

VALERIJ BOČVARSKI

# RAZVOJ NAUČNE MISLI

**Prirodno matematički fakultet**

**Kragujevac**

## U V O D

Bilo je razdoblja u ljudskoj istoriji kada je zemlja iznenada postajala toplija ili pobuđenija. Tri ili četiri puta tokom istorije čovečanstva došlo je do ogromnih duhovnih skokova, koji se u običnim razvojnim uslovima nikako ne mogu objasniti pa čak ni pretpostaviti. Pre ovakvih događaja proticali su vekovi, pa i milenijumi a da se ništa značajno nije događalo. Razvojni pomaci su bili sitni, beznačajni, uprkos truda i napora čitavih generacija. Generacija za generacijom otaljavala je svoj život ne stvarajući svoju *istoriju*. A onda bi, bez ikakve predhodne najave, bez upozorenja, iz sasvim nepoznatih razloga odjednom sve buknuo i iz korena promenilo. Nauka bi iz temelja promenila svoje stavove, odbacila dogme, i krenula u sasvim novom pravcu. U umetnosti bi se pojavijivali ne samo novi pravci već nove forme, menjali su se pravni sistemi, nastajale potpuno nove religije. Jednom rečju odjednom bi se pojavila jedna potpuno nova vizura sveta, novo poimanje koje bi u jednoj ili dve generacije velikim prodorima i krupnim koracima raščistili teren vekovnog nasleđa, stvarajući potpuno novu *novu kulturu*.

Jednom se to dogodilo oko 3000 g.p.n.e. kada se iznenada, bez nekog određenog razloga, pojavila civilizacija ne samo u Egiptu i Mesopotamiji već i u dolini Inda, drugi put krajem šestog veka p.n.e. kada se "čudo" nije dogodilo samo u Joniji i Grčkoj, gde su filozofija, nauka, pesništvo, umetnost itd., dostigli nivo koji neće ponovo dostignuti ni 2000 godina kasnije, već i u Indiji gde je u isto vreme došio do duhovne prosvetlosti, kakve možda nikada više neće biti. Sva ova "buđenja", sva ova "ponovna -rađanja" (re - naissance = ponovno - rađanje) predstavljaju nagle prodore duhovnih moći čoveka, naglu realizaciju novih velikih ideja, novih pogleda na svet, koji u sukobu sa starim dogmama, običajima i moralom srozavaju čitava carstva, ali i prosvetuju čitave kontinente.

Zato je nepravedno govoriti o jednoj renesansi, jer svaki takav veliki zamah je renesansa za sebe. Nepravedno je govoriti o "matematici", "fizici" itd. jer je svaka ta renesansa imala svoju "matematiku", svoju "fiziku", svoju "umetnost", svoj SVET.

Očigledno je da danas, nekoliko hiljada godina posle tih renesansi, nije jednostavno pristupiti tim kulturama, njihovim pogledima i stremijenjima, njihovim shvatanjima i rezultatima i pri tome sve to vrednovati - proglašavati neke narode primitivnim, neke druge naprednim, ocenjivati nečije stanje boljim ili gorim - i bazirati sve to na današnjim stavovima, dogmama, zabludama i predrasudama.

Jer, ima među ljudima mnogo raznih sukoba, koji uvek iznova nastaju kao posledica različitih međusobno oprečnih mišljenja i osećanja koja se ne mogu izmiriti. Kada se pri tome jedna strana naročito istakne, ovlada mnoštvom ljudi i trijumfuje u takvom stepenu da suprotna strana mora da se povuče, i da pritešnjena gotovo nestane sa scene, onda tu prevlast nazivamo *duhom vremena*. Takav jedan naročiti pogled na svet sa svim svojim praktičnim posledicama može se održati vrlo dugo, određujući čitave narode, zadobijajući vremenom okoštalu strukturu ideologije. Kada renesansni postulati, tokom viševekovnog razvoja, postanu utvrđene činjenice, na koje se oslanja celokupni misaoni i duhovni život jedne epohe, tada ovi aksiomi istovremeno utvrđuju i kanonsku granicu daljeg duhovnog razvoja pretvarajući pred-renesansnu samovolju u slobodu. Jer:

*„Niko nije u stanju da preskoči svoje doba, duh njegovog vremena jeste takođe njegov duh, ali radi se o tome da se taj duh sazna s obzirom na njegovu sadržinu“*

Hegel

Ipak, i pored toga što mi živimo u dobu koje je i naše doba, i pored toga što je duh našeg vremena i naš duh, pa smo dakle ograničeni čitavim kompleksom, predrasuda, stavova i tendencija, ipak, moramo uložiti napor i pokušati da ta stara doba shvatimo u odnosu na njegovu sadržinu, da pojmimo njihove misli u njihovoj sopstvenoj duši, vezane za njihovo sopstveno okruženje. To se u zadovoljavajućem stepenu može postići ukoliko u svojim posmatranjima ne obuhvatimo samo naučne događaje kao nešto nezavisno, iščupano od celokupne ostale stvarnosti, već ako ih posmatramo u njihovom istorijskom okruženju u njihovoj interakciji sa svim ostalim duhovnim zbivanjima toga doba sa umetnošću, religijom, politickim, socijalnim i filozofskim kretanjima. Ako pri tome uzmemo u obzir, da je na primer, grčka renesansa započela negde oko 600 g.p.n.e., tj. da je od tada proteklo 2600 godina, pri čemu su istorijska zbivanja na toj teritoriji, u mnogome menjala, ne samo pejzaž, već i duhovna određenja, jer su na primer Rim i Otomanska imperija, selektivno određivala šta će biti očuvano, a šta opet potisnuto ili uništeno, to nas, stavlja u poziciju da moramo biti vrlo obazrivi prilikom tumačenja ostataka grčkog duhovnog stvaralaštva, kako bi izbegli zablude zbog pečata drugih naroda i civilizacija udarenih na grčkim proizvodima. Od mnogih grčkih autora ostala je tek po neka strana od celokupnih dela koja su sa velikim trudom i naporom pisana. Knjige su pocepane i bačene, a vetrovi istorije doneli su nam tek tu i tamo neki njihov delić, neki list, za koji je sada teško utvrditi da li predstavlja najznačajniji deo dela ili tek neki usputni komentar.

O istraživanjima mnogih grčkih stvaraoca znamo tek preko trećih lica koji su ta istraživanja komentarisali ili prepričavali, pri čemu se sa dosta skepse mora prići njihovom poštenju i dobrim namerama, jer prepričavanje ima tu lošu stranu da komentator često nije na dovoljnom nivou u pogledu teme koju prepričava. Zato se i stvorila vrlo pogrešna slika o staroj Grčkoj, koja je imala tek nekoliko

blistavih umova, nekoliko izuzetnih umetnika, dok je narod živeo u robovlasničkim odnosima, zadojen mračnjastvom religijskih proročišta, verovao i svu svoju pažnju poklanjao predskazanjima iz životinjske utrobe ili iz leta ptica, i još pri tome učio Homera napamet.

Ako, pak, iz istog ugla bacimo pogled na današnjicu, videćemo odmah da nauka, i svet nauke, predstavljaju jedan vrlo mali segment ukupnih ljudskih delatnosti na ovoj planeti, čak i ako bi smo se ograničili samo na tkzv. "civilizovani" deo sveta. Broj ljudi koji radi na naučnim istraživanjima ili se okuplja oko nauke je daleko manji od broja ljudi koji intenzivno konzumiraju različite religije, ili se pak okupljaju oko raznih verskih sekti, na raznovrsnim spiritualističkim seansama. Na formiranje pravnih sistema veći uticaj imaju crkva ili nacionalne predrasude nego pravna nauka. Horoskopi i ostala predskazanja se prate sa velikim interesovanjem, pa često utiču i na donošenje važnih odluka.

U pogledu književnosti lako se zapaža da kvalitetna umetnička dela predstavljaju svega nekoliko procenata od ukupne svetske produkcije, krimića, ljubića, raznih avnturističkih romana, pisanih sa osnovnim ciljem da omogućе utrošak vremena.

Ukoliko bi smo to sad pustili da propadne, pa kroz 2000 god. pogledali ostatke koji slučajno preostanu, lako se može pretpostaviti, da bi Dostojevski potpuno nestao, možda bi se sačuvao koji list Umberta Eka, ali bi nažalost ostalo bar nekoliko desetina sačuvanih krimića i ljubića. Iz njih bi budući istraživači saznali da se u današnje vreme lećilo uz pomoc viska, i nekom bioenergijom, da su ljudi verovali u predskazanja na osnovu rasporeda zvezda. Na osnovu nekoliko starih novina znalo bi se da se u današnje vreme mnogo ratovalo, da su države bile slabo organizovane jer je carovao kriminal, a da je veliki broj ljudi tražio spas iz mračnog dvadesetog veka u drogi.

Ako se svemu ovome pridodaju i raznorazne narodne umotvorine, koje čak i od izgubljenih bitaka stvaraju legendu, a od bežanja epopeju, jasno je da bi ti budući istraživači, i kad bi svemu tome pristupili bez svojih sopstvenih predrasuda, stekli pogrešnu i pri tome i vrlo lošu sliku o našem dobu.

Očevidno, određenog filozofa, istraživača, i suštinu njegovih stavova možemo pravilno da shvatimo jedino ukoliko smo najpre razumeli istorijsko polazište njegove filozofije. Proniknuti u sistem bilo kog mislioca, potpuno razumeti ne samo reči i izraze kako one stoje pred nama, nego i nijansu značenja koju je autor hteo da prenese, sagledati detalje sistema u njihovom odnosu prema celini, sve to je ne samo posao koji zahteva vreme, već se sa tim autorom mora zajedno živeti u njegovoj sredini u njegovom okolišu.

Potpuno poznavanje Platonove filozofije na primer, osim poznavanja staro grčkog jezika i istorije, zahteva i poznavanje i razumevanje grčke matematike, religije, prirodne nauke, čak i detaljno poznavanje državnih uređenja i pravnih sistema tadašnjih grčkih država.

Ali u ovom razmatranju koje mi sada započinjemo nećemo moći, s obzirom na prostorno - vremenska ograničenje, da posvetimo dovoljno pažnje

svim ovim elementima, već ćemo istorijske pejzaže ocrtati samo velikim zamasima ne ulazeći pri tom u detalje socijalno političkih zbivanja.

Uspon starohelenskog društva, grčka renesansa, započinje u sedmom veku pre rođenja Hrista, sa Talesom, Anaksimonom, Solonom i mnogim drugim, ali to se ne može ni na koji način shvatiti, kao ni ostale renesanse, kao da se tu sada grčka misao iznenada probudila iz više vekovnog sna, a da je do tada grčki zivalj živeo u nekom mračnom grčkom srednjem veku. Skoro 200. godina pre Talesa i Solona, Homer je napisao "Ilijadu" i "Odiseju", a Hesiod svoju "Teogoniju". U skladu sa tim da je "duh nečijeg vremena istovremeno i njegov duh" jasno je da ova dela nisu mogla da nastanu u nekom periodu intelektualnog mračnjaštva, u kome bi se Homer i Hesiod pojavljivali kao slučajne iznimke, već je Ilijada mogla biti napisana jedino u misaonom okruženju pesnika, pisaca, poeta itd. u kome su se misli razmenjivale, rasprave vodile a konkurencija činila odбір. Jer jedna Ilijada, koja i dan danas pleni dubokom psihologijom junaka, snagom izraza i ritmikom, pokazuje ne samo razvijen, već istančan osećaj umetnika, kako u tehnicima tako i u doživljaju. Možda je zato potrebno obratiti pažnju i dobro zapamtiti savet koji nam daje Paul Valery:

*Zavisi od onog koji prolazi  
Da li ću biti grob ili riznica blaga,  
Da li ću govoriti ili nemo ćutati.  
To zavisi samo od tebe:  
Prijatelju, ne prilazi mi ako nemaš želje  
Paul Valery*

Još jedan takav potres, zbio se oko 1100 godine naše ere, a njegove posledice osetila je čitava planeta. Ipak, najsnažnije i najdramatičnije posledice bile su u zapadnoj Evropi. U svakoj grani života; filozofiji, nauci, proizvodnji, organizaciji, tehnologiji, osetilo se neko izvanredno bujanje energije, neka nova snaga koja je nezadrživo krčila sebi put, uprkos otporima sredine, zastarelih shvatanja i preživelog morala.

Dokaze bujanja te nove energije vidimo još i danas i ako je od tada prošlo skoro 1000 godina. Dovoljno je pogledati samo ostatke katedrala iz toga doba i pomisliti na to da su ta prava brda od kamena izrasla usred malene hrpe drvenih kuća. Svakome, ko ima i malo istorijske mašte to odmah mora pasti u oči. Mora se zapaziti ogromna duhovna snaga koja u nekom malom zabačenom seocetu podiže brdo obrađenog i izvajanog kamena, iskonska snaga koja zanemaruje napore i žrtve, koja prenebegava siromaštvo i glad, ali koja ima cilj, cilj da podigne *hram*, večiti spomenik svojoj ideji, svojoj duši. To je ista ona iskonska snaga koja je u delti Nila dizala piramide, u Indiji ogromne pagode, u staroj Grčkoj hramove i "Kolose sa Rodosa". Ona ista duševna snaga koja je u tvrdi zid najčjuvenijeg svetilišta stare Grčke urezala samo dve reči:

*"SPOZNAJSEBE".*

*Đavo : I to su stvorenja u kojima pronalaziš ono što nazivaš životnom silom ?*

*Don Žuan: Da, a sad dolazi najveće iznenađenje u čitavoj stvari.*

*Kip: A koje ?*

*Don Žuan: Pa to, da ovu kukavicu možeš pretvoriti u junaka samo ako mu uliješ neku ideju u glavu.*

*Kip : Glupost. Kao stari vojnik, priznaješ da kukavičluk postoji : on je opšta pojava kao morska bolest i isto tako beznačajan. Ali je ono o ulivanju neke ideje u ljudsku glavu glupost i besmislica. Da bi se borio u nekoj bitci, potrebno ti je samo da imaš malo vrele krvi i da si svestan da je opasnije izgubiti nego dobiti.*

*Don Žuan : Zato su možda bitke tako besciljne. Ali ljudi nikada nisu u stanju da savladaju strah, sem ako ne uobrazе da se bore za neko opšte dobro - za neku ideju, kako to kažu....*

*.... To stvorenje, čovek, koji je, kad se tiče njegovih sebičnih interesa, kukavica do srži, boriće se za neku ideju kao heroj. On može biti podlac kao građanin, ali je opasan kao fanatik. Može se podjarmiti samo ako je duhovno toliko slab da sluša glas razuma. Kažem vam, gospodo, ako pozovete čoveka da učini ono što on danas naziva delom božijim, a što će docnije nazivati mnogim imenima, možete ga učiniti potpuno ravnodušnim prema ličnim opasnostima.*

*Bernard Šo "Čovek i nadčovek"*

PRVA GLAVA

# **OPŠTI POJMOVI**

## Uvod

Svaki fizički model sadrži jednu pretpostavku i jedan cilj. Pretpostavlja se da postoji (egzistira) *svet različitih objekata* kao već unapred određena datost, a kao cilj napornih istraživanja pojavljuje se potreba da se kako sami objekti, tako i odnosi među njima shvate, objasne, tj. da se forma sveta (pojavnost) prikaže kao logička nužnost datosti koja je pretpostavljena. Odnosno, pretpostavlja se da objekti i pojave nisu slučajni, već da u njima i među njima vladaju uređeni odnosi, odnosno *uzročno-posledične veze*, koje za razliku od Haosa formiraju Cosmos<sup>1</sup>. Sama ta pretpostavka da "objekti" i "zbivanja" nisu slučajni nameće potrebu nalaženja **razloga** kako za njihovu pojavu, tj. *egzistenciju* tako i za njihovo odnošenje, tj. *interakciju*. Ta odluka da se sve što *jeste* podvede pod *stav razloga* tj. da sve što *jeste* mora imati razlog *zašto jeste*, i razlog *kako jeste* dovela je do potrebe određivanja *kauzaliteta*. Jer ono što *jeste* može biti samo posledica razloga *zašto* ono *jeste*. Suština stava razloga je izraz zavisnosti posledice (ono što *jeste*) od razloga. Razlog mora biti tako određen ili odabran da iz njega nužno logički sledi posledica. Objekti i zbivanja nisu slučajni već *razlogom* proizvedeni. Ovo stanovište u kome su realni objekti zamenjeni razlozima za njihovo postojanje, a relana zbivanja kauzalnim vezama između razloga za postojanje objekata, otvorilo je istraživački horizont u kome je svet različitih objekata utopljen u ambijent mišljenja. Uprkos "*fiziko čuvaj se metafizike*"<sup>2</sup>, fizika za svoj razvoj mora da zahvali upravo mišljenju, jer sve što *jeste* i biva sadržajem našeg mišljenja, mora se povinovati formi njegovih zakona koja postavlja (nalazi i traži) odnose među svojim sadržajima, koja te sadržaje razlaže na (mnogoodnosno) mnoštvo, a to mnoštvo putem odnosa spaja u jedinstvo (celinu). Ovu prirodu mišljenja možemo formulisati i kao fundamentalni stav razuma: *stav razloga*, iskazujući time da ništa ne možemo zamisliti bez drugoga, da ništa ne možemo zamisliti bez ikakavog odnosa prema nečem drugom, da ništa ne možemo zamisliti bezodnosno.

Tu se odmah postavlja i pitanje, da li neki realni objekat, zadat u pojavnosti mnoštvom određenja, (i) može imati jedan i samo jedan razlog za svoje postojanje, i ukoliko ih ima više (ii) koji razlog izabrati kao osnovni. Jedan konkretan objekat i ako ima različite kvalitete, kao što su miris, ukus, oblik, boja itd., ipak je *jedan* i izdvojen od svih ostalih objekata. Na jednom konkretnom objektu ne sme nedostajati ništa od njegovih kvaliteta da bi bio to što *jeste*. Svaki pojedinačni deo nekog objekta mora imati sve osobine koje ima ceo objekat i ako sva ta određenja isključuju jedan drugog<sup>3</sup>. Objekat je, dakle po svojoj suštini *mnoštvo*, a ne *jedan* i izdvojen. Ipak, on kao *jedan* i izdvojen stupa u odnose sa drugim objektima. Ti isti kvaliteti, na nekom drugom objektu, mogu biti na sasvim drugi način ujedinjeni, ili pak, sasvim isključeni, a neki novi uključeni. Šta je *razlog* ujedinjenja tih *negacija*? Kako je moguće da *mnoštvo* razlika bude *jedno*. Da li je *razlog* posebičan za svaki objekat, ili je jedan i isti za sve objekte? Potrebno je naći razloge ne samo za attribute i održivost njihovog ujedinjenja, već i za *razlike*, jer i *razlike* se moraju priznati kao postojeće.

<sup>1</sup> Cosmos na grčkom znači poredak

<sup>2</sup> Poznati Njutnov imperativ koji je Hegel preveo na Nemački kao: «Fiziko čuvaj se mišljenja»

<sup>3</sup> Slano je zato slano jer *nije* oblo. Slano negira i isključuje oblo.



*“Treba znati da je rat otac svemu,  
da je pravda (ravnoteža) svađa i  
da sve nastaje po pravdi i nuždi.”<sup>4</sup>*

Prva misao koja nam u pogledu razvoja nekog fizičkog modela može pasti na um sastoji se u tome da se možda u samom predmetu fizičkih istraživanja skriva neka unutrašnja protivurečnost. Jer fizika ima nameru da sazna i objasni jednu zadata stvarnost koja je strogo uređena kako u svom totalitetu, tako i u detaljima, čija je struktura, dakle, nepromenljiva, i koja ne bi smela da zavisi od samog istraživanja. Međutim, razvoj fizike nam pokazuje da postoje modeli koji su u jednom vremenu postojali a u nekom drugom potpuno iščezli jer su bili potisnuti novim modelovanjem sveta.

Jasno je da već sama odluka o definiciji *realnog objekta* zahteva ozbiljna promišljanja jer jednom postavljeni ontološki postulat usmerava istraživanje ka nekom specifičnom i jedinom mogućem cilju, tako da razvoj jednog teorijskog modela sledi nužno logičke forme mišljenja, odnosno unapred određenu putanju definisanu tim izborom. Jer:

*«...Nauka ima da zablagodari za tako korisnu revoluciju u načinu svog mišljenja jedino toj zamisli, da ona shodno onome što sam UM unosi u prirodu treba da traži u njoj, a ne da joj lažno pripisuje...»<sup>5</sup>*

I upravo zato što UM unosi u prirodu samog sebe, i što u svom istraživanju prirode UM prepoznaje samog sebe, forme mišljenja igraju kapitalnu i permanentnu ulogu u razvoju jednog naučnog modela. Ipak, Kant nije prvi otkrio (shvatio) ovo bazno naučno stanovište, on je samo u prozi izrazio već poznata stara poimanja davno iskazana u poetskoj formi:

*’Svi, naime, mudraci, uzdižući sebe sama,  
složno tvrde da nam je Um kralj i neba i zemlje.  
I možda dobro govore.’<sup>6</sup>*

Taj *stav razloga* (kauzalitet) čini bazu svakog fizičkog modela oko koga se sve okreće i iz koga sve proističe, tako da se u jednoj ovakvoj analizi nameće kao jedini mogući izbor *aktivnog principa* kako za razumevanje, tako i za poređenje različitih fizičko-kosmoloških modela. Jasno je da ako su kauzalni principi isti u različitim fizičkim modelima, tada bi ili ti modeli bili isti, ili bi pak jedan od njih sadržao logičke protivurečnosti, što bi svaka analiza lako i jednostavno pokazala, a što bi i sami autori na vreme zapazili i ispravili. Ako je zakon kauzaliteta strogo utvrđen, i jasno iskazan, tada sva dalja istraživanja ne samo da polaze od njega kao od baznog principa, već on istovremeno pretstavlja osnovni standard za vrednovanje proizvedenih rezultata. Teskoće u razumevanju, a samim tim i u poređenju, pa i vrednovanju, različitih fizičkih modela

---

<sup>4</sup> Heraklit; Fragmenti; Frag.80. Grafos; Beograd; 1985

<sup>5</sup> Kant (Kritika čistog uma)

<sup>6</sup> Platon, Fileb 28c.

nastaju ako su oni razvijeni na različitim zakonima kauzaliteta, jer se teško može naći nezavistan sistem vrednosti na osnovu koga bi se jedan od modela proglasio boljim ili ispravnijim od drugog.

## Istraživanje

Ne samo da protivurečnost suštine realnog objekta zahteva svesnu odluku istraživača pri izboru ontološkog postulata, već je i istraživanje po sebi i za sebe protivurečan proces. Razum u njemu polazi od iskustva, od jedne konkretne zadate sadržine, i želeći da je objasni (shvati) otkriva i utvrđuje u njoj opšte odredbe, tj. prelazi na apstrakcije (u fizici na primer: materija, sila, entropija, teža, elektricitet, magnetizam). To apstrahovanje po svojoj suštini je ukidanje (negiranje) razlika one konkretne sadržine od koje se započelo. Objekti u *fizičkom zakonu* gube svoju individualnost, postaju jednaki, i nužno logički, njihovi odnosi se svode na kvantitativne. Ali, cilj istraživanja je postavljanje ili otkrivanje zakona ponašanja (interakcije) *različitih* objekata, jer oni moraju biti različiti da bi međusobno interagovali, da bi interakcija, odnosno promena uopšte postojala. Po početnoj hipotezi svet objekata je zadat i istraživanje ima kao svoj predmet zadatu sadržinu koja obuhvata i *razliku* i ono ne sme da je menja već samo da je objasni. Međutim, opšte odredbe, koje su nužne u fizičkom zakonu, ukidaju razliku, a istovremeno se ta razlika između objekata mora održati.

Ova protivrečnost samog procesa istraživanja može da se razvija u dva smera (na dva načina):

1. Uvođenje *apsolutnih opštosti*, koje nemaju nikakvih određenja (kvaliteta, predikata) koje su kao takve nešto što je izvan razlike, nešto što kao suprotno razlici mora biti *bez-različno* (bez-granično), tj. mora biti kontinualno

2. Neprekidno uvođenje (otkrivanje) novih lokalnih kvaliteta, kako bi se razlika između objekata održala, a koje u narednom procesu istraživanja treba uopštiti,.

Osim toga i sama konkretna sadržina (svet) od koje se polazi je u sebi dvostruka tj. sastoji se iz dva, međusobno oprečna, momenta. Sa jedne strane su individualizirani objekti, čija egzistencija bazira na čistoj razlici, potpunoj negaciji drugih individualiziranih objekata, a sa druge, upravo oni, uprkos apsolutnoj negaciji stupaju u odnose, interagujući međusobno. Individualizacija je po svojoj suštini apsolutno samoizdvajanje. Svaki objekat, na bazi svojih atributa (osobina, karakteristika) mora po sebi i za sebe biti jedan, tj. različit od svakog drugog objekta. S druge strane suština *interakcija* među objektima jeste *izjednačavanje kvaliteta*, tj. njihovo ukidanje kao osnovnih karakteristika. Na primer objekti se grupišu, formiraju sisteme, na bazi *zajedničkih karakteristika*, odnosno u interakciji oni gube svoju *individualnost*. Zahvaljujući *individualnosti* oni stupaju u *interakciju*, ali pri tome se osnov njihove individualne egzistencije ukida.

## Analitika kauzaliteta

Kako samo istraživanje mora obuhvatiti oba momenta, to ono nužno logički mora zahvatiti u sebe i samu protivurečnost i tu se odmah postavlja prvi kauzalni problem:

- i) Da li *interakcija* (odnos) nastaje kao produkt različitih egzistencija, tj. da li je individualna egzistencija (objekat) sa svojim kvalitetima *a priori* a interakcija *a posteriori*
- ii) ili se pak *egzistencije* (individualni objekti) pojavljuju kroz ili zbog interakcije (odnosa), pa je interakcija *a priori*, a individualna egzistencija *a posteriori*.

Odnosno, postavlja se pitanje: Da li je objekat *izvor* svojih atributa (određenja), ili je *cilj* atributa (određenja).

Ako se za polazište istraživačkog ambijenta izabere prvo stanovište tada se kauzalni problem svodi na traženje odgovora na pitanje: »Zašto i kako neka *forma*<sup>7</sup> (objekat) stiče pravo na pojavljivanje, tj. zašto i kako neka forma postaje egzistentna, a neka druga ne (na primer: forma čoveka ima pravo na egzistenciju, forma konja ima pravo na egzistenciju, ali forma kentaura nema pravo na egzistenciju). Jasno je da kauzalitet u ovom pristupu pada u samu *formu* koja se realizuje. Odnosno potrebno je objasniti: da ako se neki objekat pojavljuje onda logički nužno mora da se pojavi, tj. da njegova određenja (kvaliteti) moraju biti tako uklopljeni i složeni da se pravo na realizaciju (akcidencija) ne može osporiti. Na taj način *forma* je ono što je aktivno, jer teži da se realizuje (postvari) i kauzalno jer sama realizacija ne može biti slučajna.

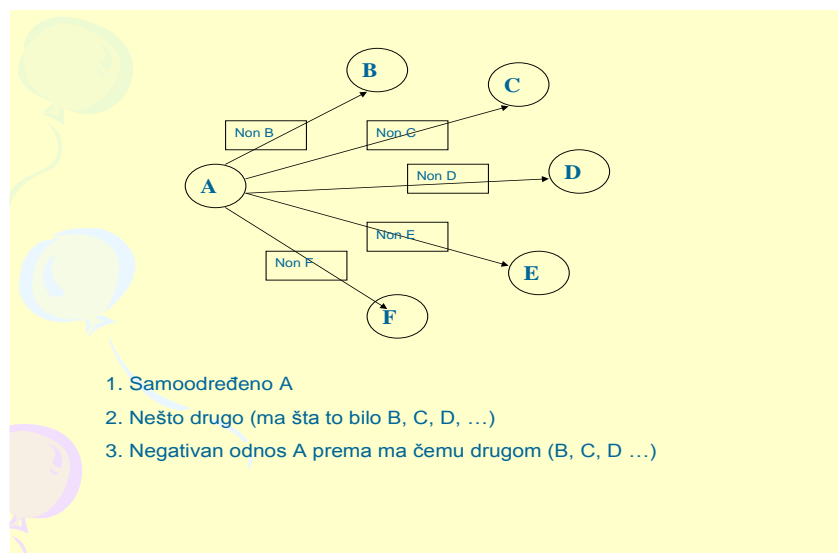
Ipak nije dovoljno istražiti i logički nužno pokazati pojavaost objekata. Forma koja je stekla pojavaost stupa u odnos sa ostalim pojavaostima (Svet), pa se i ti odnosi moraju logički nužno prikazati. Ali kako su i kauzalitet i aktivnost iscrpljeni u formi koja proizvodi egzistenciju to odnosi između akcidencija ne mogu biti ni kauzalni ni aktivni već samo kvantitativno uređeni. Akcidencije mogu nastajati i nestajati ali se ne mogu menjati, jer bi svaka promena njihovih kvaliteta mogla nastati samo ukidanjem *uzroka nastajanja*, pa to ne bi bila *ta* akcidencija već neka druga, koja je na bazi svog unutrašnjeg uzroka stekla pravo na pojavljivanje. Kako svaki objekat sadrži svoj uzrok u samom sebi (svaki objekat je *samoodređen*) to će njegovo odnošenje prema drugim objektima (koje su takođe *samoodređeni*) biti po svojoj suštini negativno<sup>8</sup> tj. svaka akcidencija je *ne* druge akcidencije. Na taj način *egzistencija* neke akcidencije (objekta) je utvrđena sa tri momenta (slika 1):

1. Samoodređeno A
2. Nešto drugo (ma šta to bilo B, C, D, ...)
3. Negativan odnos A prema ma čemu drugom (B, C, D ...)

---

<sup>7</sup> U ovom radu se termin *forma* koristi u svom originalnom (Aristotelovskom) značenju za koga je *forma* „aktivni princip koji se realizuje na svojoj sopstvenoj sadržini.“

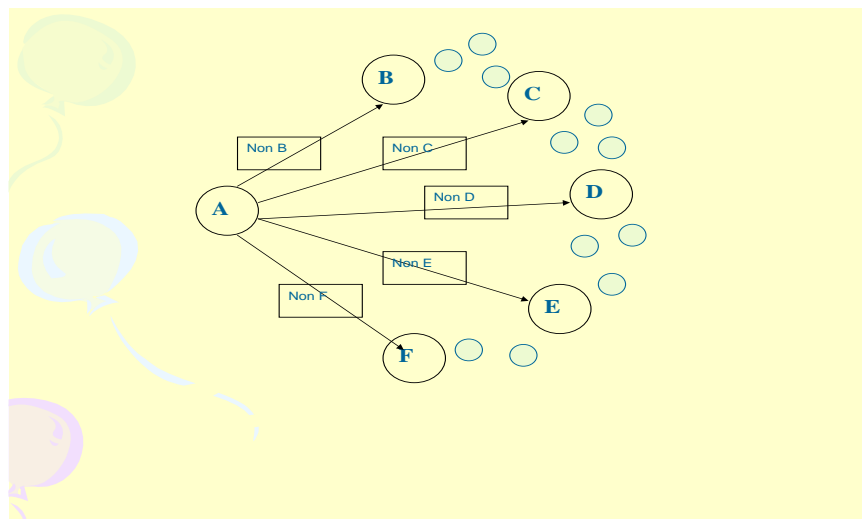
<sup>8</sup> Spinoza : « *Omnis determinatio est negatio* »



Slika 1

Termin *samoodređenost* se ne može shvatiti u smislu identiteta  $A \equiv A$ , jer u identitetu A ne može imati nikakvih kvaliteta. Nije dovoljno zapitati se, kao što to radi Kant, kakvo je A *po sebi i za sebe*, moramo se zapitati takođe i : kakvo je A *prema* sebi. Jasno je da A ne može prema sebi biti ni slano, ni oblo, ni toplo, ni naelektrisano, niti pak veće ili manje. U identitetu je A bez ikakvih odredbi (atributa), tj. bez suštine (esencije), drugim rečima A je *ništa*. Tek u odnosu na B, koje je plavo, slano i oblo, A postaje žuto, gorko i kubno, tj. kroz odnos sa nečim drugim A stiče svoju pojavnost.

Da bi A bilo egzistentno sva tri momenta su nužna. Ovi momenti su međusobno spoljašnji, jer niti A može sadržati B, C, D, ...niti obrnuto, pa su A, B, C, D... jedno- van- drugoga. Osim toga i sama negacija ne može biti sadržana u A, jer bi to značilo da A sadrži ne-A, što je logički neodrživo (stav protivurečnosti). Jasno je da se između, na primer, B i C uvek mogu umetnuti  $B_1, B_2, \dots, B_n$ , isto tako između  $B_1$  i  $B_2, B_{11}, B_{12}, \dots, B_{1n}, \dots$  (slika 2), a da se time *opšta negacija* ni na koji način ne menja. *Opšta negacija* je uvek ista jer ona iskazuje samo da A nije nešto drugo (ma šta to bilo) od A, i da negiranjem drugosti A utvrđuje (iskazuje) svoju egzistenciju (da *jeste*).



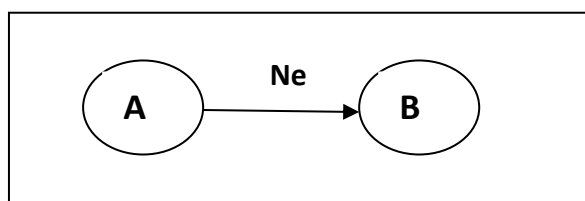
Slika 2

Ali, iz ovog stava sledi da: «A zna šta *nije* ali ne i šta *jeste*. Odnosno, apsolutna negacija utvrđuje egzistenciju ali ne i esenciju (suštinu).

Kako sve ovo što važi za A važi i za B, C, D, ...to se mnoštvenost akcidencija svodi na ko-egzistenciju, jer nestajanje na primer C ne menja *egzistenciju samoodređenog* A, pod uslovom da se mnoštvo kao tako održava.

Svet je, dakle, *mnoštvenost individualnih samoodređujućih formi* u kojoj se odnos svodi na jednu, jedinstvenu i prostu *apsolutnu negaciju*. Na taj način pojedine akcidencije (objekti, individue) mogu nastajati ili nestajati ne menjajući egzistenciju drugih koje *jesu*.

Ali, negirati čitav kosmos predstavlja popriličnu moć, tj. stvari ne borave prosto pasivno na ovom svetu već se upravo kroz tu negaciju iskazuju, pojavljuju, obezbeđuju sebi mesto u neprekidnom tiskanju i gunguli. Jasno je da je model ko-egzistencije održiv samo uz pretpostavku mnoštvenosti.

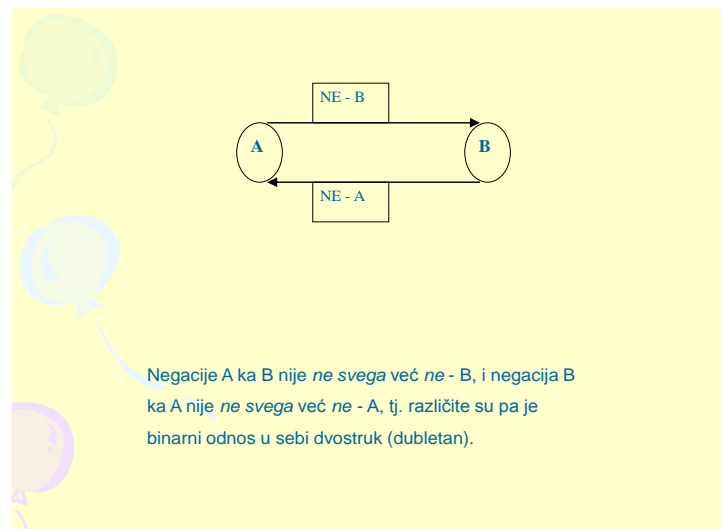


Slika 3

Ako bi se svet sveo na samo dve akcidencije A i B (slika 3), tada nestajanje B proizvodi nestajanje negacije i nestajanje A (kako nema negacije bez drugosti, A bi se svelo na identitet, tj. na *ništa*). Uzrok nestajanja *samoodređenog* B, mora se shvatiti kao *uzrok* nestajanja *samoodređenog* A, što je protivurečno stavu *samoodređenosti* da svaki

objekat ima *uzrok* u samom sebi<sup>9</sup>. Šta više, kako su negacije  $B \neq A$ ,  $C \neq A$ ,  $D \neq A$ ... različite i odnosi između B; C; D;... i A će biti različiti, pa će B, C, D,... steći sasvim različite utiske o pojavnosti A. Odredbe A (atributi) zavise, dakle, od vrste odnosa u koje A ulazi, a ne od samog A. Odnosno, ako se pođe od stava da *opšta negacija* proizilazi iz velikog broja pojedinačnih, binarnih negacija moramo zaključiti da *mnoštvenost uslovljava individualnost*, pa je mnoštvenost *a priori* a individualnost *a posteriori*. A nije *uzrok samom sebi* već je sve drugo *uzrok za A*, tj. A je proizvod drugosti<sup>10</sup>.

Ako razmotrimo binarni odnos zasebno, lako uviđamo sledeće (slika 4): prva akcidenција (A); druga akcidenција (B); odnos između akcidenција (negacije NE-A i NE-B) pri čemu su, kao što je to već pokazano, ovi momenti jedan drugom spoljašnji i po svojoj *suštini* različiti. Ali negacije A ka B nije *ne svega* već *Ne-B*, i negacija B ka A nije *ne svega* već *Ne-A*, tj. različite su, pa je binarni odnos u sebi dvostruk tj. dubletan.



Slika 4

Odnos između dve egzistencije (akcidencije), *dublet*, nije jedna i ista *opšta negacija* već je, kao *ne-A* i *ne-B*, specifičan (svojtven), uslovljen svojstvima akcidenција<sup>11</sup>. I dok je *opšta negacija* (uvek jedna i ista) utvrđivala egzistenciju akcidencije, to se kroz dubletnost iskazuje esencija akcidenција, jer je dubletnost moguća jedino za ista »svojstva« A i B. Kako svaka negacija ima težnju da ukine (promeni) ono što negira, to će

<sup>9</sup> Spinoza: «Causa sui»; Jasno je da upravo zbog *stava razloga* i nastaje potreba *dokazivanja egzistencije boga*, tj. pitanje «Da li je moguće da Bog egzistira sam po sebi kao čista individua bez sina (sveta) kao drugosti.

<sup>10</sup> Ovaj isti problem se postavlja i u kvantnoj mehanici. Da li je svet proizvod kvantno mehaničkih stanja ili je pak svako stanje definisano (uslovljeno, proizvedeno) okruženjem tj. makro svetom. Moglo bi se reći: Svako stanje (u atomu na primer) je definisano na bazi tri «spoljašnja» (mesna) broja i jednog «unutrašnjeg» (spin) pa je, dakle, *samoodređeno* i kao takvo nezavisno od ostalih stanja. Ali to pripada *univerzumu*. Da bi se stanje realizovalo, zadobilo stvarnost, pojavnost (da bi ostvarilo pravo na egzistenciju) potrebno je da bude popunjeno, a to zavisi od uslova čiji je *uzrok* u spoljašnjosti, tj. van stanja. Realizacija mikro stanja uslovljena je makro situacijom.

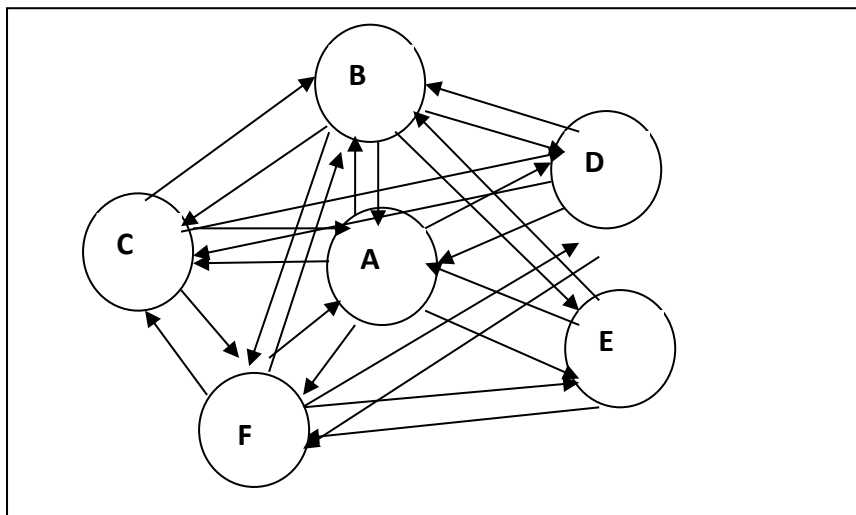
<sup>11</sup> Naelektrisanost čestice će reagovati na (negirati) drugu naelektrisanu česticu zbog zajedničkog «svojstva» naelektrisanosti, koji obe poseduju, dok će neutralna čestica ostati indiferentna.

dublet (lokalna negacija svojstva) težiti da ukine (promeni) svojstvo »x« kako u A tako i u B, tj. svojstvo »x« akcidencije A deluje na svojstvo »x« akcidencije B, pa se u *dubletnom odnosu* više ne radi o pasivnom opstojanju već o aktivnom delanju A na B (i obrnuto), odnosno o *interakciji*. Dupletna negacija je moguća samo uz *održanje* simultanosti (istovremenosti) akcidencija, pri čemu promena kvaliteta (stanja) mora biti sukcesivna. Jasno je da se u binarni dupletni odnos između A i B ne može ubaciti  $B_1, B_2, \dots, B_n, B_{11}, B_{12}, \dots, B_{1n}$ , jer svaka nova akcidencija stupa u zaseban po sebi i za sebe određen dupletni odnos sa A<sup>12</sup>.

Ako je akcidencija apsolutno samoodređena, tada promena svojstva (stanja) nisu moguća, pa se negacija u dupletnosti može shvatiti i kao *otpor promeni stanja*.

Dublet *jeste* samo ako A i B simultano (istovremeno) *jesu*. Nestajanje jedne akcidencije ukida dupletnost (interakciju) pa i otpor promeni stanja. Lako je zaključiti da je *dupletnost* po svojoj sustini lokalna, (između dve simultane egzistencije), pa njegovo *jeste* iskazuje *održanje* (sukcesiju) simultanosti dve i samo dve akcidencije.

Svet je, dakle, u svojoj osnovi sistem kvadrupleta (Pitagora, Platon, Bor-Somerfeld...), jer svako pojedinačno »nešto« mora zadovoljiti tri unutrašnja (egzistencija) i jedan spoljašnji (interakcija) momenat da bi imalo pravo da se pojavi i da u Svetu stekne priznanje (slika 5).



Slika 5

Ovde svaki istraživač zapada u dilemu i sam mora da odluči kojim putem će dalje da razvija svoj model.

Ako se izabere stav da su objekti »vlasnici« svojih atributa (svojstva), da su akcidencije koje se ne mogu menjati jer je uzrok sadržan i ispunjen u njihovom nastanku, tada se naponi istraživanja orijentisu na kauzalitet *samoodređujuće forme*. Unutrašnji momenti su ključni (oblik, odredbe, mesto) odnosno *a priori*, dok je dublet *a posteriori*, pa inertni (nepromenljivi, lenji) objekti traju u koegzistenciji. Promena se poima kao večno nastajanje i nestajanje akcidencija bez interakcije, pa se logistika ponašanja

<sup>12</sup> Između dva «sada» se ne može umetnuti neko novo «sada».

objekata svodi na kvantitativne geometrijske odnose (veće, manje, jednako, proporcionalno...).

Drugo stanovište polazi od postavke da akcidencije (objekti) tek u interakciji (odnošenju) zadobijaju pojavnost. Objekat po sebi i za sebe ne može imati određenja sve dok ne stupi u odnos sa drugim objektima, pa je njegova unutrašnja kauzalnost nepotrebna. Neka sasvim sama nezavisna akcidencija ne može biti egzistentna jer se o njoj ništa ne može znati (ne može se ni zamisliti) sve dok se ne iskaže kroz odnošenje. Tek kroz odnos sa nečim drugim akcidencija zadobija svoju formu. Ono što akcidencija jeste zavisi od vrste interakcije (odnosa) u koju stupa, i u njoj i zbog nje odredbe stupaju na scenu, tj. pojavljuju se. Interakcija je *a priori*, a svojstva akcidencija (objekta) *a posteriori*. Koja će se svojstva iskazati (pojaviti) zavisi od interakcije (dubleta). Objekti nisu *samoodređeni*, odredbe akcidencija nisu vezane za njenu formu već za interakciju, pa je uzrok objekata po svoj suštini *spoljašnji* a ne *unutrašnji*. Odnosno objekat se nalazi u *svom stanju* koje je određeno vrstom interakcije »*dok ga nešto spolja ne prinudi da promeni stanje*« (inercija stanja). Ili drugim rečima, objekat je *bezkvalitativna egzistencija* kome određenja pridolaze spolja u zavisnosti od interakcije.

Međutim, kako *ništa* ne može stupiti ni u kakav odnos vać samo *nešto*, to se kod ovog stanovišta, koje ukida unutrašnju uzročnost akcidencija, mora pretpostaviti neki supstrat na kome se interakcija realizuje proizvodeći pri tome njegova određenja. Kako interakcije mogu biti različite to će supstrat u njima zadobijati različite odredbe (atribute). Akcidencija neće biti *samoodređena* već *promenljiva*. I dok je u prvom stanovištu akcidencija bila strogo utvrđena i nepromenljiva a odnos neodređen (prosta negacija ne formira afirmaciju), sada se stvar obrće, odnošenje se utvrđuje kao kauzalno (zakoni promene), a menja se akcidencija ili, drugim rečima supstrat (bezkvalitativna egzistencija) menja svoje stanje.

Jasno je da ono što je u predhodnom gledištu bilo tek lokalno (sukcesija = trajanje) sada postaje suštinski određujuće, tj. iz njega (zbog njega) proističu odredbe akcidencija. Kako ova promena stanja supstrata, po svom izvoru, mora biti sukcesivna, to za opis logistike ponašanja objekata nije dovoljna statička geometrijska forma, već se mora koristiti funkcionalna (sukcesivna, vremenska) geometrijska forma.

*I dok prvo stanovište formira Kosmos stvari, druga formira Svet događaja.*

Kao bazne postavke u pokušaju da se svet spase, tj. shvati, odnosno da mu se postavi (ili otkrije) nužno-logički osnov, oba ova polazišta su ravnopravna, ali ne i istovremeno moguća. Kako kauzaliteti proističu iz različitih momenata to će i forme (kategorije) nastajanja, nestajanja, kreiranja, inercija, pasivnosti, aktivnosti, inter-akcije, simultanosti (prostor, mesto), sukcesije (vreme, trajanje)... imati različite uloge i pozicije u „jednom nužnom zakonu koji je umu potreban i koji on traži“<sup>13</sup>.

Pored dileme oko pripadnosti određenja, tj. da li odredbe pripadaju objektu ili interakciji, koju ozbiljni istraživač mora da razreši, pred njim se nalazi još jedan logički problem o kome se već na samom početku istraživanja mora doneti odluka. Lako se

---

<sup>13</sup> Kant ; *Kritika čistog uma*; uvod; BIGZ, 1975



uočava da su svi ovi momenti koji određuju kako egzistenciju tako i interakciju (esenciju), *jedan izvan drugoga*. A ne može sadržati B, jer bi tada bila reč o identitetu, niti A može sadržati Ne-A, jer bi to bilo protivurečno. Ako se zadržimo samo na tripletnoj strukturi, imamo tri simultana momenta koji su jedan izvan drugog i postavlja se pitanje gde ih smestiti kako bi se simultanost akcidencija održala. Moguća su tri rešenja:

1. Uvesti poseban prazan entitet *prostor* (P) koje postoji pored realnih akcidencija i njihovih negacija, a koji omogućava njihovo pozicioniranje na različitim mestima, koji dakle obuhvata i akcidencije A,B,C..i negacije Ne-A, Ne-B, Ne-C<sup>14</sup>
2. Shvatiti taj entitet *prostor* kao subjektivnu formu opažanja a priori, kojoj ne pripada zasebna, sopstvena egzistencija.<sup>15</sup>
3. Shvatiti entitet *prostor* kao pretstavu *simultanih* relacija između esencija realnih akcidencija.<sup>16</sup>

Ako se, pak, pođe od stava da je interakcija a priori, tada se mora uzeti za osnov kvadrupletna struktura, tj. mora se omogućiti opis sukcesivnih promena stanja simultanih akcidencija. I tu su moguća tri rešenja:

1. Uvesti poseban prazan entitet *vreme* (t) koje postoji pored realnih promena stanja akcidencija i koje omogućuje njihovo sukcesivno praćenje na simultanim egzistencijama<sup>14</sup>.
2. Shvatiti entitet *vreme* kao subjektivnu formu opažanja a priori, kome ne pripada zasebna, sopstvena egzistencija<sup>15</sup>.
3. Shvatiti vreme kao pretstavu *sukcesivnih* relacija između esencija realnih egzistencija<sup>16</sup>.

Izbor prvog stanovišta za *prostor* je najčešći, jer je fenomenološki najočiglednije, ali su još u Eleatskoj školi (Parmenid, Zenon; Melis) ukazali na logičke probleme koje ova hipoteza nosi sa sobom. Često se zaboravlja da se uvođenjem novog entiteta *prostor* (P) uvode i nove negacije:  $P \neq A$ ,  $P \neq B$ ,  $P \neq C$ ... koje P ne može sadržati zbog protivurečnosti ( $P \neq P$ ), i koje bi onda morale biti smeštene u nekom novom prostoru, itd. Isti stav se može iskazati i o entitetu *vreme* (t), jer ako se ono shvati kao poseban entitet, tj. kao *nešto* tada se pojavljuju i nove razlike  $Ne-A \neq t$ ,  $Ne-B \neq t$ ,  $Ne-C \neq t$ ...koje ne mogu biti sadržane u t zbog stava protivurečnosti.

Druga dva modela prostora i vremena, zahtevaju mnogo širu analizu, pa će oni biti razmatrani u posebno.

---

<sup>14</sup> Na primer: Njutново rešenje

<sup>15</sup> Kantovo rešenje

<sup>16</sup> Lajbnicovo rešenje.

## Osnovna forma mišljenja

Već je rečeno da sve što jeste i biva, zbog stava razloga, mora da se povinuje *formi* mišljenja. Baveći se razlozima i uređujući razloge u *vrednosni sistem* kako bi shvatila ili objasnila svet različitih objekata, fizika analizira, zaključuje, pa su logičke forme od ključnog značaja za razumevanje ne samo strukture već i razvoja nekog modela. Prvu detaljnu i pažljivo urađenu analizu formi mišljenja dugujemo Aristotelu, koji je u svom delu „Organon“<sup>17</sup> posebnu pažnju posvetio „zaključku“ ili silogizmu. Aristotel je bio prvi koji je utemeljio logiku, ili „analitiku“ kako ju je on zvao, kao posebnu oblast istraživanja, i prvi koji je otkrio, izdvojio i analizirao osnovni oblik zaključka, odnosno *silogizam*. Za razliku od retorike, o kojoj su i drugi pre njega mnogo toga rekli, o logičkom zaključivanju nije bilo nikakvih predhodnih radova.

U ovom tekstu se nećemo, naravno baviti analizom „Organona“, kao ni doprinosom mnogih autora koji su kasnije, svojim radovima proširili i obogatili Logiku, već ćemo samo u kratkim crtama podsetiti na strukturu „silogizma“ kroz koju svaki *razlog*, bilo prilikom biranja, bilo prilikom uređenja, mora da prođe.

*„Mislimo da nešto znamo na apsolutan način, a ne na sofistički način, kada mislimo da poznajemo uzrok kao takav, kojim stvar (predmet) postoji, i kada znamo da je taj uzrok – uzrok stvari i da ne može biti drugačije...Pomoću dokaza znamo, a pod dokazom podrazumevamo naučni silogizam.“*<sup>18</sup>

Važno je napomenuti da četvorstvo, do koga smo stigli u predhodnoj analizi, nije samo bazna forma pojavnog sveta već je i osnovna forma mišljenja. *Objekat* mišljenja, kao ono što bi po analogiji odgovaralo objektu u pojavnom svetu bi bio *stav* ili *zaključak* na primer: "Sokrat je učitelj". Ovaj stav se naravno razlikuje od svih ostalih mogućih stavova (zaključaka), on je posebičnost pa je dakle jedan (1). Ali stav ne nastaje sam po sebi, već je kao zaključak produkt nekih premisa. Očigledno je da su za zaključak potrebne dve premise, na primer "Učitelji obučavaju druge" i "Sokrat obučava druge". Dakle, zaključak se u sebi cepa na dva momenta, pa ustvari nemamo jedan već 3, zaključak + premissa1 + premissa2. Ali zaključak nije samo prost spoj (zbir) svojih premisa jer bi onda glasilo "Učitelji obučavaju druge i Sokrat obučava druge", već je on *jedinstvo* svojih premisa. Šta znači jedinstvo vidimo po tome što su u zaključku zadržane glavne pozicije iz obe premise "Sokrat" i "učitelj" dok se "obučavanje" i oni koji se obučavaju (drugi), dakle predikacije, ne pojavljuju. Zaključak, ukoliko jeste, ima svoju pojavnu stranu jer stupa u odnos sa drugim zaključcima, ma kakvi ti odnosi bili, i u tim odnosima se on pojavljuje kao nešto posebno i izdvojeno, dakle kao *jedan*. S druge strane *jedinstvo* je njegovo unutrašnje stanje, unutrašnji odnos premisa. Zaključak se istovremeno

---

<sup>17</sup> Instrument, sredstvo

<sup>18</sup> Aristotel: Organon; Druga analitika; Glava druga; str 261; Kultura; Beograd; 1965

pojavljuje i kao zaseban stav po sebi i kao jedinstvo svojih premisa, tj. on je i **jedan** i **jedinstvo** pa ukoliko sve momente silogizma obeležimo zasebno umesto tripleta (3) dobijamo kvadruplet (4).

Ovde nećemo zalaziti u vrste silogizama, koji ne samo da zavise od izabranih premisa, već i od vrednosnog sistema u kome se zaključivanje obavlja. Važno je samo zapaziti njegovu kvadrupletnost, i da je nužno-logički istinit. Jer i zaključak koji sledi iz premisa „Mačka je sisar“(1), „Sokrat je sisar“(2), nužno-logički mora biti „Sokrat je mačka“, što je netačno u okvirima našeg sistema vrednosti, ali je istinito jer je nužno-logička forma zaključivanja održana.

Osim toga, i ako je ovde reč o *formi* silogizma, mora se imati u vidu da silogizam bez ontološke sadržine ne može imati egzistenciju. Silogizam se uvek odnosi na *nešto*, tj. njegova forma uvek sadrži neko *biće*.

*"Mišljenje i ono radi čega je mišljenje (tj. sadržina) su jedno isto. Jer ti nećeš naći mišljenje bez bića u kome se ono izražava, jer izvan bića ništa ne postoji niti će postojati..."*<sup>19</sup>

Potrebno je takođe istaći, zbog daljih analiza, da premise predhode zaključku samo u logičkom smislu, ali ne i u vremenskom. Premise su *a priori*, a zaključak *a posteriori*, tj. u jednom zaključku premise su neizvedene a zaključak izveden kao jedinstvo premisa, ali da bi on bio izveden egzistencija kako premisa tako i zaključka mora biti simultana.

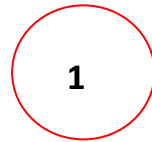
### **Osnovna ontološko-kauzalna forma u Heladi (Helenski kvadruplet)**

Nije dovoljno samo shvatiti Svet kao sistem kvadrupleta, potrebno je to i logički nužno pokazati. Logično je očekivati, da uprkos mnoštva koji se istražuje, svaki pojedinačni kvadruplet ima jedinstvenu ontološku strukturu i da ta struktura jeste uslov ili razlog njegove pojave. Objekti kakvi se pojavljuju u pretstavi sveta oko nas su izdvojene individue, pa je i prva misaona kategorija da je svaki objekat po sebi i za sebe Jedan. Ali objekat u pojavi ima mnoštvo atributa pa je po sebi i za sebe Mnoštvo. To je prva protivurečnost koja se mora logički razrešiti: kako nešto što je Jedan može istovremeno biti i mnoštvo, ili, na koji način Mnoštvo stvara Jedan.

Pitagorejski sistem počinje sa brojem Jedan. (Slika 6). To je nužno jer ukoliko želimo da razumemo singularnost takvu kakva je jedna stvar (samojednakost) *Jedan* je prva misaona kategorija. Svaka stvar, svaki objekat je jedan po sebi i za sebe, samoizdvojen i samoodređen i kao takav on je negacija svega drugog. Ali negirati čitav kosmos, predstavlja impozantan efekat. Objekti ne postoje na ovom svetu na pasivan način već se iskazuju zahvaljujući negaciji (rat, nepravda). Oni se pojavljuju i obezbeđuju svoje mesto u ovom svetu kroz negaciju.

---

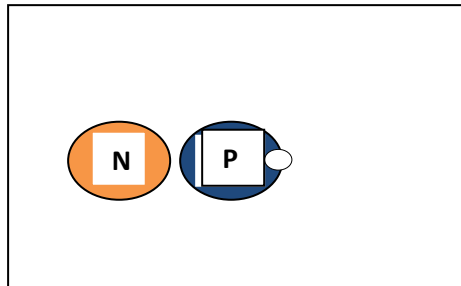
<sup>19</sup> Parmenid; preuzeto od: Hegel: Istorija filozofije; tom I; Parmenid; BIGZ, 1975.



Slika 6

Ali, nije dovoljno samo konstatovati da je objekat u svojoj pojavi, okarakterisanoj sa Jedan, aktivan, potrebno je to pokazati na samoj Jedinici: Jedan mora biti aktivno po sebi i za sebe ako jer kao osnovni kvantni broj treba da reprezentuje baznu strukturu sveta.

«*Pitagorejci su tvrdili: elementi (svojstva) brojeva su parno kao bezgranično i neparno kao ograničeno, i jedan je pri tome i parno i neparno, jer jedan dodato parnom proizvodi neparno, dodato pak neparnom proizvodi parno.... jedno proizilazi iz obadva, a brojevi iz jednog*»<sup>20</sup> (Slika 7)

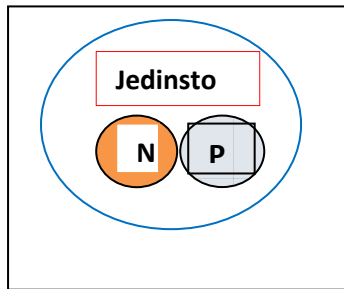


Slika 7

U pitagorejskom sistemu brojevi imaju karakteristike, kao parnost. Ali te karakteristike su statičke i jedna karakteristika se ne može transformisati sama od sebe u drugu, parnost se ne može sama transformisati u neparnost i obrnuto jer, u tom slučaju moramo prihvatiti ili da parno već sadrži neparno, dakle kontradikciju (A je ne-A), ili da se svojstvo može kreirati *ab nihilo*, odnosno iz ne-bića. Kako parnost prelazi u neparnost dodavanjem (delovanjem) *Jedan* i obrnuto, nužno je da *Jedan* bude aktivno i mora u sebi sadržati obe karakteristike. Dakle, broj *Jedan* se u sebi razdvaja: on je u sebi istovremeno i paran i neparan (Slika 8). *Jedan* nije dakle «jednostavno» *Jedan*, već je u sebi dubletan.

---

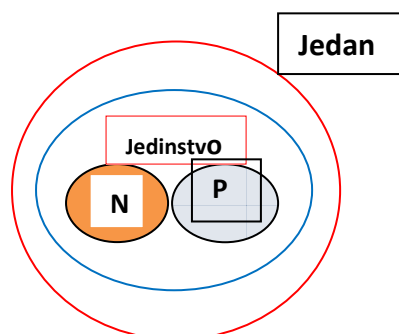
<sup>20</sup> Aristote, *Métaphysique*; 986a



Slika 8

Sve se, dakle, razvija logički. Najpre 1, „biće“ istovremeno absolutno i partikularno. Zatim dolazi 2, reprezentujući mnoštvo, ali to nije broj 2 dodat spolja: on pretstavlja mnoštvo, čije se pravo poreklo nalazi u 1. Zatim dolaze karakteristike, kao što su parnost i neparnost. Ako brojevima hoćemo da objasnimo svet onda i misaone kategorije moraju da budu korespondentne tim brojevima. Stvari, objekti se pojavljuju. To su pojedinačna bića koja na sebi nose svoje kvalitete, mnoštvo karakteristika i upravo zbog njih objekti *jesu*. Na osnovu svojih karakteristika se razlikuju jedni od drugih. Imamo dakle objekat kao Jedan koji nam se pretstavlja kao mnoštvo, i svaki član tog mnoštva je takođe partikularnost po sebi.

Sada mi ustvari imamo *Trias* elemenata, naime: *Jedan*, *par* i *nepar*. Ovi elementi nisu nezavisni ni spoljašnji jedni drugima, već su konstituenti jedinice. Par i nepar su absolutno kontradikorne karakteristike, one ne mogu figurirati u *Jednom* kao prosti konstituivni elementi: broj *jedan* ne može biti njihov skup ili njihova suma, on mora biti njihovo *jedinstvo*, odnosno par i nepar (beskonačno i konačno) su u suštini *momenti* jednog, a ne elementi. Broj *jedan* je dakle istovremeno i *Jedan* i *Jedinstvo*. Njegova interna struktura je *jedinstvo* (*trias*), ali je u pojavnosti *Jedan*. Kako *Jedan* i *Jedinstvo* nisu isto, tada, ako obeležimo sve «momente» kao razdvojene, stižemo ustvari do broja 4, *Tetras*, umesto 3.



Slika 9

*"Dok iz jedne neoskrnavljene svetinje Monas,  
Dospe do božanstvene Tetras, koja majku svega  
Rađa, koja je sve prihvatila, koja je stara granica svega,"*<sup>21</sup>

Kod Pitagorejaca, *Tetras* je smatran za savršen zbog čega je uživao najveće dostojanstvo, zato što je na izvestan način savršeni *Trias*. Dakle, objekti koji pretenduju da se pojave moraju posedovati kvadrupolnu strukturu<sup>22</sup>. Svi objekti moraju biti kvadrupolni po sebi, da bi imali prava da se pojave. Objekat nije više samoodređen, već je definisan zakonom brojeva i njihovih odnosa.

### **Osnovna ontološko-kauzalna forma u Zapadno evropskoj misli (ZEM)**

*„Rene Dekart je u stvari pravi začetnik savremene filozofije (i nauke), ukoliko ona uzima mišljenje za svoj princip. Uticaj toga čoveka na svoje doba i na novo doba uopšte tako je obiman da se to jedva može zamisliti. Dekart je takav jedan heroj koji je još jedanput otpočeo stvar sasvim ispočetka, i prvi je sasvim iznova konstituisao ono tlo filozofije (nauke) na koje se ona tek sada vratila nakon što je proteklo hiljadu godina...Zapostavljajući svaku pretpostavku Dekart je pošao od mišljenja, i to od mišljenja u formi određenog, jasnog razuma...Sa tim vremenom počele su one nauke koje Francuzi nazivaju egzaktnim naukama“.*<sup>23</sup>

Ako se Hegel odlučio da nekoga pohvali, onda je to zaista zaslužen. Od Dekarta nam je mnogo toga ostalo i mnogo toga je i danas važeće, ali ta naučna otkrića i doprinosi će biti analizirani kasnije, a sada ćemo se zadržati na njegovom osnovnom i nadaleko poznatom stavu:

*Cogito, ergo, sum*<sup>24</sup>.

Opšte je poznato da do ovog stava Dekart dolazi analizirajući « pravo na sumnju », i to najpre u pogledu čulnog prikaza (čulnih opažanja), a zatim koristeći pojam *malin génien* (zao duh), prelazi na matematičko mišljenje tj, kako on to naziva, hiperboličnu sumnju. Drugim rečima stav « cogito, ergo, sum » sledi iz analize potencijalnog prava svakog pojedinca da *sumnja u sve*, odnosno, u egzistenciju svega i u skladu sa tim Dekart utvrđuje nužnost pojedinačne (subjektivne) egzistencije. Njegova analiza sumnje, koja je detaljno iznošena u mnogim delima, a posebno u *Meditationes de prima Philosophia* i *Principia Philosophiae* mogla bi se izraziti u najkraćem kao : ja imam prava da sumnjam u sve, kako u čulni prikaz sveta oko mene tako i u matematičke zakone (istine), ali ako

---

<sup>21</sup> Sektus Empirikus ; Hegel :Istorija filozofije I, Pitagorejci str. 190; BIGZ; 1975

<sup>22</sup> Primitimo daje po reprezentaciji Bohr – Sommerfeld, “stanje” jednog atoma takođe kvadrupolno.

<sup>23</sup> Hegel: Istorija filozofije, III, Dekart; str 256; BIGZ; 1975

<sup>24</sup> Mislim, dakle, jesam.

*sumnjam* moram i da postojim, jer samo ono sto postoji, sto jeste, može sumnjati. Odnosno, iz *prava na sumnju* nužno logički sledi egzistencija.

« *Ja jesam, postojim, nužno je istinito svaki put kad to izgovorim ili duhom shvatim* »<sup>25</sup>.

Suprotan zaključak je nemoguć, jer ja ne mogu nikako da shvatim svoje nepostajanje sada i ovde ; jer shvatiti znači postojati.

« *Pošto mi tako odbacujemo ili proglašavamo za lažno sve ono u šta ma na koji način sumnjamo : to je za nas lako da pretpostavimo da ne postoji nikakav bog, niti neko nebo, niti kakvo telo, ali zbog toga ne možemo pretpostaviti da ne postojimo mi koji to zamišljamo. Jer protivurečno je (repugnat – protivno je čoveku) misliti da ono što misli ne egzistira. Otuda ovo saznanje : Ja mislim, dakle, postojim, postoji pre svih saznanja i jeste najizvesnije, koje se kao takvo pokazuje svakome koji filozofira kako valja.* »<sup>26</sup>

Sumnja je, naravno, misaoni proces, ma da negativan, pa Dekart, umesto konstatacije « *Dubito, ergo, sum* » postavlja « *Cogito, ergo, sum* »

Neko bi možda mogao da postavi i suprotnu tezu : « *Confido, ergo, sum* »<sup>27</sup>, ali verovati u sve je logički neodrživo, jer se ne može verovati u protivurečnost<sup>28</sup>, ali se može sumnjati u protivurečnost<sup>29</sup>. Sumnja je, dakle, daleko opštija, ona je šta više apsolutna, jer se može sumnjati u sve bez ikakvih logičkih teškoća.

Ovo generalno pravo na sumnju u ma kakvu egzistenciju logički utvrđuje sigurnu egzistenciju onoga koji sumnja. Jer ono što sumnja mora da jeste baš zato što sumnja. Ono koje sumnja ne može sumnjati u svoju sopstvenu egzistenciju jer bi to bilo protivurečno. Ono koje sumnja mora da *jeste*. Ali i ako imamo pravo da sumnjamo u sve, ne možemo da sumnjamo u sumnju, to bi bilo takođe protivurečno. To znači da sumnja takođe *jeste*. Ovako utvrđena *sigurna egzistencija* ima, dakle, dva momenta: *Sumnjalo (A)* i *sumnju (≠)*.

Ipak, i ako stav da: *svaki pojedinac može sumnjati u sve* podrazumeva opštu sumnju, tj. opštu negaciju, Dekart ne pokušava da svoj zaključak generalise na ma koju egzistenciju (misleću ili ne-misleću) već ostaje na pojedinačnom subjektu.

Tu se sada može postaviti jedno važno pitanje koje Dekart, doduše, ne postavlja : « *Ako egzistentni subjekat ima prava da sumnja u sve, da li ima pravo da sumnja u ništa ?* » Ali *sumnjati u ništa* znači isto što i nesumnjati, kao što misliti o ničemu znači nemisliti, odnosno, osim *Sumnjala (A)* i same sumnje (≠) mora postojati i nešto treće B,C, D, ... (ma šta to bilo) kao objekat sumnje (slika 10).

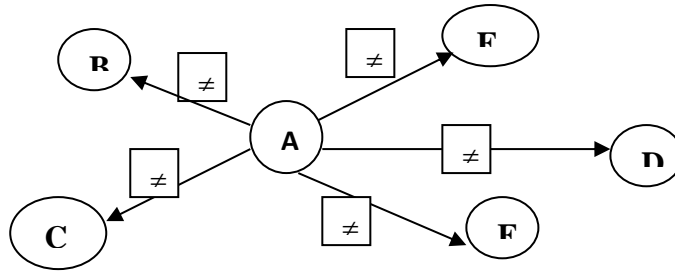
<sup>25</sup>Dekart : *Meditacije* – preuzeto od: Koplston od Dekarta do Lajbnica; BIGZ, 1995

<sup>26</sup>*Principia philosophiae*, P.I, § 7, p.2 (p. 66-67)...Hegel, *Istorija filozofije*, tom III strana 261

<sup>27</sup>Verujem, dakle, jesam. Si je crois, je suis.

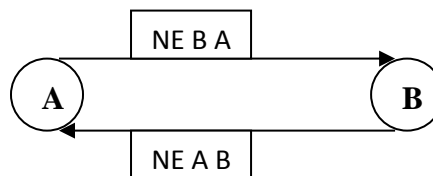
<sup>28</sup>Ne mogu verovati i da se zemlja okreće oko sunca i da se sunce okreće oko zemlje.

<sup>29</sup>Ja mogu sumnjati i da se zemlja okreće oko sunca i da se sunce okreće oko zemlje.



Slika 10

Iz ovoga sledi da egzistencija mora imati tripletnu strukturu : nešto (A), nešto drugo (B) i negativan odnos ( $A \neq B$ ). Ali B takođe ima podjednaka prava da sumnja kao i A, tj. osim razlike  $A \neq B$  mora važiti (postojati) i  $B \neq A$ . (Slika 11)



Slika 11

Kako NE-B i NE-A nisu identični to negativan odnos (sumnja) mora biti dubletan, odnosno, struktura svake egzistencije mora biti četverostruka, a ne trostruka. Nešto ne može egzistirati samo po sebi i za sebe ; da bi egzistiralo ono mora stupiti u odnos (negativan) sa nečim drugim, i tek na taj način je egzistentno, drugim rečima egzistencija koja nije detektovana i koja ne detektuje ne postoji. Iz ovoga proizilazi da neka « egzistencija » jeste, ne po sebi i za sebe, već samo ako je u odnosu na nešto drugo. Kako razlike ( $\neq$ )  $A \neq B$  i  $A \neq C$  nisu iste, to egzistencija A može iskazati različite attribute prema B odnosno C. Drugim rečima B i C imaju pravo da daju različite opise jedne iste egzistncije A. Na taj način A nije vlasnik svojih određenja, već atributi (predikati) nastaju u interakciji i zavise od vrste interakcije<sup>30</sup>.

Kvalteti kao što su boja, zvuk, ukus, miris...koje Dekart naziva sekundarnim nisu ništa u spoljašnjim stvarima.

„već različite dispozicije tih stvari koje imaju moć da pokreću naše nerve na različite načine... i sastoje se od veličine, oblika i kretanja“<sup>31</sup>

Drugim rečima njihovu pravu esenciju čine samo svojstva veličine, oblika i kretanja. Tako su „sekundarni kvaliteti“ kako A tako i B proizvedeni interakcijom A i B, i ne pripadaju stvarima. .

<sup>30</sup> Ovo stanovište bitno odstupa od Grčkog stanovišta izraženog kroz Talesov stav da su stvari ispunjene bogovima, tj. da su objekti vlasnici svojih određenja.

<sup>31</sup> Preuzeto od: Koplston od Dekarta do Lajbnica; BIGZ, 1995



Ako, dakle, svi kvaliteti proističu iz ili zbog interakcije postavlja se pitanje da li je *egzistencija* po sebi i za sebe određena ili neodređena. Šta uopšte čini egzistenciju ako joj svi kvaliteti pridolaze spolja. Po Dekartu mi ne možemo shvatiti, na primer, oblik ili kretanje bez protežnosti; ali možemo da shvatimo protežnost bez oblika ili kretanja tako da je suštinska tj. innherntna odredbe egzistencije *protežnost* :

« Tako protezanje u dužinu, širinu i dubinu čini prirodu telesne supstancije »<sup>32</sup> ...Pod protežnošću razumemo sve ono što ima dužinu, širinu i dubinu, ne istražujući da li je to stvarno telo ili samo prostor »<sup>33</sup>

Drugim rečima imamo geometrijski pojam supstancije, posmatrane odvojeno od kretanja. Osnovni atribut, protežnost je neodvojiv od supstancije ali postoje i one modifikacije koje su odvojive u smislu da supstancije mogu da postoje bez tih posebnih modifikacija. Na primer, ma da je mišljenje bitno za duh, duh ima različite misli. Mišljenje ne može da postoji odvojeno od duha, ali duh može da postoji bez ove ili one posebne misli. Slično tome, i ako je protežnost bitna za supstanciju, neka posebna veličina ili oblik nije. Veličina i oblik objekta mogu da variraju. i te varijabilne modifikacije atributa mišljenja i protežnosti Dekart naziva *modusima*.

Sušтина ovih Dekartovih analiza je razdvajanje *egzistencije* i *esencije* objekta što je bio ključni otklon od helenskih poimanja i omogućilo je kasnijim generacijama istraživača da na toj osnovi izgrade sasvim novi model Sveta.

## Objekat i privid

Prvo pitanje, koje sebi istraživač mora da postavi na početku svojih istraživanja, glasi: da li stvarno egzistira nešto? Istraživač hoće da istraži strukturu realiteta i pri tome mora najpre da bude siguran u to: da li objekat njegovih istraživanja stvarno postoji ili ne postoji? Ovo pitanje o stvarnoj egzistenciji realiteta ne bi moglo da se postavi ako se ne bi sumnjalo u njegov istinski realitet, ako se ne bi mislilo da bi taj realitet mogao da bude samo prividan. Ovaj problem *privida*, koji su 2000 godina pre Dekarta postavili i razrešavali Eleačani<sup>34</sup> (setimo se samo Zenonovih aporija), ponovo je na zapadno evropski način otvorio Dekart razdvajanjem *egzistencije* od *esencije*. Naravno, uvek se može postaviti pitanje: sa kojim pravom i da li uopšte sa nekim pravom možemo da odvojimo ta dva momenta.

Šta znači prividan realitet, u čemu se sastoji privid? O prividu se ne bi moglo govoriti ako se ne razlikuju dva momenta realiteta, koji treba da budu jedan od drugog odvojivi, naime momenat *egzistencije* tj. da nešto *jeste*, i momenat *esencije* tj. sadržina toga što jeste. Privid je ustvari jedna logička protivurečnost jer znači jednu takvu stvarnost kod koje je momenat egzistencije realan, ali je onaj esencije irealan, tj. nešto što svakako postoji, ali je po svom sadržaju ništavno. Momenat egzistencije ne može biti irealan, jer

---

<sup>33</sup> Preuzeto od: Koplston od Dekarta do Lajbnica; BIGZ, 1995

<sup>34</sup> Parmenid, Zenon, Melis

tada bi privid bio Ništa, dok on ipak treba da se razlikuje od čistog Ništa. Ali ako se zapitamo u čemu je težište realnog objekta, da li u njegovoj esenciji ili egzistenciji, lako zaključujemo da je težište pre u esenciji, jer se objekti upravo po svojoj esenciji, po svojim atributima razlikuju, a to je upravo ono što bi u prividu trebalo da bude irealno. Ali u prividu esencija ne može biti identična sa Ništa, jer onda ne bi mogla ni da se pojavi. Drugim rečima sama esencija *jeste*, tj. esencija ima svoju egzistenciju. Vidimo da se dualitet momenata egzistencije i esencije premestio u esenciju. Pored prvobitnog momenta egzistencije sada se pojavio novi. To znači da odredbe imaju svoju vlastitu egzistenciju nezavisnu od egzistencije objekta. Sada se ponovo postavlja pitanje: imamo li prava da ponovo razdvojimo egzistenciju odredbe od esencije odredbe? Ako bi smo ih razdvojili morali bi smo da ustanovimo "esenciju odredbe" a to je trivijalni pleonazam. Ali utvrđivanjem da i esencija ima egzistenciju vraćamo se na helensko stanovište po kome su egzistencija i esencija jedno i isto.

S druge strane, ako kod privida moment esencije shvatimo kao realan, a moment egzistencije kao irealan tada je postojanje privida logički neodrživo, jer realan sadržaj koji ne egzistira je ustvari Ništa. Čisto Ništa nema ni egzistenciju, ni esenciju, nasuprot realnom Nečemu koje ima kako egzistenciju tako i esenciju. Privid, naprotiv, treba da bude nešto što ima ili egzistenciju bez esencije, ili esenciju bez egzistencije. Naravno, kako smo već ustanovili da esencija može imati svoju egzistenciju nezavisnu od egzistencije objekta, to se kao apsurdnost može odbaciti privid u formi puke esencije bez egzistencije, jer esencija koja ne egzistira ne može da se zamisli. Naprotiv, kad je reč o objektu, egzistencija bez realne esencije može da se zamisli prividno. Ali onda je pitanje šta, u stvari, znači ova puka čista egzistencija. Odmah se uviđa da ona, zamišljena kao takva bez ikakve esencije, nema nikakvog „značenja“ i mora da joj se doda neka „prividna esencija“ da ne bi bila sasvim prazna. Tako je Dekartovoj materijalno-prostornoj tački pridodata inercija što je omogućilo formiranje potpunog mehaničkog modela sveta

Razmatranje „privida“ je od velike važnosti za analizu i razumevanje Helenskog i zapadno evropskog kosmičkog modela. Jer kada je Zenon *dokazao* da je Ahilova pobeda nad kornjačom u trci u Olimpiji samo privid, i kada je Kopernik *dokazao* da su božanska kretanja na nebeskom svodu samo privid:

*„tada svim ispitivačima prirode sinu jedna nova svetlost. Oni su shvatili da UM uviđa samo ono što SAM proizvodi prema svom planu, da on mora prema principima svojih sudova ići napred prema stalnim zakonima i nagoniti prirodu da odgovara na njegova pitanja, a ne sme dozvoliti da ga priroda tako reći vuče na povodcu...Fizika ima da zablagodari za tako korisnu revoluciju u načinu svog misljenja jedino toj zamisli, da ona shodno onome što sam UM UNOSI U PRIRODU treba da trazi u njoj, a ne da joj lažno pripisuje“<sup>35</sup>*

---

<sup>35</sup> Kant; *Kritika čistog uma*; Uvod, BIGZ, 1975

## Helenski objekat

Helenska istraživačka misao započinje sa Talesom kome je Aristotel odao priznanje nazivajući ga pra-ocem helenske nauke. Od samog Talesa nam ništa nije ostalo u pisanoj formi, ali kako su njegovi stavovi tokom daljeg razvoja toliko puta ponavljani i analizirani od strane drugih autora to je Aristotel bez ikakavog dvoumljenja za njega vezao početne i ključne *postulate* grčke istraživačke misli<sup>36</sup>:

1. « *Voda je princip (načelo, počelo, suština) svih stvari* »
2. « *Sve stvari su ispunjene bogovima* »

I dok se o prvom stavu mnogo raspravljalo, drugi gotovo da nije analiziran. Svi analitičari (od Aristotela, preko Hegela, do Ničea i Hajzenberga) se slažu da je suština prvog stava zadatak i cilj svake nauke o prirodi, a to je da se postavi ili otkrije jedno jedinstveno načelo koje bi omogućilo da se objasni celokupno mnoštvo koje nas okružuje. Tales je prvi postavio pitanje o krajnjoj prirodi (suštini, esenciji) sveta, odnosno, on je prvi shvatio objekte (stvari, individualne pojavnosti) kao promenljive forme *jednog* provobitnog i *nepromenljivog* supstrata (osnovnog elementa). Drugim rečima, Tales je prvi shvatio pojam o jedinstvu u razlici, i što je držeći se *ideje o jedinstvu*, pokušao da objasni ono *čulno* : raznovrsnost mnoštva.

Time je postavljen temelj svake nauke, i kao što Niče ističe u njoj su sadržane tri osnovne ideje filozofije

(i) Pitanje osnovne supstance svih stvari;

(ii) Zahtev da se na ovo pitanje odgovori u skladu sa umom, a ne pribegavanju mitovima i teologiji;

(iii) Mora biti moguće da se sve konačno svede na jedno jedino načelo.

Ali razmotrimo malo i drugi stav: *Sve stvari su ispunjene bogovima*. Kako ovaj prozni stav racionalno shvatiti ? Zašto je Tales ugurao bogove u stvari (objekte)? Kako su se to bogovi "postvarili" ?

Kako ja znam za neki objekat? Na osnovu observacije (detekcije) njegovih kvaliteta: ovaj predmet je plav, sferan, topao, slan, tečan....itd. i nazvaću ga A. Ali nije samo A sferno ili tečno. Mnogi drugi objekti su i sferni i tečni, a opet neki drugi i slani i sferni i topli. Dakle, kvaliteti (sfernost, tečnost... itd) prevazilaze objekat i objekat se pojavljuje u observaciji samo kao kombinacija kvaliteta koji sami po sebi nisu observabilni. Objekti mogu biti tečni, što se može čulno observirati, ali se *tečnost* kao takva ne može observirati. *Tečnost* je, dakle, *forma*, ali forma koja određuje ne samo taj objekat već mnoštvo objekata. Voda, ili ulje, razne kiseline itd., ne mogu biti u tečnom agregatnom stanju da nije forme *tečnost* koja im to omogućuje. Ta forma je idealna, a ne čulna ali ona mora prethoditi čulnim tečnim objektima jer ih uslovljava. Drugim rečima forma tečnosti je a priori, a objekti u tečnom stanju a posteriori.

---

<sup>36</sup> Aristot ; *Metaph.* 938b 18

Kvaliteti ne zavise od pojedinačnog objekta, ali objekat zavisi od njih. Kvaliteti su *idealni* po sebi i tek kroz objekat postaju *realni*. Oni su bogovi koji određuju esenciju stvari i sasvim je logično da su *stvari ispunjene bogovima*. *Stvari* su uslovljene bogovima, njihova egzistencija zavisi od njihove esencije (kvaliteta). Ali kvaliteti su, isto kao i bogovi, samoizdvojeni i međusobno isključujući (sferno *nije* slano) pa stvar (akcidencija) mora biti jedinstvo predikata, a ne njihov prost zbir. Stvar može steći egzistenciju, tj. pojaviti se samo ako su bogovi uklopljeni tako da su njihovi odnosi i proporcije u ravnoteži. Jer :

“*Treba znati da je rat otac svemu, da je pravda (ravnoteža) svađa i da sve nastaje po pravdi i nuždi.*” ... *Oni (obična svest) ne razumeju kako se ono što je u sebi protivno (stvar, objekat) slaže sa samim sobom: to je usklađivanje poput onog kod luka i lire.*”<sup>37</sup>.

Dakle, svaka stvar je Olimp po sebi i za sebe. Njena egzistencija zavisi od njene specifične i njoj inherentne forme, a ne od drugih objekata.

I kretanje je samo jedan od inherentnih predikata objekta, stvoren nastankom objekta. Kretanje se ne stiče, već poseduje. Telo se kreće jer, sticajem okolnosti nije nastalo na *svom mestu* i *teži*, u pravom smislu te reči, *svom mestu*. Ta težnja je unutrašnja potreba a ne spoljašnja prisila. Da bi se objekat u potpunosti ostvario, nije dovoljno da bude samo sferan, tečan, slan... već mora da ostvari i svoje mesto.

„*Kad bi stavili Zemlju tamo gde je sada Mesec, i odvojili jedan njen deo, on se nebi kretao nazad ka Zemlji, već tamo gde se Zemlja sada nalazi.*”<sup>38</sup>

Bavljenje *objektima* podrazumeva istraživačku aktivnost koja za cilj ima upoznavanje objekata po sebi i za sebe, tj. njegovih predikata (što se u krajnjoj liniji svodi na opisivanje) sa jedne strane, ali i nalaženje *razloga* za njegovu egzistenciju (postojanje) odnosno njegovog prava da postoji<sup>39</sup>. Jer sve što potencijalno može da nastane ne mora i da nastane, pa je Tales, u pogledu prava na nastajanje objekata postavio budućim helenskim istraživačima dva zadatka:

1. Kako objekat nastaje ?
2. Zašto objekat nastaje ?

Očigledno će odgovor na prvo pitanje ustanoviti ne samo logičku nužnost postojanja (egzistencije) nekog datog objekta, već će prikazati i potrebu da on bude baš takav, tj. da ima baš takve predikate. Jer ako objekat stekne logički nužno pravo na pojavljivanje, tada iz nužnosti njegovog nastajanja sledi i njegova suština (istina, pravda), odnosno, predikati. Ova vrsta istraživanja ustanavljava, dakle, *razlog* nastajanja objekata odnosno *kauzalitet egzistencije*. I upravo je to suština grčkih istraživanja, odnosno Grčkog *zakona kauzaliteta*, koji bi smo mogli formulirati kao:

---

<sup>37</sup> Heraklit : Fragmenti ; Grafos, Beograd (1985). p.47

<sup>38</sup> Aristotel: O nebu, knjiga IV; gl. 3

<sup>39</sup> U staroj Grčkoj se u bukvalnom smislu govorilo o »pravdi« među stvarima i o »pravu« na postojanje, što se vidi u citatima Anaksimandera i Hraklita

*Svako biće (stvar, objekat) ima svoj uzrok.*

I počevši od Talesa i njegove formulacije »Uzrok svih stvari je voda« pa preko Heraklita : »da sve nastaje po svađi i nuždi« i pitagorejaca koji su smatrali da je: »broj suština svih stvari« pa sve do Platona i Aristotela grčka istraživačka misao je ostala u domenu tako postavljenog kauzaliteta.

« ...Jasno je da je **uzrok** prisutan u stvarima koje po prirodi nastaju i postoje. Ali s obzirom da je « priroda » dvostruka (tj. ima dva značenja) **jednom kao stvar – a drugi put kao oblik** (forma, esencija), **koji je svrha**, a s obzirom da zbog svrhe sve stvari nastaju, to će **oblik** (forma, esencija) **biti uzrok**, odnosno ono « zbog čega » je nešto. ...Jer « po prirodi » su realizovane one stvari koje, pokrenute nekim počelom (principom) koji je u njima samima, stižu do svoje svrhe. »<sup>40</sup>

Svako nastalo biće (objekat) ima, dakle, sopstveni uzrok u svojoj suštini, u svojoj formi, njegova egzistencija je nezavisna od drugih egzistencija, pa se mogu pojavljivati zajedno (istovremeno, simultano). Na taj način pojavni svet je sastavljen od nezavisnih, posebičnih suštastava, koji ne mogu delovati jedan na drugog, već prosto opstoje jedan pored drugog. Jedini mogući odnos je *negacija* jer svaka apsolutna samoizdvojenost ima svoj uzrok (razlog) u sebi i za sebe, a jedine moguće promene su *nastajanje* i *nestajanje*.

Ali kako *nastajanje* i *nestajanje* nisu slučajne aktivnosti već kauzalne, tj. zakonite (logičke, organizovane, planske) to se kao cilj nauke (istraživanja) pojavljuje potreba da se ti zakoni upoznaju, i logički se nameće (u daljem razvoju grčke misli) da se oni odvoje (aktivna forma) od susprata na kome se vrši njihova realizacija. Na taj način, objekti nisu pasivni (inertni) već u sebi i za sebe aktivni, jer u sebi sadrže svoju sopstvenu aktivnu formu. Kako je sama aktivnost nastajanja kauzalna, tj. logička, to se ona može matematizirati (Pitagorejski kvantni sistem, Platonovi poliedri), pa samim tim i utvrditi (prikazati, dokazati) istinitost spoznaje.

Odgovor na drugo pitanje bi trebalo da razresi drugu protivurečnost iz talesovog zadatka, tj. suprotnost između jedinstvenog uzroka Kosmosa i njegove raznovrsne mnoštvenosti.

Kako je jedini mogući odnos među objektima, kao što je to već rečeno, *negacija*, i to *kvalitativna negacija*, jer se objekti međusobno razlikuju po svojim predikatima, koje je svaki za sebe i na sebi razvio svojom aktivnom formom, to odnosi među njima mogu biti samo *kvantitativni*. Objekti su simultani, ali ne i sukcesivni, tako da matematički prikaz njihovih veza mora biti čista kvantitativna simultanost, odnosno čista geometrija (euklidovska) nepomućena funkcijom, odnosno sukcesijom.

---

<sup>40</sup> Aristotel ; Fizika : 199 a 25 i Aristotel ; Fizika : 199 b 15

## Zapadno evropski objekat

Milje monoteizma je odnos između egzistencije i esencije postavio na sasvim drugi način. Bog je stvarao. On i proizvodi i uređuje i pokreće. Stvoreno je nešto drugo od Boga, dakle izvan Boga. Posledica nije više izvod već proizvod uzroka, pa se taj novi odnos uzroka i posledice (kauzalitet) mora ispočetka analizirati i razviti, što nužno vodi u stvaranje sasvim novog modela sveta.

Postulat o razdvojenosti egzistencije od esencije u Zapadno-evropskoj misli pojavljuje se već kod Guillaume de Auvergne (ili Guillaume de Paris) (biskup Pariza od 1228 – do smrti 1249). Smatra se da je taj postulat prihvatio od Avicene (980-1037), ali ga je postavio kao ključni za objašnjenje konačnosti i zavisnosti stvorenih bića, kao i zaključak o identitetu egzistencije (ens) i esencije (esse) u Bogu.

*"Bog je apsolutno jednostavan. Stvari ne egzistiraju ranije u Bogu kao njegovi delovi, što bi moralo da bude kada bi se one izlivala iz Boga kao što se voda izliva iz izvora.... U svemu, izuzev u Bogu, ens (biće, egzistencija) je jedna stvar, a esse ili entitas druga"<sup>41</sup>.*

Ali ako su Stvoritelj i Stvoreno razdvojeni i različiti odmah se nameće problem stvaranja. Da li svet može biti aristotelovski večan?. Ne, jer ako je večan, onda nije postao, tj. nije stvoren. Prema Guillaume mora se odbaciti shvatanje prema kome bi, ako bi Bog prethodio stvaranju sveta, pre stvaranja moralo da protekne jedno beskonačno trajanje, tj. neko prazno vreme. Takvo jedno shvatanje počiva na brkanju vremena i večnosti. Takvo shvatanje bi imalo smisla samo ako bi večnost bila isto što i vreme, tj. ako ne bi bilo večnosti tada bi Bog bio u vremenu. Svet je stvoren u vremenu i razvija se u vremenu pa je i prvi trenutak vremena odredljiv<sup>42</sup>. Time je novoplatonsku koncepciju emanacije i aristotelovsko shvatanje o večnosti sveta u potpunosti napušteno. Jedino Bog ima tu privilegiju da je nužno biće, da je čista egzistencija, koja svoju suštinu ne mora da stekne, odnosno Bog nužno mora postojati. Svi drugi predmeti (objekti) ne egzistiraju esencijalno, oni ne postoje zato što moraju da postoje. Njihova egzistencija je zadobijena. Relacija između Boga i ostalih objekata (svet) je odnos Kreatora i stvorenog i antička koncepcija o emanaciji se mora odbaciti.

Ovako postavljen ontološki postulat koji je plebiscitarno prihvaćen u teološkom svetu nametnuo je potrebu za stvaranjem jednog potpuno novog modela sveta, tj. izgradnje jedne logičke strukture koja će pokazati da javni svet oko nas, pun promena i zbivanja, kauzalno-logički proističe u vremenskom sledu od trenutka stvaranja pa na ovamo. Već oštre i na momente debatne srednjovekovne diskusije oko odnosa supstancije i njenih odredbi su pokazale oštar otklon od grčkog Kosmosa. Stvari više nisu bile

---

<sup>41</sup> Preuzeto iz : Koplston: Medieval history; pp. 225 (Guillaume de Auvergne: De Universo, 1, 1, 17)

<sup>42</sup> Guillaume navodi različite argumente kao dokaz ovog stava: *pretpostavljajući da okretanje Saturna stoji prema okretanju Sunca u odnosu 1:30, Sunce bi od trenutka stvaranja načinilo trideset puta više okretaja nego Saturn. Ali ako bi svet postojao večno, i Saturn i Sunce bi načinili beskonačan broj okretaja. A, kako jedna beskonačnost može da bude trideset puta veća od druge beskonačnosti.* Preuzeto iz: Koplston: Medieval history; pp 225 (Wilhelm de Auvergne: De Universo, 1, 2, 11)

«ispunjene bogovima», tj. nisu bile izvor svojih atributa (određenja) već su im oni bili pridodati spolja. Kvaliteti nisu više in-herentni objektima (biću) već ko-herentni, i mogu se pridodavati jedni drugima. Supstanca, po sebi, nije suštinska jer joj ništa ne pripada osim proste egzistencije (masa, telesna inercija). Ono što postaje – u pravom smislu – esencijalno, je ponašanje objekata, tj. razvoj njegovog stanja što se direktno vezuje za *promenu* intenziteta nekog ili nekih kvaliteta.

## Objekat u Zapadno evropskoj misli

Ovaj koncept bi se mogao formulisati kao: postoji, u objektu, „nešto“, substrat, nešto nepromenljivo, za šta se može reći da *jeste*. To je Egzistencija ( $\epsilon$ ). Ali osim Egzistencije postoji takođe “nešto drugo” što nije Egzistencija, drugim rečima jedna ne-Egzistencija, tj. *Esencija*, odnosno neki kvalitet (kvaliteti). Jedan poseban kvalitet, kojim se neprekidno bavila klasična fizika je brzina, koji možemo pretstaviti u formi skupa intenziteta, tj. kao skup vrednosti brzina  $V = \{v_0, v_1, v_2, \dots\}$  gde se elementi skupa samo kvantitativno razlikuju. U pogledu skupa  $V$ , ili još generalnije svih skupova intenziteta nekog kvaliteta, mogu se postaviti više pitanja: Da li je skup ograničen sa gornje ili donje strane? Da li je diskretan ili kontinualan?

Ako, pođemo od toga da skup  $V$  sadrži beskonačno mnogo elemenata koji se jedan od drugog, kao što je to već napomenuto, razlikuju samo kvantitativno, tada će razika između susednih elemenata težiti nuli. Ali nulta razlika znači *jednakost* i to će važiti za svaka dva susedna elementa. Odnosno u tom slučaju  $V$  postaje absolutni kontinuum koji sadrži samo jedan jedini element (jednu jedinu brzinu). Da bi se, dakle, zadržao skup  $V$  kao skup različitih elemenata, mora se pretpostaviti konačna razlika između susednih elemenata, ma kako mala ona bila. Intenzitet nekog kvaliteta nije dakle deljiv do u beskonačnost, jer skup različitih intenziteta ne može biti kontinuum. Drugim rečima skup  $V$  ne može imati beskonačno mnogo elemenata, pa je:

- i. Skup  $V$  nužno logički ograničen sa gornje strane (nekom brzinom  $v_c$ )
- ii. Posmatrajmo sada donju granicu skupa  $V$ , njegov inicijalni element, ne zaboravljajući da je razika između elemenata čisto kvantitativna i konačna. Da li je moguće, smanjivanje intenziteta nekog kvaliteta, stići na nulti intenzitet? To bi ovde značilo nultu brzinu, koja bi dakle bila *ne-brzina*? Ovo pitanje može se postaviti i na drugi način: znajući da je potrebno skup  $V$  pridružiti Egzistenciji da bi se konstituisao objekat, da li je moguće pridružiti *ne-brzinu*? To bi značilo da se supstratu (egzistenciji) pridružuje *ništa*. Da bi se to ostvarilo potrebno je uvesti dodatni entitet koji nije ni Egzistencija ni  $V$ , a koji ima moć da kreira neki kvalitet, s obzirom da egzistencija ne može sama kreirati brzinu, a ni brzina ne može proizvesti samu sebe. Ako, kao i Dekart, utvrdimo da u prirodi *čuda* nisu dozvoljena i da je nepotrebno dodavati nešto kao *Deus ex Machina*, mora se zaključiti da je  $V$  ograničen sa donje strane nekom konačnom brzinom  $v_1$ , ma kako mala ona bila. Logički sledi da će svi objekti, sve Egzistencije, biti u stalnom kretanju. Mirovanje ne može biti drugo nego lažna iluzija koja se može objasniti relativnim kretanjem. Uostalom počevši od Galileja i Dekarta svako mirovanje neke egzistencije je shvatano kao relativno.

Kako je na bazi osnovnog ontološkog postulat o razdvajanju Egzistencije i Esencije u zapadno – evropskoj misli, bilo moguće da se one razmatraju razdvojeno, preostaje nam da ta dva entiteta ponovo spojimo u *objekat*. Ustvari, ovo *sjedinjavanje* je daleko od toga da bude očevidno i pretstavlja prvi problem u zapadno – evropskom modelu. Kako pridružiti «nešto» nematerijalno (Esenciju, tj. kvalitete, na primer brzinu) «nečemu» što je materijalno (Egzistencija, tj. inercija ili masa)? Dva modela su moguća:

U prvom, Njutnovom, Esencija je *atribut* pridružen Egzistenciji, što zahteva uvođenje trećeg entiteta, koji nije ni Egzistencija (materijalna) ni skup  $V$  (ne-materijalan): to je *sila* ( $F$ ). Radi se o nasilnoj uniji, u pravom smislu, jer je egzistencija ( $\varepsilon$ ) inertna i samo pod dejstvom sile njena brzina se menja, odnosno menja se njeno stanje. Ali dodavanjem novog entiteta  $F$  formiraju se i nove razlike ( $\varepsilon \neq V$ ,  $\varepsilon \neq F$ ,  $V \neq F$ ) i njih je potrebno negde smestiti. Nephodno je, dakle, da im se pridruži još jedan dodatni entitet koji bi sadržao te razlike, skup negacija ( $N$ ), koji Njutm naziva *prostorom* ( $P$ ).

U drugom modelu, Dekarta i Lajbnica, Esencija se shvata kao *predikat*: sama Egzistencija, svojom unutrašnjom aktivnošću, proizvodi intenzitete svojih sopstvenih stanja. Egzistencija  $\varepsilon$  je dakle aktivna. Ovo podseća na grčka svatanja, pre svega na Aristotelovu<sup>43</sup> entelehiju, ali razlika je u tome što su u Lajbnicovoj entelehiji, predikati unapred zadati (u klasičnoj fizici skupom  $V$ ). Jedna egzistencija ne može proizvesti arbitrerni intenzitet nekog predikata (na primer neku proizvoljnu brzinu). Samo intenziteti predikata predviđenih u  $V$  su joj na raspolaganju. Sa jednim proizvedenim intenzitetom nekog predikata  $v_n$  objekat će se nalaziti u *stanju* koje Dekart formuliše (opisuje) kao  $\varepsilon v_n$ . Stanje ostaje nepromenljivo<sup>44</sup> sve dok ga unutrašnja aktivnost ne pretvori u  $\varepsilon v_m$ . U ovom modelu je nepotrebno uvoditi dodatni entitet kao što je sila ( $F$ ) kao uzrok promena zato što je uzrok promene sadržan u samoj egzistenciji. U odsustvu  $F$ , sve dodatne negacije ( $\varepsilon \neq F$ ,  $V \neq F$ ) a takođe i entitet *prostor* su nepotrebni<sup>45</sup>. Kako se egzistencija ne može naći simultano u dva različita stanja  $\varepsilon v_n$ ,  $\varepsilon v_m$ , jer bi to značilo da se kreće u odnosu na samu sebe, moramo zaključiti da promena stanja mora biti sukcesivna. Egzistencija može biti *ILI* u stanju  $\varepsilon v_n$  *ILI* u stanju  $\varepsilon v_m$ . Ustvari, i ako jedno telo može simultano imati više predikata (tj. može biti *I* sferno, *I* toplo, *I* slano, *I* plavo...), ono ne može simultano imati različite intenzitete jednog istog predikata. Struktura ovog modela je postavljena, dakle, na dva entiteta egzistencija ( $\varepsilon$ ) i skupa intenziteta jednog kvaliteta ( $V$ ), pri tome

<sup>43</sup> Entelehija je kod Aristotela «akcija» koja se razvija zahvajući «energiji», i koju pokreće finalni uzrok.

<sup>44</sup> Mora se imati na umu da «inercija stanja» i «inercija egzistencije» nisu jedno i isto. Kod «inercije» egzistencije ( $\varepsilon$ ) se radi o prostom postojanju, koje se po sebi i za sebe mora održavati. Nesto *ILI* postoji *ILI* nepostoji. Samo ako postoji ono može zadobiti esenciju, ili pak različite esencije, pri čemu se «egzistencija» (postojanje) ne menja, ona je «inertna», a menja se esencija. Kod «inercije stanja» stvar stoji drukčije. U pojmu «stanja»  $\varepsilon v_n$ , sadržana je i «inercija» postojanja i «nepromenljivost» zadatog elementa iz skupa  $V$ ,  $v_n$ , tj. «stanje» je dvostruko inertno. Zato je Dekart i prinuđen da definiše zakon inercije kao: »Svako telo (prva inercija) ostaje u stanju mira ili uniformnog pravolinijskog kretanja (druga inercija) sve dok ga nešto ne prinudi da promeni svoje stanje.«

<sup>45</sup> *Realni i apsolutni prostor je idol nekih modernih Engleza...jer ne postoji nikakav prazan prostor koji bi bio nešto različit od tela ...pa prema tome prostor je nešto čisto relativno, kao i vreme...Prostor je poredak koegzistencija, a vreme poredak sukcesija... Jer prostor označava, u smislu mogućnosti, red stvari koje postoje istovremeno, uzetih kao zajedno postojećih, bez istraživanja njihovog načina postojanja [13]. Ne postoji prostorno ili apsolutno odstojanje ili bliskost monada. Reći da su grupisane zajedno u jednu tacku, ili da su rasprostrte u prostoru, predstavlja upotrebu fikcija nase duše» [14]*



egzistencija  $\varepsilon$  ne ostaje neaktivna uprkos svoje jednostavnosti, s obzirom da je sposobna da proizvede određene intenzitete svojih sopstvenih stanja, što predstavlja entelehiju na Lajbnicov način.

Kao što je to već rečeno, skup  $V$  je diskretan skup intenziteta jednog kvaliteta gde je konačna razlika između susednih elemenata čisto kvantitativna. Samim tim on je uređen skup. S obzirom da je  $V$  uređeno i promena stanja takođe to mora biti: da bi prešla iz stanja  $\varepsilon_{v_m}$  u stanje  $\varepsilon_{v_n}$ , egzistencija mora proći kroz sve elemente  $V$  koji se nalaze između  $v_m$  i  $v_n$ , što znači da promena stanja nije samo sukcesivna već i orjentisana, na jednu ili na drugu stranu.

Poimanje da je «*ens* (biće, egzistencija) *jedna stvar, a esse ili entitas druga*» razvilo se u stav da promene koje nas okružuju nastaju zbog promene intenziteta atributa, a ne zbog nastajanje i nestanja supstancije. Te promene mogu nastati bilo nasilno (F), bilo zbog interakcije među stvorenim objektima i zadatak koji se postavljao bio je: otkriti suštinu tih promena tj. zakone ponašanja i principe na kojima one baziraju. Istovremeno je bilo potrebno razviti i "jezik" kojim će ponašanje Sveta biti opisano.

## Naučni jezik

Naučno misljenje, ili još tačnije analitičko mišljenje, ne nastaje spontano, bez ikakvih korena, bez porekla, pa i ako je ono po prirodi delo pojedinaca, ipak, ono reprezentuje na svoj način, svojim jezikom, duševno stanje jednoga doba, nekog naroda. U tom smislu ono započinje tako što se sa jedne strane oslanja na mnoštvo praktičnih ostvarenja i pojava koje se ritmički ponavljaju, a sa druge strane na već postojeću vizuelizaciju sveta formiranu teološkim i umetničkim istraživanjima. Na taj način, već u prvim počecima naučne misli, mi možemo da prepoznamo osnovne stavove kosmologije i nauke uopšte, pojmljene u svoj njihovoj dubini, ali reprezentovane na neobrazovan način. Naučni iskazi su "naivni", a terminologija je preuzeta iz svakodnevnice. Tek posle nekoliko generacija kada duh stekne obrazovanje, kada se izvežba u prikazivanju, misao dospeva do svog ideala, tj. do svoje istine, kao očišćena od svega onoga što joj ne pripada s jedne strane i ispunjavajući sve što je ljudsko (nauku, religiju, umetnost, državno uređenje) sa druge strane.

*Ὁὐδεις ἄγνωμε'τρτος εἰ'σητο*<sup>46</sup>

Proces nastajanja grčke matematike se poklapa sa procesom nastanka grčke teorijske misli, tj. grčkih istraživanja. Sigurno nije slučajno da su začetnici grčke filozofije bili ili matematičari ili su se za matematiku jako interesovali. Tako je već kod Talesa i Pitagore, ali i kod ostalih istraživača predsokratovskih škola matematika teorijski alat ili oruđe za sistematizaciju u poimanju Cosmosa. Modernim rečnikom mogli bismo reći da je ona bila aparat za formalizovanje teorija koje su stvarali, odnosno naučni jezik koji preteći

<sup>46</sup> Neka ne ulazi ko ne zna geometriju - natpis na ulazu u Platonovu Akademiju

istraživački razvoj sve preciznije i bolje reprezentovao ne samo logičku nužnost sadžanu u istraživanjima već i ontologiju kojom se ona bavila.

To da je matematika sublimacija teorijskih modela Kosmosa, razvijenih iz prirodnih nauka, najasnije se vidi kod pitagorejaca. Oni su shvatili *broj* kao princip uređenja sveta telesnih stvari, tj. *akcidencija*. Njihova osnovna ideja je :

*Broj je suština svih stvari, a organizacija univerzuma u opšte, pretstavlja u svojim odredbama jedan harmoničan sistem brojeva i njihovih odnosa.*"<sup>47</sup>.

Taj stav je kasnije razvijan, nadograđivan, produbljivan, ali je njegova suština ostala nepromenjena. Grčki svet je svet objekata (*akcidencija*) koji mogu nastajati i nestajati, ali se ne mogu menjati. Oni su lišeni međusobne interakcije i njihovi odnosi su bez-kvalitativni.

Pitagorina teorema ( $a^2 + b^2 = c^2$ ) je, po sebi i za sebe, kvantitativni odnos, tj. odnos bez kvaliteta. Ali taj odnos definiše (proizvodi) strogo određenu formu (pravougli trougao), čija je priroda kvalitativna. Na taj način kvantitativni odnos je *a priori* a kvalitativni *a posteriori*. Lako je zaključiti da strukturu pojavne forme određuju brojevi i njihovi odnosi. Potrebno je dakle te brojne odnose ispitati i videti da li se oni mogu generalisati. Objekti ne mogu postojati ako svaka pojedinačna egzistencija nije posebna. Ali kako i zašto neka pojedinačna *akcidencija* ima prava da postoji, tj. da iz mogućnosti (*potencia*) pređe u realitet (*akcidencija*)? Ta "procedura" ili pak struktura, koja omogućuje da se *potencia* realizuje u *akcidenciju*, postavljena je od strane Pitagore, a kako je svaka egzistencija Jedna i Jedinstvena, tada i broj 1 kao reprezent objekta mora posedovati kvadrupletnu strukturu<sup>48</sup>. Tvrdnjom, da se svi objekti i odnosi među njima mogu svesti na brojeve, Pitagora konstatuje da cosmosom vladaju stroge zakonitosti ma kakve one bile.

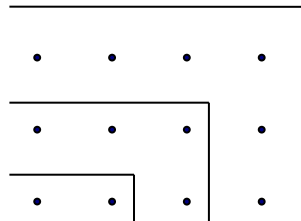
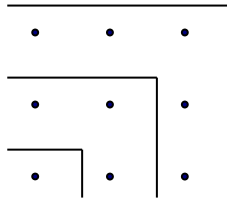
Na prvi pogled radi se o brojevima (Jedan, Jedinstvo...triple, kvadruplet). Čini se dakle, da procedure produkcije *akcidencija* i njihovih odnosa dolaze iz aritmetike. Ali u punoj svesti da se sa aritmetikom u najboljem slučaju može nešto prebrojavati, a da se brojevima ne mogu iskazati nikakvi odnosi jer se sa brojevima ne mogu vršiti nikakve operacije, Pitagora geometrizira brojeve (gnomon slika 12), tj. postavlja između njih geometrijske relacije. Počevši od njega (582-496 g.p.n.e.) pa sve do sistematizatora grčke matematike Euklida (oko 250 g.p.n.e) grčka matematika je bila i ostala geometrija što je savršeno odgovaralo njihovoj slici sveta, tj. njihovom zakonu kauzaliteta. Ovom geometrizacijom brojevi su zadobili meru, što je omogućilo vezu sa formama koje brojne (kvantitativne) relacije definišu<sup>49</sup>. Čak i Euklid, kada govori o trouglu, misli sa potpunom unutrašnjom nužnošću na graničnu površinu tela, a nikada na sistem tri prave koje se seku, niti na « grupu od tri tačke u prostoru od tri dimenzije ». On označava liniju kao *dužinu bez širine*. Ova definicija danas deluje bedno, ali je u antičkoj matematici izvrsna

---

<sup>47</sup> Aristote : *Métaphysique* 984a

<sup>48</sup> Vidi odeljak „Osnovna ontološko-kauzalna forma u Heladi (Helenski kvadruplet)“ strana 12

<sup>49</sup> Na isti način, brojevi u Bor-Zomerfeldovom modelu su 'samerljivi', jer im je pridodato da određuju orbitalni momenat, orijentaciju u magnetnom polju, spin.



Slika 12 - Gnomon

Pitagorejska škola je među svojim dogmama imala da je svet u suštini matematički i da se sve u njemu može pretstaviti odnosom brojeva. Brojevi koji se nisu mogli pretstaviti tako po njima su bili van-uma (bez-uma, bezumno) (lat. ratio) odnosno van-pameti, pa ih je neko tako i nazvao, *iracionalni* (grčki  $\alpha\lambda\omega\gamma\omega\nu$ , što može značiti i ono o čemu ne treba pričati<sup>50</sup>). Zato je pretstava iracionalnih brojeva za grčki duh ostala nemoguća. Čak i Euklid konstatuje u svojim Elementima da se *nesamerljive* dužine ne odnose kao brojevi. Interesantno je ovde navesti pitagorejski dokaz o nepostojanju „nesamerljivih“ (iracionalnih) brojeva koje navodi Papius (oko 290.-350, poslednji veliki aleksandrijski matematičar):

Neka je dužina stranice kvadrata 1. Označimo sa  $d$  dužinu dijagonale. Tada je, prema Pitagorinoj teoremi  $d^2 = 1^2 + 1^2 = 2$ . Dakle, kvadrat dužine dijagonale kvadrata stranice 1 jednak je 2. Pretpostavimo da je ta dužina racionalan broj, razlomak, tj. odnos brojeva (kako su to stari Grci nazivali);  $d = p/q$ , gde su  $p$  i  $q$  uzajamno prosti prirodni brojevi. (svaki razlomak se može svesti skraćivanjem na imenilac ili brojilac koji su uzajamno prosti). Tada važi da je  $d^2 = (p/q)^2 = 2$  pa je  $p^2 = 2q^2$ , odakle sledi da je kvadrat broja  $p$  paran pa je i sam broj  $p$  paran. To znači da je  $p$  oblika  $2a$  za neki ceo broj  $a$ . Dakle  $(2a)^2 = 4a^2 = 2q^2$ . Odavde je  $q^2 = 2a^2$  što znači da je i  $q$  paran broj. I brojilac i imenilac su parni, što je suprotno pretpostavci da su uzajamno prosti i takav razlomak ne može da postoji.

Ni racionalni brojevi nisu imali sopstvenu egzistenciju već su shvatani kao "odnos celih brojeva", što koristi čak i Diofant (oko 250 n.e.) u svojoj Aritmetici. Nula takođe

<sup>50</sup> Hipasus je, izgleda, nekom van pitagorejskog bratstva ispričao o tom otkriću. Pobesnena braća su ga pozvala na krstarenje i na pučini bacili preko palube.

nije imala prava na postojanje «*jer ne-biće ti saznati ne možeš, niti ga možeš dostići niti izraziti...*» (Parmenid). Ako se o nečemu ne može «ništa iskazati» onda se ne može ni obeležiti niti ono može učestvovati u ma kom odnosu pa ni u «odnosu brojeva». Poseban doprinos grčkoj matematici, tačnije geometriji dala je Platonova Akademija, koja je iznedrila tri najveća grčka matematičara: Arhit-a, Teetet-a i Eudoks-a. Platon je smatrao da se realnost, koju istražuje naučna misao, najbolje može izraziti kroz matematičke iskaze jer oni u sebi sadrže i logičku nužnost koja mora biti inherentna osnova strukture stvarnosti. Sam natpis na ulazu u Akademiju je pokazivao da je jedna od osnovnih disciplina koja se tu izučava upravo geometrija. Na Akademiji je i postavljena osnova grčkog naučnog jezika koja će kasnije biti sistematizovana u Euklidovim Elementima. Grčko shvatanje broja kao „veliĉine“ a ne koliĉine, je moŹda najajsnije istakao Eudoks u svojoj definiciji koju navodi i Euklid u 5 knjizi Elementa:

*„Veliĉine su u meĉusobno mogućem odnosu ako jedna umnoŹena nekim brojem moŹe prevazići drugu“*

Formulacija je nezgrapna za današnja shvatanja, ali suština ove definicije je da se recimo: površine i duŹine ne mogu porediti, tj. da izmeĉu njih ne moŹe postojati nikakav odnos. Sa današnje taĉke gledišta površina kvadrata stranice 2 je 4, i ta dva broja se mogu porediti, ali samo zato što ih uzimamo za ĉiste brojeve. Ali sa grĉke taĉke gledišta broj 2 u ovom primeru nije nešto zasebno, već „veliĉina“ duŹine, dok je 4 „veliĉina“ površine, a površina i duŹina se ne mogu porediti. Ne moŹe se, na primer površina deliti sa duŹinom niti sabirati sa duŹinom. Na taj naĉin lako se zakljuĉuje da se sa ĉistim brojevima ne mogu obavljati raĉunske operacije<sup>51</sup>, već samo sa „veliĉinama“.

Grci su formiravši na kraju klasiĉnog doba geometriju kao samostalnu teorijsku disciplinu izvršili njenu emancipaciju od prakse, ali ne i od ontologije, postavivši je kao vrstu teorijske fizike koja iskazuje neperceptibilnu strukturu Cosmosa.

### *Natura est scripta in lingua mathematica*<sup>52</sup>

Spajanjem algebre i geometrije, Dekart je formirao jedan sasvim novi matematiĉki jezik za opis Sveta. Više nisu postojale stabilne geometrijske forme (trougovi, poliedri), već sistem taĉaka koje su samo povremeno zauzimale poloŹaje takve da formiraju geometrijske forme. Grĉke forme stvorene Nous-om (operatorom kreacije) su se pojavljivale samo u specijalnim sluĉajevima kada bi *materijalne taĉke* (tourbion) u svom kretanju zauzele takve poloŹaje da je njihov raspored u koordinatnom sistemu odgovarao, ili podsećao na Grĉke. Većni poliedri su postali samo jedan od mogućih stanja u neograniĉenom rasporeĉivanju *sistema taĉaka* u njihovom kretanju zadatom jos na poĉetku stvaranja Sveta. Materijalne taĉke su većne, a promenljivost sveta koji nas okruŹuje nastaje zbog njihovog kretanja i razliĉitih relativnih poloŹaja koje zauzimaju. Ako je Svet logiĉki ureĉen, potrebno je upoznati *zakone kretanja*, a ne više *zakone postojanja*. I već sam Dekart postavlja prva dva kljuĉna zakona kretanja koja će odrediti

<sup>51</sup> 19 *Metaph.*, 1083a 33-5.

<sup>52</sup>Galileo Galilei : Priroda je skrivena u jeziku matematike

budući razvoj klasične mehanike (kosmologije): Zakon inercije i Zakon konzervacije količine kretanja.

Sa Dekartom, substancija matematike je promenjena i time je on postao ne samo začetnik nove racionalne kosmologije već i matamatičko-logičkog jezika koji je bio u potpunosti adaptiran istraživanjima Novog Sveta

*„Dekartov uticaj na svoje doba i na novo doba uopšte tako je obiman da se to jedva može zamisliti. On je takav jedan heroj koji je još jedanput otpočeo stvar sasvim ispočetka, i prvi je sasvim iznova konstituisao ono tlo filozofije na koje se ona tek sada vratila nakon što je proteklo hiljadu godina.“<sup>53</sup>.*

Već jednu generaciju kasnije čitav aparat za analizu kretanja je bio razvijen (Fermat, Lajbnic, Njutn), a osnovni principi koji će voditi završnim formalizmima (Lagranz, Hamilton) postavljeni.

Analitička geometrija je brzo prešla u Analizu, koja je trebalo da da odgovor kako se mora menjati vrednost (stanje) zavisne promenljive ako se vrednost (stanje) nezavisne promenljive menja. Već i sami termini korišćeni u Analizi pokazuju dinamiku: rastuća... opadajuća... teži ka nuli... teži asimptoti.. prolazi kroz maksimum ili minimum...itd. Time je postavljena osnova logičko-matematičkog jezika koji treba da opiše ne stalnu i stabilnu strukturu Kosmosa, već ponašanje jednog dinamičkog Sveta. Svet funkcija je rođen, a broj nije bio više "veličina" već "vrednost". Sa tačke gledišta zapadno – evropske misli stepen 2 u Pitagorinoj teoremi bio je broj kao i svaki drugi i ništa nije smetalo da se teorema prepíše u novoj konotaciji kao  $a^n + b^n = c^n$ . Na taj način Pitagorina teorema postaje stepena jednačina čija svojstva (svojstvena stanja) treba ispitati. Koliko se zna Grci takva istraživanja nisu radili, za njih brojevi tipa  $x^n$  za  $n > 3$  nisu imali nikakvog smisla jer nisu bili reprezentivi ničega. Bila je dovoljna margina Diofantove Aritmetike i nekoliko reči : "*Cuius rei demonstrationem mirabilem sane detexi hanc marginis exiguitas non caperet.*"<sup>54</sup>, pa da se odklon od Grčke misli jasno iskaže. Ekspozicija postaju promenljive, i sa tačke gledišta zapadno – evropske misli Pitagorina teorema je samo specijalan slučaj, jer brojevi nemaju svoje kvalitete (površinski, telesni...) već reprezentuju količine (intenzitete, vrednosti) raznih kvaliteta pa su kao i oni varijabilni. Sada su sve stepene jednačine ravnopravne pa i  $x^2 + 1 = 0$ . Broj se osamostalio pa je i vrednost  $i$  bila sasvim moguća, ili u najmanju ruku nije bila zabranjena. Ipak, osamostaljivanje broja ne znači da je matematika postala neka umna disciplina dovoljna samoj sebi. Kao i grčka geometrija tako je i u zapadno – evropske misli matematika ostala duboko vezana za ontologiju novog dinamičkog Sveta, sveta u kome se svaka promena shvata kao sukcesivna promena intenziteta nekog ili nekih kvaliteta tj. kao kretanje. Univerzalnost sveta i njegova savršenost više se ne iskazuju kroz statičnu logičku strukturu već kroz dinamičku ravnotežu. Osnova i cilj istraživanja (Descartes, Lajbnic, Njutn, Ojler, Lagranz, Hamilton, Hilbert....) bili su kretanje i zakoni kretanja, kao i zakoni konzervacije koji ga omogućuju.

<sup>53</sup> Hegel; *Istorija filozofije*; III tom; Dekart; BIGZ; 1975

<sup>54</sup> «Otkrio sam zaista neverovatan dokaz ove teoreme koji ne može da stane na marginu ove strane» (Fermat)

Bazu svakog kretanja (mehaničko kretanje je fenomenološki najočiglednije) čine dve kategorije : pravolinijsko i kružno i ta čista kretanja se opisuju različitim funkcijama jer im se i promenljive razlikuju. Kod pravolinijskog promenljiva je rastojanje (dužina) a kod kružnog ugao. Ali kako su prirodna kretanja najčešće složena, sa različitim doprinosom bilo jednog bilo drugog kretanja nije nikakvo iznenađenje duboko uzbuđenje koje je izazvalo Ojlerovo otkriće (dokaz teoreme) da je  $e^{ix} = \cos(x) + i\sin(x)$ . Koliki je značaj ove formule jasno je istaknuto u rečima Richard Feynman-a koji je više od dva veka kasnije nazvao Ojlerovu formulu "Naš biser" i konstatovao da je to "Najvažnija formula u matematici"<sup>55</sup>.

### **Causa finalis**

Grčki svet je svet *simultanih akcidencija*. Ne može se, dakle, govoriti o *ponašanju* sistema, već o njegovoj strukturi, i statička pravila geometrije su savršeno zadovoljavala. Trebalo je strogo logički povezati kvadrupletnu strukturu pitagorejske akcidencije sa kvadrupletom jonskih pojavnih formi. Tu vezu je razvio Platon. Već je rečeno da je Pitagorina teorema *operator produkcije* koji proizvodi pravougla trouglove. Platon pokazuje da postoje samo dva bazna pravougla trougla, koji se ne mogu svoditi na prostije, dok se svi ostali svode na njih. Ta dva pravougla trougla su polovina jednakostraničnog i polovina kvadrata i oni predstavljaju elementarne geometrijske forme od kojih se mogu izgraditi četiri i samo četiri pravilna poliedra: tetraedar, oktoedar, ikosoedar i kocka. Ti poliedri čine strukturu jonskih pojavnih formi (tetraedar → vatra; oktoedar → gas; ikosoedar → tečnost; kocka → čvrsto). Poliedri se mogu rastavljati na "elementarne forme", pregrupisavati i na taj način formirati različite modifikacije što daje potpuni matematičko-geometrijski model za objašnjenje čulnih pojava. Time je struktura kosmosa (poredak) u potpunosti formirana, od *operatora produkcije* elementarnih formi, preko geometrijski strukturnih telesnih formi (poliedri) do čulnih objekata.

Naravno Platon ne bi bio dovoljno "Širok" a da se nije, u svojim istraživanjima (promišljanjima), pozabavio i drugim zadatkom postavljenim od strane Talesa. "*Zašto objekat (akcidencija) nastaje?*" Njegova analiza *duše kosmosa*, tj. osnovnih zakona koji kauzalno upravljaju događajima u kosmosu, nije nam bliska kao što je to recimo Njutnova ( $F=ma$  i  $F = \gamma \frac{m_1 * m_2}{r^2}$ ), ali Platonov svet nije Njutnov svet. Njutn posmatra objekte kojima su atributi dodeljeni spolja i menjaju se pod spoljašnjim dejstvom, a Platon objekte čiji su svojstva određena sopstvenim unutrašnjim uzrokom. *Zašto su za dati objekat (akcidenciju) samo «određeni bogovi» spojeni u jedinstvo, i šta omogućava harmoniju njihovih surevnjivosti*“? Sa tačke gledišta stare Grčke, koja je u Platonovo vreme već zašla u duboki Barok, gde je misao već stekla obrazovanje, odgovor se sam nameće. *Ideja*. Ako objekat ima svoj sopstveni uzrok, onda taj uzrok mora sadržati potpunu

<sup>55</sup> Ričard Fejman je za Ojlerovu formulu rekao da je „naš dragulj“ i konstatovao da je to „najvažnija formula u matematici“

"formu" (skup svih odredbi) tog objekta, tj. njegovu *dušu* (esenciju, suštinu) kako bi objekat stekao čulnu prezentaciju. Drugim rečima, suština (forma) proizvodi svoju egzistenciju. Preciznije, uzrok (ideja) ne proizvodi posledicu (čulni objekat), već je posledica izvod uzroka. Posledica je već sadržana u uzroku. Ovo sada izgleda kao neka čudnovata misao: odjednom se objekti i fenomeni, od kojih je istraživanje započelo, shvataju kao realizacije nečulne *ideje* kao operatora kreacije, koja u svom delanju poštuje nužne i strogo definisane geometrijske strukture.

Ja oko sebe imam čulne objekte i svaki od njih ima strogo definisanu geometrijsku strukturu (ili strogo definisani skup elektronskih stanje, ili strogo definisan sistem konjugovano kompleksnih talasnih funkcija). Biram jedan koji ću da istražujem. Recimo kokoška. Ta kokoška je jedan dinamičan sistem (na Grčkom dynamis δύναμις znači *borbenost*). Ona vrši mehaničke promene: kreće se, leti, kljuca..vari hranu, tj. vrši i hemijske promene... a takođe i biološke promene. *Čemu sva ta borbenost* ?. Da bi živela, tj. da bi bila to što jeste: kokoška. Drugim rečima cilj ali istovremeno i uzrok svih tih aktivnosti je : *biti kokoška*. Razmotrimo sada jedan drugi objekat: jaje. Ono je takođe jedan dinamički sistem. U njemu se odvijaju kako hemijske tako i biološke promene, i može se postaviti opet isto pitanje: *Čemu sva ta borbenost* ? Da bi bilo jaje? Naravno, ne. Već da bi bilo kokoška. Drugim rečima cilj i uzrok svih njegovih aktivnosti je : *biti kokoška*.

Ali, *biti kokoska* je idealno a ne čulno stanje, i to idealno je uzrok svoje sopstvene realizacije.

Najjasniju formulaciju kauzaliteta u Grčkom svetu nalazimo kod Aristotela:

« ...*Jasno je da je **uzrok** prisutan u stvarima koje po prirodi nastaju i postoje. Ali s obzirom da je « priroda » (svake stvari) dvostruka (tj. ima dva značenja) **jednom kao « stvar » – a drugi put kao oblik, koji je svrha, a s obzirom da zbog svrhe sve stvari nastaju, to će oblik biti uzrok, odnosno ono « zbog čega » je nešto... Jer »po prirodi » su realizovane one stvari koje, pokrenute nekim počelom (principom) koji je u njima samima, stižu do svoje svrhe*** (realizacije)<sup>56</sup>.

Sa ove tačke gledišta « finalni uzrok » logički (a ne vremenski), prethodi posledici tj. svojoj sopstvenoj realizaciji. Vreme ovde ne igra nikakvu ulogu. Radi se samo o tome da li su ispunjeni svi potrebni uslovi kako bi se *finalni uzrok* realizovao, odnosno, kako bi se oblik pojavio kao stvar: oblik je uzrok, a stvar posledica. Na taj način esencija proizvodi svoju egzistenciju, pa su egzistencija i esencija identični jedna drugoj u realizaciji. Finalni uzrok (entelehija) i njegova realizacija su simultani. Dakle, promena se može razmatrati samo u formi *nastajanja* i *nestajanja*.

---

<sup>56</sup> Aristotel ; Fizika : 199 a 25 i 199 b 15

## Causa temporalis

Čitav period od nekoliko generacija, od Dekarta do Lagranža, nije bio posvećen samo razvoju jezika za opis nove kosmologije, već se i sama nova kosmologija razvijala istom brzinom. Bio je to interaktivni razvoj. Nova otkrića u opisu *duše kosmosa* (zakona ponašanja) zahtevala su i nove termine i novu gramatiku (matematičku). I već je Fermaovo rešenje problema prelamanja svetlosti napravilo potpuni otklon od grčkog kauzaliteta. Na prvi pogled, Fermaov princip može podsetiti, po svom geometrijskom aspektu, na radove Herona, a po svojoj fenomenološkoj primeni na radove Dekarta. Ali po svojoj suštini on se radikalno razlikuje. Fermat je bio prvi koji je postulirao – shvatajući optičke fenomene kao perturbacije – da je *vreme* (sukcesija) veličina oko koje se vezuje celokupna zapadno – evropska misao i koja pretstavlja osnovu njenog kauzaliteta. Rešavajući problem prelamanje svetlosti Fermat postulira:

**1. Princip najkraćeg vremena:** Kad svetlost prelazi iz tačke A u nekoj sredini i stiže do tačke B u drugoj sredini, ona sledi put kojim stiže iz A u B za najkraće vreme.

Važno je napomenuti da je Fermat postavio svoj princip shvatajući svetlost kao perturbaciju. Po svojoj strukturi perturbacija nije objekat, već događaj između objekata (interakcija) koja može biti iskazana relacijama koje povezuju objekte. Ako svi objekti imaju isto stanje  $mv$ , na Dekartov način, tada ne postoji nikakva perturbacija. Ali ako se brzina jednog objekta promeni sa  $v_A$  na  $v_A'$  (ubrzanje) tada će brzina susednog objekta da se promeni sa  $v_B$  à  $v_B'$ , zatim takođe brzina trećeg sa  $v_C$  à  $v_C'$ , itd. Posledica je da se odnosi između objekata menjaju i *neravnoteža* se kreće. Dakle, kod Fermat vreme (sukcesija) nije proizvod neke demonstracije. Naprotiv, minimalna potrošnja vremena postavljena kao postulat *a priori* omogućava jasan dokaz fenomena prelamanja. Centralna ideja ovde nije bila da se uvede jedan novi finalni uzrok: nema se pravo reći – i ako se to često može čuti – da svetlost «zna» na polasku u koju će tačku stići i kako (tj. kojim putem). Suština je u jasnom i strogo odvajanju uzroka i posledice u *vremenskom domenu*. To znači da uzrok i posledica ne mogu biti simultani, a ovu ideju je mnogo kasnije Ajnštajn prihvatio u svojoj specijalnoj teoriji relativnosti. Podsetimo se da je u grčkom načinu mišljenja finalni uzrok prethodio logički (a ne vremenski) posledici odnosno svojoj sopstvenoj realizaciji (entelehija). Osnova Grčke dinamike je nastajanje i nestajanje. Stvari se pojavljaju i mogu trajati ali se ne mogu kvalitativno menjati. Ne mogu se vremenski razdvojiti finalni uzrok i objekat. Kod Fermat, razdvajanje uzroka i posledice u vremenskom domenu pretstavlja totalni i definitivni raskid sa grčkim kauzalitetom. Neka promena se ne može više kvalifikovati kao velika ili mala, već kao spora ili brza. Ova revolucija postavljena Fermat-ovim principom pretstavlja ključ za razumevanje daljeg razvoja zapadnoevropske fizike.

Bilo je potrebno nekoliko generacija pa da princip minimalnog vremena u optici preraste u kosmološki princip *minimalnog dejstva*, tj. u kauzalitet zapadno evropske kosmologije. Istraživanja, Lajbnica, Mopertuia, Ojlera, Lagranza i Hamiltona to jasno pokazuju. Oni nisu bili matematičari-filolozi koji su samo razvijali logički jezik za deskripciju novog Sveta, već je taj jezik bio duboko prožet novom kosmologijom, kao što



je i nova kosmologija svoj prirodni iskaz nalazila u funkcionalnoj matematici, a svim tim je upravljao *princip najmanjeg dejstva*, odnosno kauzalitet baziran na razdvojenosti uzroka i posledice u vremenom domenu.

»*To je poznati Fermaov princip najkraćeg vremena. U jednom prekrasno sažetom iskazu on određuje celu karijeru jednog svetlosnog zraka ...*

*Samo sa gledišta talasne teorije ovaj princip postaje odmah i neposredno razumljiv i prestaje da izgleda kao čudo. Ono što zovemo savijanjem svetlosnog zraka pretstavlja se u talasnoj teoriji kao skretanje talasnog fronta i lakše se razumeva... Bio je to značajan događaj kad je Hamilton jednog dana ustanovio da se materijalne tačke koje se kreću u polju sila pokoravaju sličnom principu ...*

*Izgedalo je kao da je priroda učinila istu stvar dva puta, ali na dva vrlo različita načina - jednom u slučaju svetlosti kroz vrlo providan talasni mehanizam, a u drugom slučaju kad se radi o materijalnim tačkama, metodom koji izgleda potpuno misteriozna, izuzev ako smo spremni da verujemo da se i u drugom slučaju radi o nekoj talasnoj osobini ... »<sup>57</sup>*

U zapadno – evropskoj misli kvaliteti nisu više in-herentni već ko-herentni objektu (spoljašnji). Oni ne proističu iz same stvari, pa su samim tim ne samo aditivni već i prenosivi. Uzroci promene 'stanja' objekta nisu, dakle, u njemu samom pa se *svrha po sebi* mora odbaciti. Razdvajanjem egzistencije (supstancije) od esencije i razmatranjem promene stanja kroz jedinu moguću logičku operaciju  $III - III$ , koncept finalnog uzroka gubi smisao. U suštini, u sukcesiji, promena mora doći posle svog uzroka i to isto mora važiti i za realizaciju. Zakon kauzaliteta se iskazuje tako da je svaka promena jedinstvo jednog uzroka i jedne posledice. Fenomeni se sastoje u sukcesiji biti ili ne-biti intenziteta atributa na substratu koji je sam po sebi nepromenljiv: intenzitet jednog kvaliteta nestaje, i jedan novi intenzitet istog kvaliteta nastaje, dok je nastajanje i nestajanje samog substrata nemoguće.

Kantova analiza ove problematike je grandiozna, ali ovde ćemo navesti samo osnovni stav koji pokazuje nužnost *sukcesivne prirode* kauzaliteta.

**« Osnovni stav sukcesije po zakonu kauzaliteta jeste : Sve promene se dešavaju po zakonu spajanja uzroka i posledice.**

*Ovaj osnovni stav kazuje : da sve sukcesivne pojave jesu sve skupa samo promene, tj. **sukcesivno biće i nebiće odredaba** (atributa) **supstancije** (egzistencije) **koja se ne menja**, da je prema tome, biće same supstancije koja dolazi za njenim nebićem, ili njeno nebiće koje dolazi za njenom egzistencijom, drugim rečima : **da je postojanje i nestajanje same supstancije nemoguće**. Ovaj osnovni stav mogao bi se izraziti i ovako : svaka smena pojava jeste samo promena; jer postojanje ili prestajanje odredaba supstancije nikako nisu neke njene promene, **pošto pojam promene pretpostavlja kao egzistentan upravo isti subjekat sa dvema suprotnim odredbama**, te, dakle, kao postojan. Ja opažam*

---

<sup>57</sup> Šredinger : Discours Nobel, 1933

da pojave dolaze jedna za drugom... međutim, spajanje nikako nije neka tvorevina samoga čula i opažanja, već je ovde **proizvod jedne sintetične moći uobrazilje** (uma). Uobrazilja (um) pak može dotična dva stanja da spoji na dva načina, tako da ili jedno ili drugo stanje dolazi prvo u vremenu; jer vreme po sebi ne može se opaziti niti se u odnosu prema njemu može tako reći empirički odrediti šta prethodi, a šta sleduje na objektu. Ja, dakle, samo znam da moja imaginacija stavlja jedno pre, a drugo posle, a ne da u objektu jedno stanje dolazi pre drugoga; ili, drugim rečima, **samo opažanje ostavlja objektivni odnos pojava koje dolaze jedna za drugom neodređenim**. Da se sad ovaj odnos sazna kao određen, mora se odnos između oba stanja zamisliti tako da se time odredi kao nužno koje od njih mora da se stavi pre a koje posle, a ne obrnuto. **Pojam pak koji sobom nosi nužnost sintetičnoga jedinstva može da bude samo neki čist pojam razuma koji se ne nalazi u opažanju, a to je ovde pojam odnosa uzroka prema posledici**, od kojih uzrok određuje posledicu u vremenu kao nešto što stvarno za njim dolazi, a ne kao nešto što bi samo u uobrazilji moglo prethoditi (ili što se ne bi moglo nigde opaziti). Prema tome, samo iskustvo, to jest empiričko saznanje pojava moguće je jedino tako što mi sledovanje pojava, te, dakle, svaku promenu podvrgavamo zakonu uzročnosti; stoga, i same pojave kao predmeti iskustva moguće su samo na osnovu toga istoga zakona<sup>58</sup>.

Ova suptilna Kantova razmatranja iskazuju upravo ono što iz gornje analize proizilazi, da promena stanja mora biti sukcesivna (stanje A prethodi stanju B pri čemu nije istovremeno i njegov uzrok). Kako je nemoguće da brzina  $v_A$  proizvede brzinu  $v_B$ , tj da na primer stanje  $mv_A$  pređe u stanje  $mv_B$  po sebi i za sebe, to se mora postaviti da »uzrok« koji proizvodi sukcesivnu promenu stanja ne može biti stanje samo, već da je nešto izvan stanja. Uzrok mora biti *a priori*, a promena stanja *a posteriori*. Samo na bazi *a priori zakona kauzaliteta* mi možemo odrediti koje stanje prethodi a koje sledi. Ili ako se pozovemo na Ajnštajna, jedino ukoliko su događaji A i B sukcesivni imamo pravo da pretpostavimo i istražujemo kauzalnu vezu, ukoliko su pak oni simultani kauzalna veza je nemoguća. Kauzalna veza je dakle strogo sukcesivna i kao što je to već pomenuto u toj sukcesiji mora postojati inertni (nepromenljivi) supstrat na kome se promena realizuje (inercija, naelektrisanje...).

## Refleksija

"Kada je Galilej pustio svoje kugle da se kotrljaju niz strmu ravan brzinom koju je sam izabrao, ili kada je Toričeli učinio da vazduh nosi jedan teret koji je on prethodno zamislio kao jednak sa teretom jednog njemu poznatog vodenog stuba, tada svim ispitivačima prirode sinu jedna nova svetlost. Oni su shvatili da UM uviđa samo ono što SAM proizvodi prema svom planu, da on mora prema principima svojih sudova ići napred prema stalnim zakonima i nagoniti prirodu da odgovara na njegova pitanja, a ne sme dozvoliti da ga priroda tako reći vuče na povodcu; jer inače SLUČAJNA POSMATRANJA

---

<sup>58</sup> E. Kant, *Critique de la Raison Pure*, « Analogies de l'expérience »; Flammarion, Paris, 1989, p 224-225

*KOJA NISU VRŠENA PO KAKAVOM UNAPRED IZRAĐENOM PLANU ne stoje ni u kakvoj međusobnoj vezi u jednom nužnom zakonu koji je umu potreban i koji on trazi.“*

Ovim rečima je Kant u svojoj „Kritici čistog uma“ objasnio i definisao osnovnu formu istraživačkog mišljenja refleksiju. Ova reč potiče od latinske reči reflexio ili refletere i znači odbijati, odbiti natrag i pre svega se odnosila na svetlost ili zvuk, ali ne i na mišljenje. Ali ako obratimo pažnju na sam proces odbijanja, svetlosti na primer, vidimo da je suština tog procesa u tome što se najpre ima nešto neposredno (upadni zrak), a zatim to isto ali isposredovano (odbijeni zrak) pri čemu se posredovanje događa na nečemu što je sasvim različito od same svetlosti. Ako razmotrimo Kantovo objašnjenje naučnog mišljenja vidimo da se tu radi o istom procesu. Tu se najpre ima neposredna (neisposredovana) ideja (hipoteza) o temi ili predmetu istraživanja, a zatim se ta ista ideja (hipoteza) preko posrednika pojavljuje kao isposredovana, tj. dokazana ili bar demonstrirana. Naravno da je predmet istraživanja (tema) stvar izbora samog istraživača. On odlučuje čime će se baviti, šta će analizirati, kom predmetu istraživanja će posvetiti svoju pažnju. Istraživač takođe sam odlučuje i šta će izabrati kao sredstvo za posrednika da bi svoj predmet istraživanja, odnosno svoju ideju ili hipotezu dokazao. Da li će to biti samo demonstracioni praktikum, eksperiment, teorijska metoda, matematički iskaz, nužno logički obrazac itd., to istraživač mora sam da odluči u skladu sa svojim potrebama, mogućnostima ili pak predrasudama. Ali ako su i predmet istraživanja i sredstvo istraživanja izabrani tada rezultat refleksije mora biti unapred formiran tj. on ne može biti otkriće već proizvod istraživanja.

Rasprostranjeno je uverenje da se lako može ustanoviti odnos između saznavanja i teme kojom se to saznavanje bavi. Naime, saznavanje se tu prihvata kao sredstvo (oruđe) kojim se pristupa predmetu istraživanja, pa se uz njegovu pomoć vrši analiza, pri čemu se dolazi do određenih rezultata koji se opet, na neki neodređen način shvataju kao objektivni, tj. nezavisni od samog saznavanja (mišljenja). Ali ukoliko saznanje shvatimo kao oruđe, kojim dospevamo do rezultata, odmah je jasno da primena ma kakvog oruđa na jednu stvar, ne ostavlja tu stvar apsolutno neizmenjanom, onakvom kakava je ona bila pre dodira sa njim, već to oruđe deluje na samu stvar i menja je. Samim tim rezultat ne pokazuje predmet istraživanja onakvim kakav on jeste po sebi već kakav je on pod dejstvom oruđa. Dakle, rezultat do kojeg u takvim istraživanjima dospevamo nije objektivni, već neka mešavina predmeta istraživanja i sredstva primenjenog u tom istraživanju. Na prvi pogled, rešenje ove dileme bi se moglo naći ukoliko bi se najpre ispitalo i spoznalo oruđe tj, saznalo saznanje, tada bi se iz rezultata istraživanja moglo odvojiti ono što saznanje (mišljenje) menja na predmetu od onog što predmat po sebi jeste. Ali, ukoliko se od nekog već oformljenog rezultata, oduzme ono što je to oruđe izvršilo na njemu, tj. oduzmemo mu formu, onda za nas stvar kojom smo se bavili vredi isto onoliko koliko je vredela i pre ovog truda, pa je dakle istraživanje bilo nepotrebno.

Polazeći od refleksije jasno je da će činjenice koje je istraživač nakupio neposredno na predmetu istraživanja, mereći, posmatrajući i beležeći, predstavljati skup premisa, dok će zaključci (silogizmi) koji nastaju iz tih premisa činiti osnovu onoga što se uobičajeno naziva analizom rezultata merenja. Na prvi pogled ovde se stiče utisak da je faza prikupljanja činjenica (fakata) prilikom merenja, posmatranja i beleženja neko pasivno

stanje saznanja, jer činjenice su tu (pritisci, naponi, vlažnost, temperatura, eritrociti ili pak leukociti u krvi, težine, zapremine itd) i treba se prosto njima snabdeti za potrebe analize. Ali stvar ne stoji tako, jer se sakupljanje podataka ne vrši slučajno već je unapred određeno od strane istraživača, koji vrši selekciju, dakle, odbir šta će se meriti, a šta neće, kada će se to meriti, i ono što je najvažnije, zašto će se nešto meriti. Stvar se dakle, obrće, činjenice, fakta, nisu prosta datost, već da li će nešto biti usvojeni fakt, koristan za dalju analizu, ili pak odbačen kao nepotreban odlučuje sam istraživač. Šta više, on ne samo da svojom voljom odlučuje o prihvatanju ili neprihvatanju fakata, već istovremeno vrednuje, tj. neke observacije postavlja kao ključne, neke druge kao manje važne, a opet neke treće kao one koji se mogu zanemariti. Ta selekcija koju obavlja svesni istraživač nije neka samovoljna delatnost, neka delatnost koja proističe iz ličnih potreba ili strasti već je to planirana aktivnost koja mora bazirati na već unapred formiranom teorijskom modelu. „...jer inače slučajna posmatranja, koja nisu vršena po kakavom unapred izrađenom planu, ne stoje ni u kakvoj međusobnoj vezi u jednom nužnom zakonu koji je umu potreban i koji on traži.“

Osim toga, činjenice (fakta), bilo da su sakupljene selektivno ili neselektivno, planski ili neplanski, institucionalno ili vaninstitucionalno, same po sebi ne znače ništa dok se nad njima ne izvrši analiza to jest dok se logičkim operacijama (silogizmima) ne ustanove veze među njima, dok se ne ispituju njihovi odnosi, odnosno, dok se ne ugrade u unapred formiran zakon ponašanja koje te činjenice vezuje u jednu celinu, dajući istovremeno i opravdanje ne samo za njihov odbir već i za njihovo postojanje.

Ali i u fazi analize postoji ozbiljna dilema. S' jedne strane analizi se može pristupiti na sledeći način:

*1. Postoje činjenice!! Teorija se, dakle, mora tako udesiti da što je moguće bolje odgovara činjenicama.*

Ovaj model polazi od stava da samo činjenice (observacije) imaju realnost, da su one apsolutna, nepromenljiva datost, nezavisna od istraživača. Njima pripada istinitost, dok je teorija, tj. ono što povezuje činjenice u celinu, ono što objašnjava zbivanje, nešto što pretstavlja ljudsku spekulaciju, koja može biti tačna ili netačna, pa je samim tim i relativna. Drugim rečima zbivanja, procesi, do kojih se na bazi analize činjenica dolazi su a posteriori, ono što je izvedeno, odnosno proizvedeno od strane istraživača. Teorijski model je, dakle, posledica opservacija, a ne uzrok.

Ipak, činjenice nisu slučajne, već izabrane, tj. selektovane od strane samog istraživača i to po već unapred utvrđenom planu. Sakupljanje činjenica, kao planirana aktivnost, se vrši na bazi već postojećeg teorijskog modela, pa je stvar u suštini obrnuta, teorijski model odlučuje šta će se meriti ili računati tj. teorijski model je a priori a činjenice su iz njega izvedene, ili još tačnije proizvedene, one su tek a posteriori. Sadržinu teorijskog modela ne čine merene veličine već njihove veze i odnosi, što znači da teorijski model za svoju sadržinu ima procese i zbivanja koji kao takvi nemaju svoju sopstvenu pojavnu (čulnu) stranu već se realizuju, postvaruju, na nekom materijalu, i tek ta realizacija formira čulnu stranu koju je moguće observirati i meriti. Proces se dakle realizuje na nekom materijalu, tj. on oblikuje neku supstancu i na taj način zadobija

pojavnu, odnosno čulnu stranu. Ipak, ni materijal nije apsolutno pasivan, već pruža otpor svom preoblikovanju (inercija na primer, otpornost materijala, elastičnost, gustina itd.) pa sama realizacija procesa može biti više ili manje uspešna (biljka koja uvene -> loše realizovan život, razvijena biljka -> dobro realizovan život, dobar proizvod -> dobro realizovan proces proizvodnje, loš proizvod-> loše realizovan proces proizvodnje....). Pojavna strana može dati vrlo različite, čak suprotne rezultate u realizaciji nekog procesa na nekom materijalu. Samim tim je čulna evidencija, ono što se naziva činjenicama ustvari relativna. Jedan isti proces se može realizovati uspešno ili neuspešno, i ukoliko se oslonimo samo na činjenice, samo na ono što je čulno evidentno, tada se spoznaja svodi na neko lutanje od fakta do fakta, bez ikakve sigurnosti u red i smisao. Teorijski model kao svoju sadržinu mora imati procese, tj. relacije i odnose, a činjenice se pojavljuju tek kao eventualna potvrda pojmljenih procesa. Sada je odnos teorijskog modela i fakta (činjenice) sasvim izmenjen Ukoliko su fakta u skladu sa teorijom proces je dobro realizovan, ukoliko pak nisu, zaključuje se ne da teorija nije dobro formirana već: ili je merena veličina loše izabrana ili je pak materijal na kome se vrši realizacija loše izabran. Odnosno:

*2. Postoji teorija!! Činjenice se, dakle, moraju tako udesiti da što je moguće bolje odgovaraju teoriji.*

DRUGA GLAVA

# RAZVOJ GRČKOG KOSMOSA

## RAZVOJ GRČKOG KOSMOSA

### **γνωθι σεαυτόν**<sup>59</sup>

Imperativ koji je bio urezan na ulazu Apolonovog hrama u Delfima, hrama prema kome je cela Helada gajila duboko poštovanje. Diogen Laertije<sup>60</sup> tvrdi da ovaj zahtev potiče od Talesa iz Mileta, koji je živeo mnogo kasnije od nastanka samog hrama. Neki drugi taj zahtev pripisuju Heraklitu, Pitagori, pa čak i Sokratu, dakle, nekom od grčkih mislioca i filozofa, a ne nekoj mitskoj ličnosti izgubljenoj u Hronosu. Sam autor, možda i nije toliko važan, već to da je jedan ljudski stav pridružen božanskim zahtevima. „Spoznaj sebe“ ili „Nađi razlog sebi“, dakle, ne „veruj u otkrovenje“, u neki mit, legendu iz prastarih vremena, već poziv da svaki pojedinac slobodno misli i traži, da otkriva i vrednuje, da sopstvenim naporom *spoznaje* i sebe i svoj ambijent. Bilo je to doba buđenja grčke samosvesti, kada grčka duša shvata da su ljudi stvorili bogove, a ne bogovi ljude i samoljubivo odlučuje da sama stvori Cosmos, tako što će mu u osnovu staviti svoje razloge i svoju logistiku.

Jonski Grci su bili prvi koji su zadatak „*spoznati sebe*“ pretvorili u sistematski, analitički i racionalni poduhvat. Bili su prvi koji su svojim mislima ispunili ne samo praktični ovozemaljski svet, već i bezkorisni nebeski svet. Bio je to moto ukupnih antičkih intelektualnih napora i inspiracija svim kasnijim nastojanjima za racionalnim objašnjenjem sveta oko sebe i sebe samih.

Više od 2000 godina kasnije, pri buđenju jedne nove duše, pojaviće se i novi imperativ koji će Dekart formulirati kao „Cogito, ergo, sum“<sup>61</sup> i čije će ispunjenje omogućiti formiranje sasvim nove strukture Sveta.

Početak grčke nauke (filozofije) pada u 6 vek p.n.e. u period propadanja jonskih slobodnih država u Maloj Aziji i raspada patrijarhalnih sistema u ostalim grčkim državama. Bilo je to doba velikih previranja i sukoba, doba u kome je grčka prošlost prerastala u grčku istoriju, kroz grčku renesansu. Taj početak racionalnog poimanja sveta vezuje se za Talesa koji je živeo između 630-530 godine pre naše ere. Od njega nam, kao ni od ostalih predstavnika jonske filozofije, nije preostalo ništa od originalnih spisa. O njegovim istraživanjima znamo samo preko drugih, kasnijih autora koji su o tim istraživanjima pisali i raspravljali. U stvari za poznavanje tih starih filozofa u velikoj meri treba da zahvalimo Platonu i Aristotelu, koji su velike napore uložili i velika bogatstva potrošili u cilju prikupljanja spisa jonskih, pitagorejskih i eleatskih škola. Pored Platona i Aristotela postoje još i neki drugi izvori, kao što su Diogen L'Aerićanin, Ciceron itd., ali s obzirom na filozovsko obrazovanje Platona i Aristotela to se njima naravno mora posvetiti najviše vere. Korišćenje Platonovih dijaloga kao izvora za izučavanje pred-sokratovskih škola nosi sa sobom dosta teškoća s obzirom da Platon u njima uvek izlaže druge ličnosti kao osobe koje filozofiraju tako da u njegovim izlaganjima nije izdvojeno ono što njima istorijski pripada od

---

<sup>59</sup> Spoznaj sebe

<sup>60</sup> Diogen Laertije; Život i mišljenja istaknutih filozofa; I 40; strana 12; BIGZ, Beograd, 1973; Prevod sa Oxford University Press 1964.

<sup>61</sup> Šteta je što ovaj imperativ nije uklesan u portal crkve St. Petra u Vatikanu

onih tumačenja koje je Platon lično dao njihovim stavovima. Aristotel je sadržajno najobilniji izvor. On je starije istraživače proučio vrlo temeljno, a izlagao ih je na početku svoje „Metafizike“ postepeno, onako kako su se istorijski pojavljivali. S obzirom na njegovo naučno obrazovanje mi se, dakle, na njega možemo potpuno osloniti.

Tu čast, da neko bude pra-otac naučnih istraživanja u Grčkoj, a koja je pripala Talesu, dodelio je po svojoj prilici Aristotel napisavši u svom spisu "Metafizika":

*"Tales, koji je praotac te vrste filozofije (istraživanja), kaže da je voda princip (archi) svih stvari"*<sup>62</sup>

Ovde se naravno pod "svim stvarima" podrazumeva Svet. To je cela Talesova filozofija, ili bar ono što je od nje nama preostalo.

Postavlja se pitanje: zbog čega je to važno, zašto je jedan ovakav prozni stav preživio 2700 godina. Kako to da o njemu pišu i raspravljaju takve veličine kao što su Platon, Aristotel, Lajbnic, Kant, Hegel, Niče, Hajzenberg....

Mi moramo pre svega da imamo u vidu da se misao u međuvremenu razvijala i raznoliko menjala kako u grčkom svetu, tako i kasnije, u našem današnjem svetu. Naša deca slušaju još u osnovnoj školi: "postoji svemir koji se ponaša po Njutnovom zakonu gravitacije." Takvih određenja u Grčkoj, u Talesovo vreme još uvek nema. Čovek ima pred sobom prirodu: vazduh, vodu, kišu, maglu, boje, zvukove, mirise, razne biljke i životinje. Ljudski okoliš je celokupni pojavni svet i čovek je opterećen njime. Tu je i fantazija sa bogovima, ali i oni su često samo ovlaštenje prirodnih sila: Sunce (Helios), Zemlja (Gea), More (Posejdon). Uprkos plejade bogova, Heleni nikada nisu razvili ni neku crkvenu instituciju, niti sveštenečki stalež koji bi kanonizirao ponašanja ili uokvirio i usmerio spoznaju.

Mora se priznati, da je u takvoj jednoj situaciji kada je čovek okružen beskonačnim brojem pojava i objekata, potrebna velika smelost duha pa da se negira svo to mnoštvo i da se ono redukuje na jednostavnu supstanciju koja kao takva perzistira, koja traje u svojoj nepromenljivosti. Izraziti da nešto ostaje održano, dakle, niti nastaje niti propada, uprkos "čulnoj očiglednosti", jeste ne samo smelo nego herojsko delo. Tales je odlučno odbacio ono što nas naša čula ubeđuju neprekidno, da je pojavna strana sveta istinita, pa stavljajući vodu kao princip, kao pra-počelo (arhi), ukida egzistenciju mnoštvenosti sveta po sebi, shvatajući ga kao čist privid. Ovaj stav de je voda ono što je apsolutno, jeste jedan umni stav, jer u njemu voda nije uzeta u njenoj čulnoj osobenosti kao različita (kvalitativno i kvantitativno) u odnosu na druge stvari i pojave, već kao *razlog* u kojem su sve realne stvari rastvorene i sadržane, tj. ona je shvaćena kao jedna, jedinstvena i opšta suština.

Ljudski "duh" odjednom u tom Talesu shvata da su sve te posebičnosti oko njega prosto privid, koje svoju egzistenciju zadobijaju od nečeg drugog. Čulne stvari su, dakle, lažne i zbog toga nastaju i propadaju, pa čitav taj svet promena može *biti* (postojati, egzistirati) jedino na bazi principa.

---

<sup>62</sup> Aristot ; *Metaph.* 938b 18



Ovde možemo odmah uočiti dva važna momenta. Prvi, da buđenje reflektivne svesti započinje apsolutnom negacijom prirode u čulnom smislu, a drugi, da upravo ta priroda u svom totalitetu promena proizilazi iz principa i vraća se u njega.

*„Čini se da grčka filozofija započinje jednom nerazumnom zamisli, stavom da je voda izvor i materinsko krilo svih stvari. Zar je tu zaista neophodno da se zastane i da se uozbilji? Da, i to zbog tri razloga: prvo, jer stav doista iskazuje nešto o poreklu (razlogu) stvari; jer je u njemu, mada u zakukuljenom obliku, sadržana ideja — „sve je jedno“. Prvi spomenuti razlog još ostavlja Talesa u društvu religioznih i sujevernih (ljudi); međutim, drugi ga izdvaja iz tog društva i prikazuje nam ga kao filozofa prirode; ali, s obzirom na treći, Tales važi kao prvi grčki filozof.«<sup>63</sup>*

Ovakva smelost da se odbaci čulna datost kao lažni privid, ponovo se javlja na početku razvoja Zapadno-evropske kulture, opet u Renesansi, u tkzv. kopernikanskom preokretu. Kopernik započinje Zapadno-evropsku naučnu misao time što ustanovljava da je božanski prikaz nebeskih kretanja privid, tj, lažan, i da je zemlja ta koja se okreće oko sunca uprkos svakodnevne čulne očiglednosti da sunce prelazi put od istoka ka zapadu<sup>64</sup>. Kopernik izvodi i geometrijski dokaz, pokazujući time da se kao istina mora prihvatiti um, misao (geometrija, dokaz) a ne čulna prezentacija.

Ovo je izuzetno važan momenat, jer sada je Grk na svom tlu, na tlu misli. Sasvim je jasno da misao u tom momentu ne može preskočiti milenijume i postati svesna same sebe, ona se tek reflektovala od čulnog sveta, napustila ga i zakoračila u novu oblast, koja je u tom momentu još uvek apstraktna, ne-određena. To što je Tales izabrao *vodu* kao osnovni element iz koga sve potiče, je istorijska karakteristika, ali mesto prvog filozofa uopšte on zauzima jer je prvi shvatio pojam o jedinstvu u razlici, tj., što je mnoštvo zamenio *razlogom*. Taj talesov naučni zadatak, postavljen pre 2600 godina održao se sve do danas:

*„Sve dok postoje fizičke nauke, najveći cilj kome one teže jeste rešenje problema objedinjavanja svih prirodnih pojava, posmatranih ili još neposmatranih, u jedan prost princip koji bi omogućio da se izračunaju sve pojavnosti koje znamo i koje ćemo u budućnosti saznati.«<sup>65</sup>*

Mnoštvenost sveta objekata je ukinuta, jer sve proističe iz Jednog (vode). Stvari su iste po svojoj suštini. Ali kako su «*sve stvari spunjene bogovima*»<sup>66</sup> one su mnoštvene po sebi i za sebe. Kvaliteti (bogovi) su inheretni objektima, a njihov princip (njihova substanca) je ista. Njihov princip, voda, je *a priori* a njihovi bogovi, njihovi atributi, su *a posteriori*. Objekti su različiti samo formalno, njihovo mnoštvo je samo relativna i lažna pojava jer svi proizilaze iz Jednog.

---

<sup>63</sup> F.Niče, *Filozofija u tragičnom razdoblju Grka*, Grafos, Beograd, 1979, str. 19

<sup>64</sup> Noću to isto radi par milijardi nebeskih objekata.

<sup>65</sup> M.Planck, *Das prinzip der Kleisten Wirkung ; Die Kultur der Gegenwart*, Leipzig, 1914, Abt.3, str 693

<sup>66</sup> Vidi Glavu I, odeljak: Helenski objekat

Ipak, birajući vodu kao prvi substrat, koja je takođe jedan partikularni objekat, Tales unosi konfuziju u mišljenje. Da bi izbegao konfuziju, njegov učenik Anaksimander, uvodi umesto vode *neodređeno opšte* (απειριων, aperion)<sup>67</sup>. Zatim, on ide dalje, i pokušavajući da shvati relacije između elemenata (voda, vazduh, zemlja), odnosno promenu (naprimer tečnost koja prelazi u čvrsto – voda u led), uvodi pojam *pravde* (ravnoteže)<sup>68</sup>. Čin da jedan element prelazi granice drugog je primer nepravde, i taj element je «kažnjen» da bude opet asimilovan u neodređeni aperion. Na taj način tečnost nestaje a čvrsto se pojavljuje. Promene koje nas okružuju se, dakle, ne sagledavaju kroz kretanje, ili prelaženje jedne pojavne forme u drugu, već kroz nastajanje i nestajanje. Nije stvar u tome što je to „voda“, već u tome što je ona ILI Led, ILI tečnost, ILI para. Ako je *tečnost* onda nije *led*, ako je *led* onda nije *para*. Forme se ne mogu mešati. Njihove suštine su sasvim dispartne. Voda ne može biti I led I tečnost, već ILI led ILI tečnost. Kako su forme apriori to se promena sastoji u nastajanju ili nestajanju formi. Ako nešto pređe svoje granice, nastaje neravnoteža, *ne-pravda*, i „plaća kaznu“ tako što nestaje u aperionu, a neka druga forma se pojavljuje, tj. nastaje iz aperiona. Ne samo objekti, već i forme koje predhode objektima, ne mogu menjati svoju suštinu, već samo nastajati i nestajati. Substrat je, dakle, sam i jedan, a bogovi se redukuju na elemente, pojavne forme (čvrsto, tečno, gas) i predhode objektima ali u pojavnosti moraju biti uravnoteženi.

Nedostatke ovih poetskih<sup>69</sup> početaka grčkih istraživanja najbolje je istakao Aristotel koji u svojoj Metafizici konstatuje:

*„Oni koji postavljaju praprinicip kao materiju mnogostruko greše, oni navode samo elemente telesnog, a ne i netelesnog, dok netelesno ipak takođe postoji<sup>70</sup>...Iz svega ovoga vidi se da su oni izrazili uzrok samo u formi materije. Ali pošto su tako produžili to je sama stvar dalje utrla put i nagnala ih da dalje istražuju. Jer ako postoji propadanje i postojanje iz jednog ili iz više principa, onda se postavlja pitanje: na osnovu čega se to dešava i šta je uzrok tome? Ja tvrdim, kao što ni drvo ni bronza nisu uzroci svojih promena, niti drvo proizvodi postelju niti bronza kip, već je uzrok tih promena nešto drugo. Tražiti pak to drugo znači tražiti drugi princip, koji, kako bi smo rekli, jeste princip promene.“<sup>71</sup>*

Dakle, istraživanje mora uzeti drugačiji tok, jer ono što mi vidimo, čujemo, detektujemo...su promene u prirodi, a ne stacionarno opstajanje. Aristotel tvrdi da se na osnovu materije kao takve, na osnovu vode kao nečega što se ne menja samo od sebe ne može shvatiti promena. Kod jonskih itraživača „razlog“ (princip) je shvaćen materijalno<sup>72</sup>, kao opšta supstanca, koja je u mnogo čemu zadržala svoja čulna određenja. I ako se kod Aristotela spominje *princip*, jonska istraživanja su se bavila *supstancom*, tj. tražila se osnovna supstanca za sve objekte (kada se kaže *princip* tada se misli na osnovni zakon promene, a ne na

<sup>67</sup> «On nije ni voda niti bilo koji drugi od takozvanih elemenata, već priroda od njih različita i beskonačna, iz koje nastaju sva neba i svetovi u njima,...a iz njih **nepravda**. (Simlicijus – predsokratovci str.78; 9)

<sup>68</sup> Termini „pravda“ i „ravnoteža“ su dugo ostali intimno vezani u Grčkoj kulturi, čak je i rimska boginja Pravde, Minerva, uvek prikazivana sa terazijama.

<sup>69</sup> Većina jonskih filozofa, a to se prenelo dobrim delom i na Elejce, svoja istraživanja i mišljenja o prirodi je prikazivala u stihu, kroz poeme.

<sup>70</sup> Aristotel: Metaphys. I, 8.

<sup>71</sup> Aristotel: Metaphys. I, 3.

<sup>72</sup> Sama „materija“ nije materijalna, već se tu radi o ideji materije.

supstancu na kojoj se promena događa). Naravno, to je bio sam početak istraživanja pa apstrahovanje od čulnih atributa još nije bilo izvedeno do kraja, ali se naslućivalo da mora da postoji neki osnovni *element* tako bogate i raznovrsne pojavnosti.

Tako je, na primer taj osnovni element u klasičnoj fizici *inercija*. Svi objekti imaju inerciju pa bismo mogli reći, koristeći jonsku terminologiju, „princip svega je inercija“, ili „sve stvari nastaju iz inercije“. Ni u zapadno-evropskoj misli se do tog pojma nije došlo odmah. Trebalo je prilično vremena da protekne od recimo Bekona, pa preko Buridana, Galileja i mnogih drugih, sve do Dekarta, kada je definitivno taj pojam, ta ideja da sve stvari imaju inerciju, postavljen kao *princip inercije*. Od Dekarta pa na ovamo za sve istraživače je inercija važila kao apsolutni pojam. Ali kao što se u zapadno-evropskoj misli, posle Dekarta, postavilo pitanje kako na jedinstven način opisati mnoštvenost pojava, tj. različite promene kretanja različitih inercija, tako se i posle jonske fizike<sup>73</sup> postavilo pitanje kako izgraditi (opisati) jedinstvenu strukturu osnovne forme u mnoštvenosti, bilo da je to tečnost, ili gas, ili zemlja. Drugim rečima ta *osnovna forma* se mora prikazati kao nužna, a ne kao forma koja je izabrana iz fenomena, a gde su razlozi za izbor bili subjektivne odluke autora, a ne logička nužnost. Dalja istraživanja su se razvila u dva smera, koja su se kasnije ujedinila sa Platonom u Akademiji i sa Aristotelom u Likeju. Sa jedne strane Pitagorejci koji su razmatrali logički nužnu strukturu svake pojedinačnosti koja učestvuje u mnoštvenosti, a sa druge strane Elejci koji su analizirali logičku nužnost egzistencije tog „jednog“, tj. jedne supstancije.

## Pitagorejska škola

Obična svest stoji na stanovištu da su stvari i pojave date, da jesu po sebi i za sebe, tj. svaka stvar je apsolutna pojedinačnost, nešto samoizdvojeno, različito od svega drugog. Na bazi te samoizdvojenosti nešto je nešto, a ne nešto-drugo, pa je dakle jednako samom sebi (samojednako). Ta samojednakost čini njegovu sadržinu, njegovu esenciju. Ali ako taj stav malo razmotrimo vidimo da nas ne vodi nikud. Nešto što je samoizdvojeno ne može da stupa u odnose sa nečim drugim, jer i ti odnosi su "stvar po sebi" tj. takođe samoizdvojeni. Mi možemo reći "gvožđe je gvožđe" ali ne i "gvožđe je sivo", jer "sivo" je neka zbirka fotona, a gvožđe nije foton, niti je foton gvožđe.

Za fizičarsku svest "gvožđe nije gvožđe" već je to forma (oblik, pretstava, slika) koja se pojavljuje kao rezultat «stanja» elektrona, protona, neutrona... tj. gvožđe je prosto jedna scena u kojoj tri glavna glumca (elektron, proton i neutron) igraju svoje uloge. Ti isti glumci u aluminijumu na primer formiraju neki drugi scenski prikaz, a na suncu neki treći. Za fizičarsku svest "gvožđe nije gvožđe" i "sunce nije sunce" po sebi i za sebe, već su to pojedinačne scene velike pretstave koja nas okružuje, u kojoj su uloge raspoređene i scenario formiran. Jer, mi moramo priznati da glavni glumci, kao uostalam i niz sporednih, ne formiraju sami od sebe scenu već su oni, kao i u svakoj drugoj pretstavi, tek sredstvo da se scena ostvari, pojavi. Elektron, proton i neutron... ne biraju sami svoja stanja već se na njima stanja realizuju, tj. njima stanja pridolaze spolja, oni "trpe" stanja (borejski model). Prateći

---

<sup>73</sup> Aristotel u svojoj Metafizici jonske istraživače naziva *fizičarima* ili *fiziolozima*.

pretstavu u njenom razvoju fizičarska svest uviđa da su scenska rešenja određena nekim dramaturškim pravilima igre, a da sama dramaturgija u svojoj osnovi ima brojeve i njihove (brojne) odnose i da upravo brojevi i njihovi odnosi unose harmoniju u sva ta zbivanja i da scene nisu slučajne već uređene. Odnosno, uređenost sveta (kosmos = poredak) je stvar brojeva, a ne aktera.

Moglo bi se reći da fizičari (borejci) smatraju da je :

"... broj suština svih stvari i da organizacija univerzuma uopšte pretstavlja u svojim odredbama jedan harmoničan sistem brojeva i njihovih odnosa ".<sup>74</sup>.

U stvari, ovaj iskaz se odnosi na kvantni sistem pitagorejaca, a ne na Bohr-ov sistem i nalazimo ga u Aristotelovoj metafizici

O Pitagori i Pitagorejcima je već bilo reći u prvom poglavlju<sup>75</sup>, gde je razmatran pitagorejski kvadruplet kao osnovna ontološka struktura objekta u istraživačkom ambijentu stare Grčke, pa se na to nećemo vraćati, ali moramo razmotriti taj čudnovati pomak u grčkom istraživačkom mišljenju u kome se jonska elementarna supstanca zamenjuje *brojem*, ili još tačnije u kome broj postaje elementarna supstanca. Ako bi smo zadržali Talesov način izražavanja, možemo reći da je Pitagora istakao „*Princip svih stvari je broj*“. Mora se priznati kao velika hrabrost duha sa kojom Pitagora (pitagorejci) poništava sve ono što za običnu svest pretstavlja suštinu, dakle sve ono što je čulno i pojavno, i da se kao suština, kao elementarna supstanca sveta postavlja *broj*. Ali, Grčki svet je svet objekata (akcidencija) koji mogu nastajati i nestajati, ali se ne mogu menjati. Oni su lišeni međusobne interakcije i njihovi odnosi su bez-kvalitativni.

Razmotrimo elementarno Pitagorinu teoremu. Pitagorina teorema ( $3^2 + 4^2 = 5^2$ ) je, po sebi i za sebe odnos brojeva, čist kvantitativni odnos, tj. odnos bez kvaliteta. Osim toga, taj odnos je sigurno tačan (može logički da se dokaže) i nepromenljiv, uvek jednak samom sebi, dakle večan i nezavistan od ma čega drugog. Ali taj odnos definiše (proizvodi) strogo određenu formu (pravougli trougao), čija je priroda kvalitativna, jer trougao se po svojim kvalitetima razlikuje i izdvaja od kruga, elipse... Na taj način kvantitativni odnos je *a priori* a kvalitativni *a posteriori*. Esenciju trougla, njegove attribute, određuje broj. Lako je zaključiti da strukturu svake pojavne forme određuju brojevi i njihovi odnosi. Brojevi nisu samo tu da bi se pojavne stvari prebrojavale, već su oni *razlog* pojavnosti, i uzrok i esencija. Oni ne samo da proizvode pojavne forme, već i uređuju njihove odnose. Drugim rečima pojavnost je uslovljena i proizvedena brojevima i mora slediti matematička pravila igre. Potrebno je dakle te brojne odnose ispitati i videti da li se oni mogu generalisati, tj. da li se mogu naći osnovne brojne relacije, koje se dalje ne mogu svoditi na prostije i koje bi činile element svega.

Već je rečeno da je čovek okružen raznim objektima i pojavama, dakle, mnoštvom samoizdvojenih pojedinačnosti i da za običnu svest esenciju sveta čini upravo ta pojedinačnost. Svaki objekat je po sebi i za sebe Jedan, i to je prva misaona kategorija, bazni esencijalni element. Istovremeno je lako uočljivo da i razni brojevi nastaju iz Jedinice (dodavanjem), pa je osnovni element brojeva takođe Jedan. Ako je Jedan bazni element svih

---

<sup>74</sup> Aristote, *Métaphysique*; 986a

<sup>75</sup> Vidi odeljak: Osnovna ontološko-kauzalna forma u Heladi (Helenski kvadruplet)

brojeva, onda mora biti i bazni element svih relacija među brojevima, pa i bazni element pojavnih formi definisanih brojnim relacijama. Dakle, broj Jedan mora biti osnovni *razlog* svega. Ali, svaki objekat je samoizdvojen i Jedan po sebi i za sebe na bazi mnoštva svojih atributa. On je Jedan eksterno ali je istovremeno mnoštven interno. Ako je broj Jedan bazni element svake pojavnosti, tada bi i njegova struktura morala da sadrži elementarnu mnoštvenost. I Pitagora to nalazi u osnovnim svojstvima brojeva: parnost i neparnost:<sup>16</sup>

*«Pitagorejci su tvrdili: elementi (svojstva) brojeva su parno kao bezgranično i neparno kao ograničeno, i jedan je pri tome i parno i neparno, jer jedan dodato parnom proizvodi neparno, dodato pak neparnom proizvodi parno .... jedno proizilazi iz obadva, a brojevi iz jednog"»<sup>76</sup>.*

Jedan je, dakle, interno mnoštven, a kako su parno i neparno apsolutne suprotnosti Jedan mora interno biti i jedinstvo svojih suprotnosti.

*„Oni su naime verovali da u brojevima vide mnogo više sličnosti sa onim što jeste i što se događa nego u vatri, vodi i zemlji; jer pravda je izvesna osobina brojeva (nešto nematerijalno, nečulno), isto tako duša, razum. Pošto su osim toga u brojevima gledali osobine i odnose onoga što je harmonično i pošto brojevi jesu ono što je prvo u svima prirodnim stvarima to su smatrali brojeve za elemente svega, a celo nebo za neku harmoniju i broj.“<sup>77</sup>*

Možda bi već sada trebalo da se podsetimo na Raselove reci da:

*„Svako ko se danas trsi da je otkrio nešto originalno, taj ne poznaje atinsku filozofiju.“<sup>78</sup>*

Ma da ovde još uvek nije reč o atinskoj filozofiji i nauci, već o jonskoj, ipak su prepoznatljive ideje i rešenja koja će hiljadama godina ostati u svesti istraživača i biti često korišćena čak i kada je istraživački ambijent sasvim promenjen. Početak dvadesetog veka u mnogo čemu je podsećao na jonsko lutanje. I tu se tražila osnovna supstanca, osnovni element koji bi trebalo da bude *razlog* svemu. Sa jedne strane klasičari su bili ubeđeni da je to masa, demonstrirajući to Lagranževim i Hamiltonovim formalizmom koji su opisivali sve, sa druge strane Maxwell je smatrao da je to naelektrisanje, tj. elektromagnetno polje demonstrirajući to svetlošću, tu se umešao i Plank uvodeći ne samo oscilatore nego i statistiku. Bio je to sukob modela od kojih je svaki bio logički nužno izveden i matematički pokriven, a svi su nastojali da objasne istu mnoštvenu pojavnost. Podsetimo se da je objekat u zapadno-evropskoj misli supstanca (egzistencija) kojoj je pridružena esencija. Sa tačke gledišta fizike to je „inercija“ kojoj je pridruženo kretanje bilo kao brzina, bilo kao energija, dakle, objekat je *stanje korpuskule*. Ono što se razmatra, analizira, izučava nije nastajanje i nestajanje korpuskule, već promena stanje korpuskule (ili preko promene brzine ili preko promene energije). Bohrov model je učinio pitagorejski otklon od materijalnosti. Stanje određeno brojevima je izdvojeno

<sup>76</sup> Aristote, *Métaphysique*; 986a

<sup>77</sup> Aristotel: *Metafizika*, I, 5 (uzeto iz Hegela, *IF*, I, str 176.

<sup>78</sup> B. Rasel: *Mudrost zapada*; str ???, Beograd; 19..

od same korpuskule. Svako stanje atoma (na primer vodonika) je definisano sa četiri kvantna broja, i ono postoji nezavisno od toga da li je popunjeno ili ne, nezavisno od postojanja ma kakve korpuskule. Stanja se samo kvantitativno razlikuju i njihov skup čini tek mogućnost za čulnu pojavnost. Ali ova kvantitativna razlika definiše attribute atoma, ukoliko se u datom stanju nađe neki elektron: to postaje stvar, realizacija pojavnosti. Stanje ne zavisi od toga da li je zauzeto ili ne, ali atributi atoma zavise od toga koje je stanje zauzeto. I kada nije zauzeto stanje postoji jer je određeno i različito od ostalih. Ono je *a priori* a elektron koji je se nalazi u njemu *a posteriori*. Prema tome kvantitativan odnos određuje egzistenciju atoma odnosno njegove kvalitete koji se mogu detektovati.

## Elejska škola

Ipak, nije dovoljno samo konstatovati da Svet mora bazirati na samo jednom principu, substratu ili formi, potrebno je pokazati da je taj stav logički održiv. Potrebno je, dakle, istražiti najpre sam substrat, to Jedan, i Elejska škola se orjentisala na taj zadatak. Osnovni stav Eleačena, Parmenida pre svega, je : «*samo Biće jeste*», ili «*sve je Biće*», ili još «*sve nastaje iz Bića*». Mogli bismo reći, koristeći savremen jezik: «*sve je Materija*», ili, u elektromagnetizmu «*sve je Polje*», ili pak, posle Ajnštajna «*sve je Energija*». Biće egzistira, i bez obzira na njegovu prirodu, ono *mora* postojati. Nije dozvoljeno reći : «*Biće može postojati*» reći tako znači da bi ono moglo takođe i nepostojati. Drugim rečima, ono bi zadobijalo svoju egzistenciju od nečeg drugog, odnosno od *ničega*. Ali *ništa* ne može biti tema ma kakve analize, jer govoriti o ničemu znači *ne govoriti*, kao što misliti o ničemu znači *ne misliti*. Šta više, Biće je uvek. Jer ako neka stvar nastane, ona može nastati samo iz Bića ili iz ne-Bića. Ali ako neka stvar proizilazi iz Bića to ne čini neku stvarnu kreaciju jer Biće već postoji, a ako neka stvar nastaje iz ne-Bića, tada *ništa* mora biti *nešto* što je protivurečno. Biće ne može ni nastati ni nestati: ono jednostavno *jeste*. Kako to mora biti istinito za svaku postojeću stvar, može se izvući zaključak da nikada ništa nije rođeno. Usprkos tome što nam čula prikazuju, razum pokazuje da bilo kakva promena znači da stvar postaje drugo od sebe same, dakle, suprotna od onoga što jeste, da više nije kakva je bila, a to onda uključuje i ne-biće, a svaki iskaz o ne-biću je bez-smislen. Ako nešto jeste onda ono nikada ne može ne-bititi, a to znači da se nikada ne može promeniti pa je svaka promena samo *privid* (iluzija).

*„Biće nikada ne može biti nepostojeće, bilo u delu bilo u celosti. Ako je ikada postojalo, makar u jednom delu, onaj deo koji nije postojao nije bio ništa. I da je uopšte počelo da postoji u celosti, moralo je da počne ni iz čegu. Ono što jeste ne može du postane iz onoga što nije, jer ono što nije ne može uopšte biti.“*<sup>79</sup>

Samo se o Biću može izneti neki sud, samo ono može biti analizirano, vrednovano jer, dok je Biće logički nužno, ne-Biće nije. Kao što sam Parmenid kaže:

---

<sup>79</sup> Sextus Empirikus; Preuzeto iz: Hegel : Istorija filozofije tom I; str 212; Bigz Beograd; 1975

"Čuj koja su to dva puta znanja. Jedan je da samo biće jeste, a da ne-biće nije - to je staza uverenja na kojoj se istina nalazi. Drugi je da biće nije, a da je ne-biće nužno - o njemu ti velim da je to sasvim nerazborit put; jer ne-biće ti saznati ne možeš, niti ga možeš dostići niti izraziti...Nužno je da kazivanje i mišljenje jesu biće, jer biće jeste, a ništa (ne-biće) apsolutno nije."<sup>80</sup>

Sada kada je logički ustanovljeno da "samo Biće jeste" treba analizirati taj stav i videti koji zaključci se mogu iz toga izvući.

"Beskonačan svemir jeste jedan, jer kada bi ih bilo dva ili više, onda bi se oni uzajamno ograničavali (Ili granica postoji, i dakle ona ne pripada ni jednom ni drugom univerzumu; to je dakle treći element i sada imamo tri granice, itd.; to je nemoguće; ili, pak, granica ne postoji ali tada imamo samo jedan univerzum)<sup>81</sup>. Ovo Jedan jeste jednako samom sebi, jer kada bi postojalo ne-jednako, onda ne bi bilo postavljeno jedan već mnogo. To jedan je isto tako nepokretno - jer ono se ne kreće pošto ne prelazi u nešto - prelazeći ono bi se moralo kretati po punom ili po praznom. Po punome ne, to je nemoguće, po praznome isto tako ne, jer prazno je ništa. Jedan se ne menja ni po položaju ni po obliku, niti se meša sa nečim drugim, jer bi sve ove odredbe obuhvatale mogućnost da nebiće postaje i biće propada."<sup>82</sup>

Analizirajmo ovo savremenim jezikom. Ako je «sve materija», možemo li pretpostaviti da ima dve materije? Ako su dve, to znači da su različite jedna od druge, a ako su različite između njih mora postojati granica. Na toj granici obe materije nestaju (prestaju). To «nešto drugo od materije» (granica) mora biti ne-Materija, na primer «prostor» ili «prazno», dakle, neki drugi kontinuum koji je različit od materije ali to nije moguće pošto je «sve materija». Na isti način materija mora biti jednaka samoj sebi, jer nejednakost, odnosno razlika podrazumeva da materija sadrži nešto što je različito od nje same, a to nije moguće. Dakle, Materija Jedna i Jedinstvena mora biti kontinuum. Ali kontinuum je anulacija svake razlike (razlika je negacija). Ono što je kontinualno ne može biti ni gušće ni ređe, jer bi u tom slučaju sadržalo razliku (diskontinuitet) tj. svoju suprotnost (Materija bi sadržala ne-Materiju, Energija ne-Energiju,...). Ako pretpostavimo da prostor (prazno) postoji, u kome se nalaze objekti (materija, energija, polje) onda prostor mora biti nešto drugo od objekta tj. ne-objekat. Prostor dakle mora biti ne-Materija (ne-Biće) drugim rečima *ništa*. Ako je prostor *ništa* stvari se ne mogu nalaziti u njemu jer bi to značilo da stvari zauzimaju deo ničega. One dakle moraju posedovati atribute ničega. Kao posledica imali bismo da Materija sadrži ne-Materiju, a to se mora odbaciti. Ako se pretpostavi suprotno (kao kod Njutna) da je prostor « nešto », po početnoj hipotezi on bi trebalo da se nalazi u jednom drugom prostoru koji mora biti njegova negacija, drugim rečima *niša ničega* (itd. u beskonačnost). Na taj način hipoteza praznog prostora gubi smisao i njegova uloga recipijenta u kome se nalaze objekti se ne može održati logički. Stvari dakle ne mogu biti ni u prostoru ni u praznom.

<sup>80</sup> Parmenidov fragmenat sačuvan kod Proklusa

<sup>81</sup> Na ovaj način razmišljanja naići ćemo nešto kasnije kod Parmenida u pogledu prostora

<sup>82</sup> Ksenofonov fragment sačuvan kod Diogena Laerijanina

«Ako se postavi pitanje: kakav uzrok je bićima (stvarima) mesto (šta u stvarima može da proizvede mesto, prostor)? Jer u njemu samom (mestu) nije prisutan ni jedan od uzroka; s obzirom da ono nije supstanca stvari (jer iz njega nije ništa sastavljeno), niti je oblik i pojam stvari, niti kao svrha, niti pak pokreće biće (stvar). I dalje, ako je i samo neko biće (stvar), gde će bivati, jer Zenonova dilema zahteva nekakav razlog. Ako je naime svako biće (stvar) u mestu jasno je kako će biti i mesto mesta i tako u beskonačnost. I zatim kao što je svako telo u mestu, tako je i u svakom mestu telo; kako ćemo onda kazati o stvarima koje rastu? Jer iz tih postavki nužno izlazi da mesto raste zajedno sa njima, ako mesto svake pojedine stvari nije ni manje ni veće od nje same.»<sup>83</sup>

Esencijalni rezultat ove analize nije samo da se pokaže da jedan kontinuum (biće, materija, energija, polje) ne može sadržati drugi kontinuum (ili ma šta drugo), već da ne može sadržati nikakvu razliku u odnosu na nešto drugo, odnosno da to «drugo» ne može postojati. Ako nema razlike, «promena» takođe ne postoji. Promena dakle mora biti odbačena kao logička absurdnost. Najbolji način da se to pokaže jeste da se ispita kretanje<sup>84</sup>, tj. pokazati da ono nema nikakvog realiteta, da je fiktivno, iluzorno. Ali nije dovoljno to samo konstatovati, potrebno je dokazati. Tom zadatku se posvetio Zenon u svojim čuvenim aporijama. Treba odati veliko priznanje i poštovanje takvoj inteligenciji koja je pokazala sa logičkom nužnošću bez ikakve lukavosti, da svet fenomena i znanja do kojeg dolazimo iskustvom nije podoban da se konstituiše ma kakva baza istine<sup>85</sup>. Naime, naivni realizam (obična svest), koja se uvek odnosi na prosuđivanje senzacija može reći «svi mogu videti da Ahil prvi stiže na cilj»<sup>86</sup>. Ali, «svi mogu videti» takođe i to svakog dana, da se sunce okreće oko zemlje. Ipak na bazi matematičkog rezona i logike, mi smatramo da je taj spektakl lažan, da nas ta pretstava vara, i da je neki Kopernik u pravu. Ovaj stav je ispravan: mi se ne možemo zadovoljiti jednostavnim senzacijama već moramo razumevati.

Razmotrimo samo trku između Ahila i kornjače. Pretpostavimo da se Ahil i kornjača takmiče u trčanju i da kornjača na početku ima izvesnu prednost. U trenutku kada Ahil stigne do mesta sa koga je kornjača krenula, ona je već odmakla do sledeće tačke; a kada Ahil stigne do te tačke, kornjača će već savladati novu razdaljinu, ma koliko ona bila kratka. Tako se Ahil

---

<sup>83</sup> Aristotel, Phys., D 4, 209a, 20

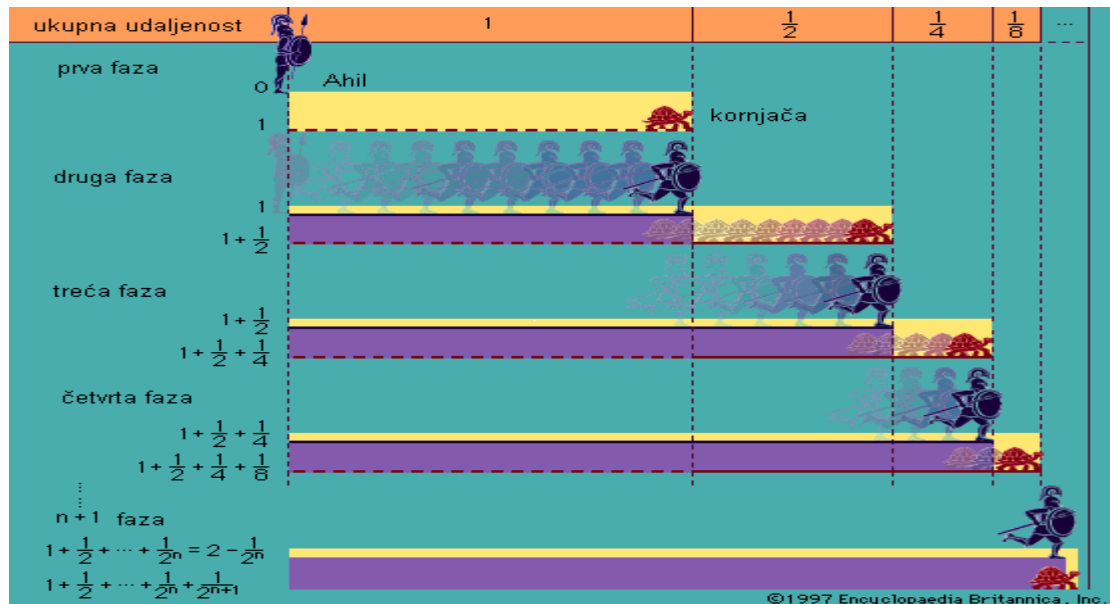
<sup>84</sup> Ovdje kretanje treba posmatrati na najopštiji način, koji uključuje kako promenu atributa, tako i promenu intenziteta atributa.

<sup>85</sup> U zapadno evropskoj istraživačkoj misli Devide Humeu je jasno pokazao da se iz iskustva ne mogu zasnovati strogi zakoni prirode, a po najmanje osnovni kauzalni zakon

<sup>86</sup> U Aristotelovoj analizi Zenonovih aporija kao rešenje se postavlja da prostor i vreme nisu deljivi u beskonačnost *aktuelno* već samo *potencijalno*. Ipak Pierre Bel sasvim ispravno konstatuje da je takvo rešenje pitoyable : « C'est se moquer du monde que de se servir de cette doctrine; car si la matière est divisible à l'infini, elle contient un nombre infini de parties. ce n'est donc point un infini en puissance, c'est un infini, qui existe réellement, actuellement. Mais quand-même on accorderait cet infini en puissance, qui deviendrait un infini par la division actuelle de ses parties, on ne perdrait pas ses avantages; car le mouvement est une chose, qui a la même vertu, que la division. Il touche une partie de l'espace sans toucher l'autre, et il les touche toutes les unes après les autres. N'est-ce pas les distinguer actuellement? N'est-ce pas faire ce que ferait un géomètre sur une table en tirant des lignes, qui désignassent tous les demi-pouces? Il ne brise pas la table en demi-pouces, mais il y fait néanmoins une division, qui marque la distinction actuelle des parties; et je ne crois pas qu'Aristote eut voulu nier, que si l'on tirait une infinité de lignes sur un pouce de matière, on n'y introduisit une division, qui réduirait en infini actuel ce qui n'était selon lui qu'un infini virtuel ».»(Preuzeto iz Hegel *Istorija filozofije*, Tom I, Eleacani, str. 231)



stalno približava kornjači, ali je nikada ne može prestići. Ako je prostor kontinuum, u kome su smešteni i Ahil i kornjača, tada se između njih uvek nalazi beskonačni broj tačaka, a kako Ahil u jednom trenutku može biti u samo jednoj tački, to je njemu potreban beskonačan broj trenutaka da bi sustigao kornjaču.



Slika 2.1

Kako shvatiti ovaj Zenonov dokaz da je kretanje privid. Ne smemo zaboraviti da su za Grke, počevši od Talesa, objekti ispunjeni bogovima, tj. da su vlasnici svojih atributa, što znači i kretanja<sup>87</sup>. Ne samo brzina, već i mesto su njihovi svojstveni atributi, koji se ne mogu menjati niti mešati, jer to bi značilo promenu, a ona nije moguća. I Ahil i kornjača se nalaze na svojstvenim mestima, sa svojstvenim kretanjima, ili, koristeći moderniju terminologiju, u svojstvenim referentnim sistemima. Tu se sada postavlja pitanje kako uopšte organizovati trku između referentnih sistema pri čemu svaki ima svoj sopstveni uzrok u samom sebi. Da su i kornjača i Ahil u istom referentnom sistemu trka ne bi bila moguća, jer bi i Ahil i kornjača imali isto mesto i ista kretanja, tj. imali bi isti uzrok. Trka bi dakle morala da se organizuje u odnosu na neki treći nepokretni referentni sistem<sup>88</sup>, što znaci u odnosu na Biće, a to bi značilo da je Biće promenljivo, što je naravno početnim stavom da „samo Biće jeste“ i da je ono nepromenljivo i večno, isključeno. Reč „večno“ je nezgodan termin, jer mi, sa našim današnjim navikama i predrasudama odmah u njega uključujemo vreme. Uplićemo u njega i prošlost i budućnost, kao u neko beskonačno trajanje. Jer termin αἰδῖον na grčkom znaci i večno, i nepokretno i nepromenljivo, odnosno, ono što je jednako sa samim sobom<sup>89</sup>.

Ali šta je uopšte kretanje, zapitao se Zenon. Kretanje je kada neko telo napusti tačku A, ali još nije stiglo u tačku B. Na primer, kada je strela napustila lakedemonški luk, ali još nije stigla do atinskog hoplita. Da bi stigla do vojnika ona mora preći polovinu rastojanja, ali

<sup>87</sup> Aristotel: O nebu, knjiga IV; gl. 3; BIGZ; 1978

<sup>88</sup> U teoriji relativnosti takav referentni sistem ne postoji

<sup>89</sup> Kao što bi to bio Bog u hrišćanstvu. Na isti način je i egzistencija utvrđena sa „Cogito, ergo, sum“ večna.

predhodno je morala preći polovinu te polovine itd. Time se tačka B blizi tački A. Ako je prostor kontinuum te dve tačke mogu biti beskonačno bliske. Zenon pita: Gde će biti vrh strele koja se kreće ukoliko je tačka B beskonačno bliska tački A ? Da li na plovini? Da bi ono što se kreće moralo dospeti do polovine jeste tvrđenje mogućnosti deljenja. Ukoliko je prostor kontinuitet tada je to deljenje uvek moguće kod svakog zamišljenog prostora, ma kako mali on bio. Međutim misli se da se kod nekog većeg prostora može priznati polovina, ali se zamišlja da se pri daljem deljenju mora dospeti do tako malog prostora kome se ne može prediciirati nikakava polovina. Dospeva se do nekog prostora koji je dalje nedeljiv, dakle diskretan pa se postavlja pitanje gde se ta diskretnost nalazi, tj. da li mora da se uvede neki novi kontinualni prostor, itd. Ako je prostor diskontinuitet, onda nije više prostor, jer je kontinuiranost njegova suštinska odredba. Na ovaj način Zenon pokazuje da kretanje, koje u suštini vrši operaciju deljenja, ukida kontinuum prostora, a samim tim i prostor. Kretanje je samo privid, svaka promena je privid jer „Samo Biće jeste“.

Šta ako termin Biće zamenimo terminom Polje i skočimo 2-3 hiljade godina od Parmenida ka nama. U ontologiji kontinuumu postoji samo jedan osnovni entitet, a to je samo polje. Njegova pretstava je da se tu radi o nekoj „supstanciji“ sa elektromagnetnim svojstvima koja ispunjava ceo prostor, pri čemu se u svakoj tački „prostora“ intenzitet polja može menjati u „vremenu“. Dakle, stav da postoji samo jedan entitet „polje“ dopunjen je sa dodatna dva kontinuumu „prostor“ i „vreme“, pri čemu ta dva dodatna kontinuumu nemaju nikakvu ontologiju, ili im se ontologija, na neki nejasan način shvata kao sasvim različita od „polja“. Ali, šta reći za deo prostora u kome polje raste po intenzitetu, da li i prostor raste po intenzitetu, tj. da li se taj deo prostora povećava, što nas podseća na Aristotelov komentar Zenonovih aporija.

*„...I zatim kao što je svako telo u mestu, tako je i u svakom mestu telo; kako ćemo onda kazati o stvarima koje rastu? Jer iz tih postavki nužno izlazi da mesto raste zajedno sa njima, ako mesto svake pojedine stvari nije ni manje ni veće od nje same.“*

Još složenija situacija je u slučaju oscilatornog polja, jer postaviti tezu da „polje“ osciluje u prostoru podrazumeva da i „prostor“ koji nema attribute polja takođe osciluje, tj. da svaka tačka „prostora“ povećava ili smanjuje svoju veličinu u odnosu na samu sebe. Naravno, može se postaviti teza da polje ne osciluje prostorno, već da se menja intenzitet polja u nekoj tački polja koja se nalazi u nekoj tački prostora. U tom slučaju moramo se zapitati kakva je uloga prostora. „Polje se nalazi u prostoru“ i pri tome ta dva kontinuiteta uopšte ne interaguju međusobno. Niti polje „zna“ da je u prostoru, niti prostor „zna“ da je ispunjen poljem. Ustvari, jedino istraživač „zna“ da je smestio polje u prostor.

Jednostavniji i logičniji stav, u skladu sa Parmenidom, je da se „polje“ nalazi u „polju“, odnosno u samom sebi. Druga je stvar ako je Dekart, ili neki drugi istraživač svojom svešču odlučio da u ontološki definisanom pojmu „polja“ odredi deo „polja“ u koji će smestiti koordinatni sistem, tj. meru, kako bi sebi olakšao korišćenje matematičkog aparata definisanog u drugačijoj ontologiji i na atomističkom a ne kontinualnom konceptu. Atomistički princip po kome se isključuje mogućnost da se u jednoj istoj tački prostora nađu dve čestice, ovde se zamenjuje zahtevom da za jedno polje nije moguće imati dva različita

intenziteta istog kvaliteta na datoj lokaciji određenoj koordinatnim sistemom. U ovoj ontologiji penetrabilnost prostorno-vremenskih struktura iz atomističkog modela, zamenjuje se *principom superpozicije*. Novo stanje „polja“ na datoj lokaciji moguće je formirati dodavanjem intenziteta koji odgovaraju različitim kvalitetima. Ovakav stav je moguć jedino ukoliko se razmatraju samo kvaliteti a ne i entiteti koji bi eventualno bili njihovi nosioci. Pretstava ovog stava je da se na jednoj „lokaciji“ mogu mešati dve boje, na primer, plava i žuta, što formira zelenu boju. Važenje principa superpozicije logički otvara mogućnost i za *princip dekompozicije* što znači da se dato stanje kontinuuma *polje*, u nekoj koordinatnoj tački, može razložiti na komponente čijom se superpozicijom to stanje može rekonstruisati. Na primer, u oscilatornim pojavama razlaganjem detektovanog stanja na stanja niza oscilatora različitih amplituda i frekvencija. Prema tome, ova dva principa *superpozicije* i *dekompozicije* pružaju mogućnost „individualizacije“ a da kontinuum (Polja, Bića) ostane održan i da dodavanje prostorno-vremenskog kontinuuma nije potrebno.<sup>90</sup>

Šta više, stav Eleacana ne samo da eliminiše mnoštvo i kretanje već postavlja i formu grčke kauzalnosti. Ako promena ne postoji, onda posledica ne može biti efekat uzroka. Posledica mora koegzistirati sa uzrokom jer, ako jedna stvar ne postoji, ona ne može zadobiti svoju egzistenciju delovanjem nečeg drugog. Posledice su, dakle, sadržane u uzroku. One su izvodi a ne proizvodi uzroka. Ovaj zaključak je opšti: on uključuje i samo mišljenje. Naime, do sada, mi (Ksenofont, Parmenid, Zenon) smo razmatrali Biće (το Ον, Materiju, Energiju) analizirali smo, zaključivali, razumevali, mislili. Mislili smo na Biće, odakle se može zaključiti da su mišljenje i Biće dve razdvojene stvari. Ali analizirajmo sada mišljenje: Šta je to mišljenje? To je stvaranje koncepta, zaključaka, pojmova...Ali šta su ti zaključci, ti koncepti? Da li su oni drugo od mišljenja? Sigurno da ne. Zaključak je takođe mišljenje. Na primer, u silogizmu, i premise i zaključak su mišljenje. Zaključak ne može biti ne-mišljenje. Da li mišljenje može nastati ili nestati? Ono može *a priori* nastati iz mišljenja ili iz ne-mišljenja. Ali, nastajanje iz ne-mišljenja nije moguće, jer bi to značilo da ne-mišljenje misli, a to je protivurečno. Ostaje da mišljenje nastaje iz mišljenja. Ali to nije neko pravo nastajanje jer mišljenje već postoji.

*"Mišljenje i ono radi čega je mišljenje (tj. sadržina) su jedno isto. Jer ti nećeš naći mišljenje bez bića u kome se ono izražava, jer izvan bića ništa ne postoji niti će postojati... jer ne postoji nikakvo ne-biće koje bi ga ometalo da prodre do sama sebe.»<sup>91</sup>*

Dakle, sve što je rečeno za Biće važi u potpunosti i za mišljenje<sup>92</sup>.

Rezimirajmo ovaj sukob između Jednog i mnoštva: Jonci su nastojali, kao i svi ostali istraživači Grčke, da nađu princip sveta. Svet u svojoj prezentaciji je svet mnoštva i postavlja se pitanje kako izmiriti Jedan princip sa tim mnoštvom i takođe promenu koju observiramo u prirodnom spektaklu koji nas okružuje. Pitagorejci su prihvatili mnoštvo kao osnovni princip,

<sup>90</sup>Kasnije će biti pokazano da je „individualizacija“ elejskog Bića, izvršena od strane Leukipa i Demokrita, urađena po potpunoj analogiji sa „individualizacijom“ polja.

<sup>91</sup> Simplicijus; Preuzeto iz: Hegel : *Istorija filozofije* tom I; str 216; Bigz Beograd; 1975

<sup>92</sup> Ovaj momenat je vrlo značajan. Biće (mišljenje) proizvodi sebe, ono što se proizvodi jeste opet Biće (misao).

Biće se dakle izjednačava sa sobom, proizvodi samo sebe. (tj.. « *Causa sui* » kod Spinoze)

odbacujući Jedno. Postoji dakle mnoštvo individua, a struktura svake individue je kontrolisana matematički (logički) strogim odnosom. Ali Eleačani su utvrdili, na način koji je takođe nužno logičan, da Jedan (kontinuum) mora biti osnova sveta, isključujući mnoštvo. Ako ostanemo na mnoštvu, mora se dozvoliti promena jedne stvari u drugu, isto kao i nastajanje i nestajanje. Ali u tom slučaju ne može se izbeći problem zajedničkog elementa u stvarima koje se menjaju, a to će nas odvesti ka Jednom. S druge strane, ako se izabere Jedan kao bazni postulat, prinuđeni smo da nađemo Moštvo u Jednom, ili u najmanju ruku da pokažemo kako mnoštvo može biti u harmoniji sa Jednim.

## Heraklit

Heraklit uvodi četvrtu pojavnu formu, *vatru*, i istovremeno i pojam *kreativne aktivnosti*. Za Heraklita realitet je Jedan:

*“Ako ste poslušali, ne mene, već Logos, mudro je složiti se da je sve jedno.”*

Ali je jasno da se suština Jednog nalazi u konfliktu suprotnosti:

*“Treba znati da je rat otac svemu, da je pravda (ravnoteža) svađa i da sve nastaje po pravdi i nuždi.”* Za običnu svest kaže: *“Oni ne razumeju kako se ono što je u sebi protivno (stvar, objekat) slaže sa samim sobom: to je usklađivanje poput onog kod luka i lire.”*<sup>93</sup>

Ni od Herklita, kao ni od cele jonske filozofije nije nam ništa ostalo u pisanoj formi. Sem navedenih iskaza mogu se naći još nekoliko fragmenata, koji više liče na aforizme nego na sistematsko istraživanje i koje navode drugi autori, pa se sa pravom postavlja pitanje: kako je jedan „mračni čovek“, koga nije odbacila „gomila“, već koji je svesno odbacio „gomilu“, ostavio iza sebe toliki uticaj, da ga je Aristotel svrstavao u prvog „peripatetičara“ a Hegel konstatovao: *„Ne postoji ni jedan Heraklitov stav koji ja nisam uneo u svoju logiku.”*<sup>94</sup> Heidegger je otišao čak i dalje proglašavajući Efešanina za „spontanog egzistencijalistu“<sup>95</sup> ne poštujući savet Paul Valery-ja da se autori (stvaraoci) moraju posmatrati u njima svojstvenom ambijentu, u njihovom misaonom okruženju. Razlog svih tih prisvajanja, nije samo „vatra“ koju je Heraklit uveo kao četvrti element, već premeštanje težišta istraživanja sa objekta, tj. „pojave“, na samu *promenu*. Trebalo je istražiti i naći *razlog promene*, a ne samo *razlog pojave*. Njegovo delo „O prirodi“ postojalo je sigurno u vreme Platona i Aristotela, jer Platon u svojim dijalozima navodi mnoge delove iz njega, a kod Diogena Laerijanina nalazimo i Sokratov komenatar:

---

<sup>93</sup> Mnogo bolji primer od luka i lire je *život*. Obična svest smatra da su *život* i *smrt* suprotnosti. Ipak taj stav je pogrešan *rađanje* (nastajanje) i *smrt* (nestajanje) su suprotnosti, a *život* je njihovo jedinstvo. U svakom trenutku u nama umiru (nestaju) neke ćelije i rađaju se (nastaju) nove. Život je dakle jedno dinamičko jedinstvo (rat, bivanje) koje u sebi obuhvata dva suprotna momenta *nastajanje* i *nestajanje*.

<sup>94</sup> Hegel: Istorija filozofije; Tom I; Odeljak D. Heraklit; str. 241, BIGZ, Beograd; 1975

<sup>95</sup> M. Heidegger: Aletheia (Heraklit Fr. 16“; Vortrage und Aufsätze; Pfullingen (verlag G. Neske), 1954, str 207-229

„Ono što sam u njoj razumeo izvrsno je, a o onome što nisam razumeo verujem da je i ono isto tako izvrsno, ali potreban je neki delski plivač pa da može preplivati na drugu stranu.“<sup>96</sup>

Ipak, najbolje je osloniti se na Aristotela koji u svojoj Metafizici navodi da je taj „mračni“ ali hrabri um bio prvi koji je pojmió:

„Biće nije ništa više od Ne-Bića...Biće i Ništa su jedno i isto“<sup>97</sup>.

Naravno, to nije citat već Aristotelovo tumačenje Heraklita. Heraklit je to iskazvao drugim terminima „παντα ρει (sve teče)“, ili kako kaže Platon

„On upoređuje stvari sa tokom jedne reke, dva puta se ne može zagaziti u istu reku.“<sup>98</sup>

Eleačani su tvrdili da samo Biće *jeste*, Biće je istina, Heraklit tvrdi : „Sve je *Bivanje*“ (čin nastajanja, čin postajanja), dakle, *Bivanje* je princip, a ono sjedinjuje i Nastajanje i Nestajanje, tj. i Biće i Ne-Biće.

Na početku je već rečeno da je uobičajena pretstava da se proces istraživanja sastoji pre svega u apstrahovanju, tj. u traženju opštih određenja (atributa) koji omogućavaju opisivanje ponašanja sistema objekata. Tako, na primer, apstrahovanjem (negacijom) osobina kao što su visina, dužina repa, boja krzna...a zadržavanjem atributa sisar, sa kopitama...mi formiramo pojam „konji“...ili „lavovi“ itd. Naravno, ta negacija nekih atributa (apstrahovanje) se ne mora tu završiti, imamo pravo da je nastavimo pa dospevamo do „sisari“, „ribe“, „ptice“, a ako je dalje nastavimo do „životinje“, isto tako „biljke“ ili pak „zvezde“...ni tu ne moramo da zastanemo i u nastavku apstrahovanja (negiranja atributa), dospevamo da sve to „*jeste*“, dakle do Bića. Osnovni atribut, osnovna odredba svega toga je da *jeste*. To je Eleatski stav „Sve je Biće“. Ali da li tu moramo da zastanemo. Šta ako sa apstrahovanjem (negacijom) nastavimo. Apstrahovanjem (negiranjem) Bića, dobijamo Ne-Biće. Ništa nas ne sprečava da nastavimo dalje. Negiranjem Ne-Bića dobijamo Biće...ponovnim negiranjem Bića dobijamo Ne-Biće itd. Odnosno Biće prelazi u Ne-Biće, Ne-Biće u Biće, pa su Biće i Ne-Biće jedno i isto. Ono što je ovde važno, a što Heraklit ističe kao princip, to je svojstvena dinamika, jer Biće i Ne-Biće i ako su jedno i isto ne ostaju sjedinjeni u nekom pasivnom miru, već je to stalna *borbenost* u kojoj prelaženje Ne-Bića u Biće *jeste nastajanje*, a prelaženje Bića u Ne-Biće *nestajanje*. Zato je „*Rat otac svemu*“. Kao što su *kvazari* izvori galaksija i zvezda a *crne rupe* ponori i zato „παντα ρει“.

Eleačani su, dakle, do svog stava „Sve je Biće“ došli apsolutnom negacijom, negiranjem svih pojedinačnih odredbi, pa je dakle Biće nešto bez ikakvog određenja. To je *egzistencija bez esencije*. Sva ta raznovrsnost, sve te odredbe od kojih se krenulo, bačene su opštom negacijom u mračni Tartar, u Ne-Biće, i o njima se ne može ništa govoriti niti suditi,

<sup>96</sup> Diogen Laericanin: II; 22; IX; 11 – 12 iz Hegel: *Istorija filozofije*; I, str 244. BIGZ; 1975

<sup>97</sup> Aristotel; *Metaphys.* IV, 7

<sup>98</sup> Platon *Kritija*; (preuzeto iz Hegel: *Istorija filozofije*, I, str.244); Ili Aristotel: *Metafizika*; I, 6; XIII, 4.

нити vrednovati. Heraklit spasava Svet, vraćajući odbačena određenja iz Ne-Bića u Bivanje. Uzrok svega nije ni neka pasivna materija (voda, vazduh, zemlja) niti neodređeni pasivni aperiion, ni Biće ni Ne-Biće, već Bivanje, Borbenost, Energija, Vatra ili pak Rat.

*„Možemo primetiti da je savremena fizika na neki način krajnje bliska ovim Heraklitovim učenjima. Ako reč „vatra“ zamenimo rečju „energija“, možemo gotovo od reči do reči iz našeg savremenog gledišta ponoviti njegove tvrdnje. Energija je, u stvari, supstancija iz koje su sve elementarne čestice, svi atomi, pa dakle i sve stvari. Čestice mogu zapravo da budu sačinjene od ove supstancije, kao što je viđeno u mnogim eksperimentima o stvaranju elementarnih čestica. Energija se može promeniti u kretanje, u toplotu, u svetlost i u napon. Energiju možemo nazvati osnovnim uzrokom svih promena u svetu.“<sup>99</sup>*

### **Individualizacija ili «atomizacija»**

Vratimo se Zenonu i njegovim aporijama. Očigledno su Ahil, kornjača, strela...samo figuracije za demonstraciju nemogućnosti operacije deljenja kontinuuma kojom je preko prividnosti kretanja pokazana nemogućnost postojanja dva različita kontinuuma, tj. prostora i vremena. Šta ako se ista operacija primeni na samo Biće. Može li se stići do nultog Bića, tj. do ne-Bića? Ovo nije moguće jer «nešto» ne može postati «ništa». Dakle, deljenje mora dospeti do «nečega» koje nije više deljivo: *το ατομον*, atom. Ako to nije deljivo i ako u isto vreme jeste, onda se mora razumeti kao *element* Bića, koji je u osnovi svega. Sa druge strane *το ατομον* je ograničen, ima granicu. Ta *granica* je ne-njega, drugim rečima ona je ne-Biće. Mora se dakle priznati da *ne-Biće jeste*. *Το ατομον* je absolutni kontinuum u samom sebi, ali je takođe absolutni diskontinuum na svojoj granici. Ako je *atom* osnovni element svega, za svaku pojavu, tj. za svaki objekat, onda njegova suprotnost mora biti ne-telesna. Bili su to Leukip i Demekrit koji su ponudili rešenje ovog logičkog problema deobe kontinuuma do u beskonačnost:

*"Ono pak što je puno nije ništa prosto, već pretstavlja nešto beskrajno mnogostruko. Ta beskonačno mnoga bića kreću se u praznome; jer prazno postoji. Njihovo udruživanje sačinjava postajanje, a odvajanje sačinjava propadanje. "Delatnost" i "pasivnost" sastoje se u tome što se ona dodiruju, ali njihovo dodirivanje ne sastoji se u tome što ona postaju jedna i isto; jer iz onog što u istinu jeste "jedno" ne postaje neko mnoštvo, niti iz onoga što uistinu jeste "mnoštvo" ne postaje jedno. Ustvari ona nisu ni pasivna ni delatna, ona uvek ostaju razdvojena praznim. Povezivanje i razdvajanje jeste jedino prazno."*

Leukip ili Demokrit<sup>100</sup>

Vidi se da su atomisti zadržali stav Eleačana da sve što postoji izvan samog objekata (odnosi, kretanje, itd...), sve što je negativno pripada ne-Biću. Međutim, odnos čak i ako pripada ne-Biću, nije neegzistentan, nasuprot, on *jeste*. Drugim rečima, relacije (odnosi,

<sup>99</sup> W. Heisenberg: Physics and Philosophy; IV str 31, Penguin Books, London, 1989 (Alef, Beograd, 2000)

<sup>100</sup> Frag.; Sext.Emp

kretanja..) nisu određenja Bića, već ne-Bića (*Povezivanje i razdvajanje jeste jedino prazno*). Veza između atoma koji su osnova Bića, je negativna. Drugim rečima veza je spoljašnja, ona je drugo od atoma. Kao na primer kada mi brojimo novac : jedan euro, dva eura...To nije novac koji proizvodi tu vezu, on je čak i ne trpi, to je veza koja ne pripada novcu, koja je izvan novca.

Ali koje su svojstvene odredbe atoma? Po Leukipu i Demokritu, u svetu postoji beskonačan broj jedinica koji se nazivaju atomi. Atomi se razlikuju po svojoj *formi* i oni ne poseduju nikakav drugi kvalitet.

« *Po mnjenju slatko, po mnjenju gorko, po mnjenju toplo, po mnjenju hladno, po mnjenju boja, a uistinu atomi i praznina* »<sup>101</sup>

Kvalitet «forma» osigurava istovremeno absolutni interni kontinuitet atoma i razliku koja postoji između njih. Kontinuitet je kvalitet onoga što je svuda jednako samom sebi, i koji je osim toga nepromenljiv u odnosu na spoljašnjost (neprodoran), kao nešto što se održava u identitetu sa sami sobom. Ali ovu «neprodornost» ne treba shvatiti na Dekartov način, kao kod materijalnog tela: Ovde se radi o čistom identitetu, kao kod sfere koja je «svuda i uvek» identična sa sobom. Ovo znači da elementarne forme atoma ne mogu da se mešaju (kao na primer sfera i kocka) one ostaju uvek razdvojene «bez-formnim»<sup>102</sup>. Ne može se reći, na primer, da su sfera i kocka *razdvojene* konusom, zato što je konus takođe jedna partikularna forma koja je različita i od sfere i od kocke. Da bi razlikovali sferu i kocku potrebno je prihvatiti da razlika postoji i da ta razlika nije neka nova definisana forma, već nešto što nije forma, tj. «bez-forma» ili ne-Biće. Razlika između sfere i kocke ne nalazi se ni u sferi ni u kocki, ona je izvan sfere i izvan kocke, odnosno izvan forme, ili izvan atoma. Forme se mogu «dodirivati» (približavati), ali nikada se ne mogu identifikovati jedna sa drugom. «Dodirujući se» one mogu graditi «čulne objekte» ali njihova blizina ili udaljenost ne menja ništa u njihovoj suštini.

"*Prema tome za Leukipa bi postanci i razdvajanja bila dva procesa, koja nastaju pomoću praznine i dodira. Ali oni nisu određeno definisali "dodir" onda kada su govorili da atomi dodiruju jedni druge, već su dodirom nazivali međusobnu blizinu atoma, tj. neveliku udaljenost, jer su svakako njome rastavljeni.*"<sup>103</sup>

Drugim rečima, atomi ne mogu, interagujući, da promene ni svoje stanje ni svoju formu<sup>104</sup>. Dok, kod Parmenida, Melisa i Zenona nalazimo absolutnu negaciju realnosti prostora i vremena, Leukip i Demokrit zaključuju da «prazno» postoji kao «bezformna pasivnost», ali ono nije ni telesno ni čulno jer ne poseduje nikakvu osobenost bića. Treba

---

<sup>101</sup> Frag. 9 ; Sext.Emp.

<sup>102</sup> U 17 veku Dekart će konstatovati da neprodornost tela proizilazi iz njihovih geometrijskih osobina.

<sup>103</sup> Aristotel; *Metaphys*; Preuzeto iz:Hegel: *Istorija Filozofije*, BIGZ; Beograd, 1975

<sup>104</sup> Uprkos Demokritovom "infinitizimalnom računu" o kome govori Arhimed u svom pismu Eratostenu (otkriveno 1907; Endi Frank, *Mathematik und Musik und der gnechi-sche Gei t Logo* Bd IX str 227—230. — Hegel; *Istorija filozofije* tom I, str 280) problem "graničnog prelaza" nije razmatran. Za takav stav bilo je potrebno razdvajanje egzistencije od esencije.

takođe podvući da, kod Leukipa i Demokrita, ne nalazimo ni sile, kao «ljubav i mržnja», uvedenih od strane Empedokla, ni Anaksagorin *Nous* (duh). Postoje samo atomi (forme) i prazno (bez-formno) i ništa drugo. Iz ove dve suprotnosti proizilazi svet, bez potrebe za nekom silom koja bi bila uzrok kretanja (promene). Atomi poseduju, kao atribut večno kretanje i to je dovoljno. Aristotel zamera atomistima da nisu objasnili izvor (ili uzrok) kretanja, ali, za Leukipa i Demokrita, večno kretanje atoma ne zahteva nikakvo objašnjenje<sup>105</sup>, kao što ni vecno kretanje fotona ne zahteva nikakvo objašnjenje.

Lukip je bio prvi koji je krenuo putem generalisanja čulnih atributa i koji je postavio razliku između opštih osobina tela i njihovih čulnih osobina (*Po mnenju slatko, po mnenju gorko, po mnenju toplo, po mnenju hladno, po mnenju boja, a uistinu atomi i praznina* » (Frag. 9 ; Sext.Emp.). Opšta osobina sa spoznajnog stanovišta znači da se atribut postavlja kao razlog, kao pojam. Ta odredba je idealna a ne čulna, ali pretstavlja *razlog* ili uzrok čulne pojave. Na sličan način su Galilej i Dekart postavili *inerciju* i *neprodornost* kao opšte osobine. Kada se kaže da telo ima neku opštu osobinu, na primer, oblik, neprodornost, inerciju onda se najčešće zamišlja da neodređena pretstava „telo“ jeste suština i da njegovu suštinu čini nešto drugo a ne ove osobine. To je već razdvajanje egzistencije i esencije, odnosno supstancije od njene osnovne odredbe. Ali da li mi možemo da zapazimo, detektujemo ili analiziramo supstanciju bez ikakvog određenja. Da li mi možemo u klasičnoj fizici na primer, da razmatramo i analiziramo promene stanja kretanja supstancije koja nema odredbu inercije? Sa tačke gledišta klasične fizike sva tela velika, mala ili srednja su inertna i neprodorna i samo na bazi tih opštih osobina se može izgraditi klasični kosmički formalizam. Dekart je ove opšte osobine tela izveo iz „prostora“, negiranjem svih ostalih čulnih atributa. Ipak, treba voditi računa da za Dekarta „prostor“ po sebi i za sebe nije postojao, već samo materija koja je rasprostrta u sebi<sup>106</sup>, pa se na osnovu geometrijskih osobina materije može zaključivati o njenim opštim osobinama, na primer da „dva mesta ne mogu biti na istom mestu“ iz čega logički sledi neprodornost. Može se postaviti pitanje zašto su se Leukip i Demokrit odlučili da za opštu osobinu odrede oblik, odnosno geometrijsku formu objekta. Već je pokazano u analizi Heraklitovog „bivanja“ da generalizacija atributa znači negaciju, odnosno odbacivanje onih osobina koje ne pripadaju svim objektima u procesu grupisanja u rodove i kategorije. Koje bi to određenje ostalo na kraju procesa apstrahovanja i čijom bi negacijom Biće bilo ukinuto, što se ne sme dozvoliti ? Jasno je da to ne može biti ni slatko, ni gorko, ni toplo, ni crveno jer te osobine objekti mogu imati ali i ne moraju. Ali da bi se pojavili oni moraju imati „oblik“.

Cilj istraživanja Leukipa i Demokrita je individualizacija forme (kod Grka reč *atom* znači takođe i individua), što pretstavlja absoltnu negaciju kontinuuma (eleatsko Biće). Ali preko postulata da «bez-formno» *jeste* eleatsko biće je spašeno, na taj način što je razlika između «forme» i «bez-forme» absolutna. Ovu individualizaciju ne treba shvatiti kao da se forma nalazi u «bez-formi» ili da forma sadrži «bez-formu». Odnosno, atomi se ne nalaze u prostoru (praznom) niti zauzimaju deo prostora: to nije moguće jer atomi i «bez-forma» ne poseduju nikakav zajednički atribut. Uopšteno govoreći, ovo prepoznavanje da «*bez-forma*

---

<sup>105</sup> Na isti način ni danas niko ne postavlja pitanje odakle dolazi večno kretanje fotona, kao ni razlog večnog kretanja atoma i molekula u kinetičkoj teoriji gasove.

<sup>106</sup> Kao što se i Parmenidovo Biće nalazi u sebi, a ne u prostoru jer prostora nema



*jeste*» igra esencijalnu ulogu u svakoj atomizaciji ukoliko je ona izvedena konsekventno. Može se već sada zaključiti (to će kasnije učiniti Platon) da je «bez-formnost» (prostor, prazno) substrat na kome se forma realizuje.

Vratimo se za momenat ponovo Pitagorinoj teoremi. To nije bio samo stav, geometrijski poučak, već logički dokazana geometrijska teorema i za nju su znali svi, i Leukip. Ali Pitagora i pitagorejci su se bavili i drugim geometrijskim formama uljučujući i kružne i konusne forme i sve su to oblici čija je egzistencija preko teorema logički dokazana. Dakle, troglovi, kvadrati, krugovi, poliedri. Itd. *jesu*, postoje, egzistiraju sa svojim posebičnim osobinama. Te osobine se ne mogu apstrahovati (negirati), one su nužne kao što su i geometrijske forme nužne. Sve te forme su individualne i idealne i predstavljaju osnovne oblike pojavnosti. Naravno da bi bilo sasvim glupo zamišljati da se neki trougao nalazi na jednom mestu, a da se neki drugi ili taj isti nalazi na drugom mestu, jer trougao  $3^2 + 4^2 = 5^2$  je i svuda i nigde i nije mu potreban papir i olovka da bi stekao svoju egzistenciju. Osim toga, loša je misao da ta relacija proizvodi samo jedan jedini pravougli trougao na nekom mestu u „praznom“. Nema nikakvog razloga da ona ne proizvede beskonačno mnogo istih formi, odnosno da ispuni celokupno „prazno“. Ali tada „prazno“ ne bi bilo više prazno, već puno. I gde, u tom slučaju, smestiti ostale forme: kvadrate, krugove, elipse... Ništa manja glupost nije ni razmišljanje da se trouglovi, kvadrati, krugovi kreću i da se sudaraju međusobno. Leukip, Zenonov učenik, nije mogao biti toliko glup. Ali poimati da pravilni trouglovi mogu graditi pravilne poliedre, a ovi opet neke složenije geometriske forme itd. to već nije preterano glupo. Da li se sada formiranje jednog tetraedra od četiri jednakostranična trougla može smatrati slučajnim kolizionim procesom. To je lingvistička ili čak poetska strana. Simpatična dramaturgija koju autor može sebi dozvoliti, možda sa ciljem da bi olakšao opšte obrazovanje. Leukip smatra da pravo na postojanje ima ma kakav oblik i oni koji su logički nužno teoremom dokazani i oni koji to nisu, pa i oni koji to nikada neće biti. Sličan stav imamo i u Njutnovoj dinamici gde je dozvoljena ma kakva inercija, ili u teoriji polja gde je dozvoljeno postojanje ma kakvog fotona. Tu se sada može postaviti pitanje: kakvog smisla ima formiranje složenijih oblika od prostih i nedeljivih oblika, jer ako elementarnih oblika ima beskonacno mnogo, onda i „složeni“ oblik već postoji i to kao *το ατομον*, izdvojen i nedeljiv po sebi i za sebe.

Možda je ovde zgodno ponovo citirati Ničea:

*„Čini se da grčka filozofija započinje jednom nerazumnom zamisli, stavom da je voda izvor i materinsko krilo svih stvari. Zar je tu zaista neophodno da se zastane i da se uozbilji? Da, i to zbog tri razloga: prvo, jer stav doista iskazuje nešto o poreklu (razlogu) stvari; jer je u njemu, mada u zakukuljenom obliku, sadržana ideja — „sve je jedno“. Prvi spomenuti razlog još ostavlja Talesa u društvu religioznih i sujevernih (ljudi); međutim, drugi ga izdvaja iz tog društva i prikazuje nam ga kao filozofa prirode; ali, s obzirom na treći, Tales važi kao prvi grčki filozof.“<sup>107</sup>.*

---

<sup>107</sup> F.Niče, *Filozofija u tragičnom razdoblju Grka*, Grafos, Beograd, 1979, str. 19

Ovo važi za sve jonske filozofe, jer su se svi uzdigli iznad onog što bi se moglo utvrditi pukim empirijskim posmatranjem. Oni se, pri tome nisu zadovoljavali nekom mitološkom postavkom, već su tražili stvarno načelo jedinstva, osnovu promene, shvatajući svet kao celinu, kao sistem koji je podređen razlogu (zakonu, principu).

Jonska škola je počela – malo naivno – svoja istraživanja shvatajući osnovne forme (zemlja ili čvrsto, voda ili tečno, vazduh ili gasovito, vatra ili plazma) kao nešto što je *a priori* birajući jednu od njih kao nešto što čini bazu fenomena. Da se Tales zadovoljio iskazom da iz vode nastaje zemlja, vazduh i sve ostalo mi bismo imali samo jednu naučnu hipotezu. Ali Tales je otišao dalje, postavio je vodu kao *razlog*, kao *princip* da „*Sve jeste Jedno*“. Ali to naduhnuće o kosmičkom jedinstvu, bilo je u suprotnosti sa mnoštvom koja ih je okruživala i stoga su morali da „misle“ kako bi logički uskladili očiglednu množinu sa postuliranim jedinstvom. Pitagorejci su pokazali (matematički) da je za bazu potrebno uzeti pluralitet, i da je struktura svake partikularnosti logičko-matematički nužna. Eleačani su razvili suprotan aspekt pokazujući, takođe logički, da se za bazu mora uzeti kontinuum. Obe škole su utemeljile svoje pozicije na logičnoj analizi koje se ne može ni demantovati ni odbaciti. Atomisti želeći da razreše ovaj problem postavljaju egzistenciju razlike (ne-bića) po sebi i za sebe.

*Nije dovoljno biti, potrebno je takođe «biti različit od...»*

Na prvi pogled, rešenje atomista nije samo logično, ono je takođe i neophodno. Ipak, u modelu Leukipa i Demokrita, oseća se napetost između dva sveta, kontinualnog i diskretnog. Forma je individualizirana ali je broj neograničen, a to vraća individualizaciju ka kontinuumu. Ali Leukip i Demokrit su pokazali da se ne može objasniti svet na bazi jednog principa, već da su potrebna dva (nekoliko generacija kasnije Platon će pokazati da ni dva principa nisu dovoljna već da su potrebna tri). Samo jedan princip vodi u absolutni kontinuum, tj. identitet, na osnovu koga se možda može objasniti Haos (u haosu sve razlike su ukinute) ali sigurno ne i Kosmos.

Grčki postulati su dakle postavljeni i ako je izražavanje po sebi još uvek malo naivno. Realitet (svet) mora imati svoje poreklo u Jednom (kontinuum), dok je pojavna forma kvadrupolna: zemlja (znači čvrsto), voda (tečno), vazduh (gas), vatra (plazmu, ili energiju). Zatim postoji realnost koja je mnoštvena, gde ja svaki objekat jedan i jedinstven. Struktura je postavljena, ali je protivurečnost ostala: Zašto se Jedan (kontinuum) realizuje u ili kroz Mnoštvo ? Odakle proizilazi razlika u Jednom ? Šta je Jedan u Mnoštvu?

### **Anaksagora (500 – 428 p-n.e)**

A onda je Anaksagora iz Jonije došao u Atinu.

*"Onaj, međutim, koji je prvi rekao da je Um uzrok sveta i svega reda, kako u živome tako i u prirodi, izgledao je kao jedini razborit čovek. Filozofi pre Anaksagore mogu se nazvati naturalistima, i kao što gladijatori u svom teturanju zadaju dobre udarce, ali ne po*

*pravilima veštine, tako izgleda da i ovi filozofi nemaju ni malo svesti o sadržini o kojoj govore.* <sup>108</sup>

Anaksagora je izgleda objavio samo jedan spis od koga su nam ostali samo neki fragmenti, ali je ta knjiga sigurno bila i poznata i pristupačna istraživačima u Akademiji i Likeju. Platon je u svojim dijalozima često navodi kao referencu posebno u dijalogu Fedon, gde Sokrat kaže:

*"Kada sam jedanput slušajući čitanje jednog Anaksagorinog spisa, čuo kako on tvrdi da je razum uređivač sveta i njegov uzrok, tada sam se obradovao jednom takvom uzroku; i bio sam mišljenja da bi razum, ako bi ta stvar stajala tako da pojam, razdeljuje sav realitet, u tom slučaju svaku stvar udesio tako kako je najbolje. Ako bi neko, pak, želeo da nađe uzrok onoga što je pojedinačno, naime kako ono postaje i kako prestaje, ili kakvo ono jeste; onda on u svakom pojedinačnom mora da ispita kako je za njega najbolje da postoji ili da bude na neki način pasivno ili delatno. Iz tog razloga potrebno je da čovek kako o samom sebi tako i o svemu drugom ne uzima u obzir ništa drugo do ono što je najbolje i najsavršenije; i nužno je da dotični u tom slučaju zna i ono što je gore, jer nauka o jednom i o drugom jeste jedna ista.* <sup>109</sup>

Zašto su Sokrat, Platon, Aristotel... bili oduševljeni Anaksagorom? Zbog Nous-a (Uma, Razloga). Sa Anaksagorom je „svim grčkim istraživačima prirode sinula jedan nova svetlost“, da je razlog i uzrok svemu i princip svega. Razlog je uzrok i nastajanja i nestajanja nečega. Sa razlogom stvari stupaju u odnose i grade harmoniju, sa razlogom se harmonija raspada i nestaje. Doduše, Anaksagora nije za svako pojedinačno našao „kako ono postaje i kako prestaje, ili kakvo ono jeste“ ali je stav da „Sve ima svoj razlog“ bila odluka dostojna Homo Sapijensa.

Već je rečeno da nam od Anaksagorinih spisa nije mnogo ostalo, nekoliko fragmenata iz prvog dela njegove knjige, ali jedan od najvažnijih navodi Aristotel u svojoj Metafizici :

*„Na početku postojalo je sve pomešano. Onde gde još niša nije izdvojeno tu ne postoji nikakva raznolikost, ne postoji niti neko belo niti neko crno, niti inače neka boja, već je sve bez-bojno, nema nikakvog kvaliteta niti kvantiteta (haos, apsolutni identitet). Sve je pomešano osim voûç (Nous, Um), jer je voûç ne pomešan i čist. Zatim je voûç to razdvojio i od njega onda proizveo različite tvorevine i odnose”* <sup>110</sup>

Kako ovo shvatiti. Liči na početak neke biblijske ili bar mitske priče. Zašto jedan Aristotel posebno naglašava ovaj prozni tekst?

Ovde, pre svega, moramo da zaboravimo na vreme. Reči kao što su "na početku", "zatim", "pre", "posle" su lingvističke forme a ne kauzalne. Ostanimo pre na *a priori* i *a posteriori*. Mi moramo da razmotrimo šta je uzrok, a šta posledica, a projektovanje toga po vremenskoj koordinati ne vodi nigde.

<sup>108</sup> Aristotel: *Metafizika* I, 3. I, 4.

<sup>109</sup> Platon: Fedon, str 148 -149; BIGZ; Beograd, 1976

<sup>110</sup> Aristote, *Métaphysique* : Anaxagore ; I, 1

Za Anaksagoru, Haos je sasvim neodređen. Njemu se ne može pridružiti nikakav kvalitet niti kvantitet pa je Haos *ništa*. Ali da bismo bolje razumeli Anasagoru, postavimo jedno pitanje, koje je možda Anaksagora i sam postavio: Da li Pitagorina teorema važi u Haosu (tj. u ništa)? Koja je suština te teoreme? To je jednostavno jedna relacija, *odnos* ( $a^2 + b^2 = c^2$ ), ali ne ma kakav već strogo definisan, i odnosi se na pravouglo trouglove (tj. na strogo definisanu geometrijsku formu). On mora da bude baš takav kakav je, a ne približno takav. Ne može se zamisliti pravouglo trougao koji nije podređen Pitagorinoj teoremi. S druge strane, Pitagorina teorema ostaje indiferentna da li je taj trougao zamišljen od strane matematičkog genija ili obične nezalice, indiferentna takođe da li je trouga veliki ili mali, kosmički između zvezda ili ruralni. Egzistencija trougla je uslovljena teoremom. Teorema je ta koja proizvodi trougao. Takođe, ovaj odnos postoji nezavisno od ma koje druge egzistencije, nezavisno od kosmosa, haosa ili *ništa*. Ali i ako sama relacija  $a^2 + b^2 = c^2$  nije ni "stvar", ni "objekat" ona je ipak "nešto" jer je određena po sebi i za sebe i različita od svih drugih relacija, na primer,  $x^2 + y^2 = r^2$  (za krug) ili  $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$  (za elipsu). I ne samo da je određena već i određuje, definiše objekat kome pridodaje attribute. Ona ima moć kreacije, ali ne kreacije ma čega : ona ima moć da proizvede pravouglo trougao, kao što ostale relacije imaju moć da proizvedu krug, elipsu itd. Drugim rečima, teorema, čist umni stav, proizvodi "objekat". Po Anaksagori mi imamo Haos ili *ništa* i Nous (Razum, Um), koji nije *ništa*, već nasuprot *nešto* sposobno da proizvodi determinisane forme. Mesto gde će te forme biti realizovane ga ostavlja ravnodušnim. Za njegovu kreaciju i *ništa* je dovoljno. Za Nous kao kreatora mesto, početak ili kraj kreacije su bez-misleni. Ali ako se odlučimo da za substrat izaberemo Haos, mi moramo priznati da Um (Nous) svojom produkcijom uvodi razliku u neodređeno, red u neuređeno. Jer, ako različite forme postoje u Haosu, Haos nije više neodređen već određen. Nije reč više o Haosu, već o Kosmosu.

Ove forme mi ne možemo razmatrati u kategorijama «prostora» u smislu da je neka sfera pored, ili iznad, ili u piramidi, jer lako zapadamo u absurde i tautologije. Jer šta bi značilo '*mesto u prostoru u kome se nalazi forma piramide*'. To mesto bi moralo da bude identično sa formom piramide, što nas dovodi do zaključka bez ikakvog interesa da se piramida nalazi u samoj sebi. To isto važi i za kategorije vremena i kvantiteta (na primer da je sfera veća od piramide).

Ali ono što moramo da razmotrimo to je *razlika*, jer piramida (P) nije sfera (S) i suprotno što se može napisati  $P \neq S$ , gde recipročni znak  $\neq$  znači i "ne-sfera" i "ne-piramida"<sup>111</sup>. Drugim rečima razlika ne pripada ni sferi ni piramidi. Ona je izvan sfere i izvan piramide. Um (voüç) je zakonima kreacije oformio piramidu i sferu, ali pretpostaviti da postoji poseban zakon (*legis specialis*) za kreiranje razlike nema nikakvog smisla. Zato se može postaviti pitanje da li ta *razlika* ima svoju sopstvenu egzistenciju ili ne. Kako Um proizvodi forme, ova razlika može biti samo negacija formi, odnosno ne-forma. I pitanje se svodi na: Da li u Kosmosu formi, «bez-forma» postoji ili ne? što nas dovodi do sledećih alternativa: (i) da li «bez-forma» poseduje svoju sopstvenu egzistenciju (po sebi i za sebe)? (ii) ili je to jednostavno nedostatak egzistencije, tj. nedostatak forme.

---

<sup>111</sup> Razlika je dublet, jer razlike 'ne-sfera' i 'ne-piramida' nisu iste

Razmotrimo iz ove perspektive Borov-og modela „atomskih stanja“. Suština tog modela je da postoji sistem „stanja“ koja su određena brojevima i njihovim odnosima. Ti brojevi i brojni odnosi čine njihovu suštinsku odredbu koja ih ne samo definiše već i razdvaja i ona se ne mogu međusobno mešati. Ta stanja su sasvim ravnodušna da li su popunjena nekim materijalom (česticama) ili nisu. Ona postoje i postojaće čak i ako ne postoje atomi, elektroni, protoni itd. Šta više, ta stanje se „ne vide“ međusobno niti stupaju u ma kakve međusobne odnose. Ne može se zaključivati da su stanja jedno pored drugog, ili iznad drugog, da je neko stanje veće, ili da neko stanje sadrži drugo stanje. Da li sada pomaže ako mi taj „svet stanja“ smestimo u novi entitet „prostor“. Morali bi smo da zaključimo da u svakoj tački „prostora“ postoje sva stanja i da se svako stanje nalazi u svakoj tački prostora, tj. da su stanja rasplinuta svuda po „prostoru“. Da svako stanje zauzima ceo prostor. Jasno je da dodavanje entiteta „prostor“ nema nikakvog smisla. Na isti način dodavanje entiteta „vreme“ vodi u slične bezmislene stavove, jer se stanja ne mogu ni menjati ni kretati. Jer, gde bi se neko stanje kretalo kada se već nalazi u svakoj tački prostora. Stanja su, dakle, apsolutne pojedinačne forme *a priori*, koje primenjene na odgovarajući materijal proizvode realitet. Taj „realitet“ isto tako nije slučajan. Voda, na primer, nastaje kao kovalentna veza elektrona dva atoma vodonika i jednog atoma kiseonika pri čemu se ti elektroni moraju nalaziti u tačno definisanim i unapred određenim stanjima. Dakle, postoji „procedura“ (zakon nastajanja, - Nous) po kojoj voda može da stekne pravo na pojavljivanje. „Nous vode“ nije čulan ali određuje kakvi će biti čulni kvaliteti vode. Da li „procedura“ nastajanja vode zavisi od vodonika i kiseonika ? Naravno da ne. Postojanje ili nepostojanje vodonika ili kiseonika nju ni na koji način ne aficira. Ona ostaje to što jeste, moćna da proizvede, ali ravnodušna prema proizvodnji. Ako ostanemo sa entitetima „prostor“ i „vreme“ moramo zaključiti da Nous vode u svakom trenutku ispunjava ceo prostor.

Sa ovim problemom susreli su se već grčki atomisti, koji su, kao što je to već rečeno, pokazali da je osnovna odredba Bića „oblik“. Ali kod atomista je „oblik“ mogao da bude ma kakav, dakle, sasvim slučajan i bilo ih je beskonačno mnogo. Kod Anaksagore „oblik“ nije slučajan, već proizveden Nousom, dakle logički nužan. Mogu postojati samo logički pravilne i stabilne forme. Teško bi se moglo prihvatiti da Nous proizvodi ma kakve forme pa i nestabilne, odnosno forme koje nestaju u trenutku kada nastaju. Ne postoje, dakle, nekonačno mnogo različitih formi, već konačno mnogo i to pravilnih, definisanih operatorom produkcije. To je važna razlika u odnosu na atomiste jer sada je mnoštvenost zadobila svoj nužno logički *razlog*. Time je svojstvena struktura Bića, koje se umnožava, logički razrešena, ali se kao i kod pitagorejaca i atomista, ponovo otvorio problem odnosa između različitih formi. Na primer, pravougli trougao i krug ulaze u dubletni negativan odnos i može se postaviti pitanje da li on može da utiče na njihove forme i da ih menja. Ali to bi značilo da negativan odnos menja zakon kreacije, odnosno da jedan operator kreacije deluje na drugi operator kreacije pa bi relacije pravouglog trugla i kruga morale biti kuplovane. To je naravno neprihvatljivo, zakon kreacije ne može zavisti od nečega što je izvan njega. Negacija mora biti pasivna ili drugim rečima *interakcija nije moguća*. Nastajanje i postojanje su sada logički nužno objašnjeni, ali ne i *promena*. Da bi se shvatila *promena* model bi morao da obuhvati i *nestajanje*.

Sa Nousom (Ananakane) imamo nastajanje ali ne i nestajanje. Operator kreacije ( $a^2 + b^2 = c^2$ ) ne može biti i operator anihilacije. Sa Nužnošću bi smo imali beskonačno mnogo večnih pravouglih trouglova, krugova, sfera, piramida... ali ne i promenu. Za promenu je potrebno nestajanje, a bez-misljeno je zamisliti čitav jedan paralelni sistem operatora anihilacije, čija bi uloga bila da uništavaju ono što operatori kreacije stvaraju. Kosmos bi opet bio samo Haos. Anaksagorin pokušaj da ovaj problem razreši izazavao je razočarenje, što Sokrat u nastavku svog izlaganja jasno istice:

*„Ja tu nadu nisam ni najmanje napustio, već revnosno nabavih te spise i pročitah ih što je moguće brže, kako bih što pre saznao šta je dobro, a šta zlo. Tu pak najdivniju nadu ja napustih kada videh da taj čovek apsolutno ne upotrebljava misao (nous) niti ma koje razloge da bi stvarno proizveo, već je u tom cilju uzimao vatru, vazduh, vodu i još mnogo šta drugo i nepodesno.*

*On je, kako mi se čini, postupao, kao kad bi neko rekao, sve što Sokrat čini čini to sa razumom, pa kad bi potom prešao na to da navede razloge svega onog što ja činim on bi prvo rekao da ja ovde sedim zbog toga što se moje telo sastoji od kostiju i mišića, što su kosti guste i što se međusobno razlikuju, mišići pak da su sposobni da se protežu i savijaju, obavijajući kosti mesom i kožom; i kad bi osim toga kao uzroke moga razgovora sa vama naveo druge takve uzroke, kao što su tonovi, vazduh i sluh i hiljadu drugih stvari; pravi bi pak uzrok izostavio, naime pošto su Atinjani smatrali za bolje da me osude, to i ja zbog toga smatram za bolje da ovde sedim, i za pravednije da ostanem i iskusim kaznu koju su mi oni priredili, jer inače, vere mi, ja bih davno, nošen mišlju o onome što je najbolje, bio zajedno sa ovim kostima i mišićima u Megari ili Beotiji, da nisam smatrao za pravednije i lepše da se potčinim kazni koju mi je država nametnula, nego da se iskradam i da pobegnem.*

*Međutim kosti i mišiće nazvati uzrocima sasvim je neumesno. Ali ako neko kaže da ja bez takvih kostiju i mišića i bez onog što inače imam, nisam u stanju da učinim ono što bih inače smatrao najboljim onda je on potpuno u pravu. Međutim da ja iz takvih uzroka činim ono što činim, i da ono što činim sa razumom ja to ne činim na osnovu izbora onog što je najbolje, tvrditi to bila bi jedna velika besmislenost; to znači: ne umeti praviti razliku da jedno pretstavlja pravi uzrok, a drugo da je samo ono bez čega uzrok ne bi mogao da dejstvuje a to je uslov.”<sup>112</sup>*

Platon je, dakle, smatrao da je Anaksagora bio nedosledan jer je u daljoj razradi objašnjavanja fizikalnih događaja koristio fenomenološke izvore ostavljajući UM po strani. Tako će Platon biti prvi koji je sistematski razvio teoriju prirodnih događanja kojima upravlja Um (Nous) i čiji će se uticaj osećati narednih 2000 godina.

Kako ujediniti sve ove logične zaključke u jedan jedinstveni model? Kako spojiti Pitagorejce, Eleačane i atomiste zadržavajući logičku nužnost svih. Potrebno je sačuvati elementarnu individualiziranu formu, prihatajući istovremeno «bez-formu» kao nešto što sadrži negaciju i pokazati da elementarne forme proizvode pojave koje moraju biti

---

<sup>112</sup> Platon: Fedon, str 148 -149; BIGZ; Beograd, 1976

kvadrupolne. Svi naponi učinjeni do sada nisu bili dovoljni za objeđnjavanje. Samo poseban duh može biti sposoban da izdrži takav napor. I nalazimo ga kod Platona.

## Platon

Kada se pristupa Platonovom delu, mora se, zajedno sa ostalim analitičarima istaći njegov snažan umetnički potencijal, koji čisto naučne, racionalne stavove jednači sa dramskim napetostima, pokazujući time kako i jedni i drugi imaju isto izvoriste, čoveka. Ovaj Platonov stav, tumačen je kao stil ili kao metoda izlaganja, pa je često dovodio do mnogih zabuna, pa i pogrešnih tumačenja, kada bi se analizi Platonovog dela pristupalo čisto racionalno.

Najbolji primer takvih jednostranih analiza, je Platonov spis "Timaj" čija je osnovna tema kosmologija, a osnovna forma monolog. Klasični pristup sastoji se u tome što se monologu pridoda vreme, tj. monolog se shvati kao nešto što teče u vremenu pa se dakle može podeliti na intervale.

Na početku, u prvom vremenskom intervalu Timaj govori o Haosu i Demijurgu koji u taj Haos unosi red formirajući Kosmos. Taj red, "unutrašnja kosmička duša" rođena je delovanjem Demijurga (Biće, Um) i sačinjava nevidljivi kosmički poredak, unutrašnju organizaciju i harmoniju svemira.

Tokom narednog vremenskog intervala, Timaj iznosi aritmetičko-geometrijsku suštinu kosmičke duše, koju modernim rečnikom, slobodno možemo nazvati matematičkim osnovama makro i mikro sveta, ili matematičkom fizikom, ili tačnije *kvantnom geometrijom*

Očekivalo bi se da bi ovakav sled rasuđivanja trebalo da u daljem razvoju dovede do razjašnjenja povezanosti između početnih suprotnosti Demijurga i Haosa. Ali Timaj zapada u konfuziju, konstatuje da nisu dovoljna samo dva principa (Demijur i Haos), već da je nužno potreban i treći princip, koji naziva  $\chi\acute{\omega}\rho\alpha$  (prostor, punina), a zatim se vraća na početak rasprave zadržavajući kao osnovu daljeg izlaganja tri osnovna načela: "BIĆE", "PROSTOR", "NASTAJANJE".

Sa tačke gledišta vremenske analize ovde nastaje zabuna. "Timaj" je jedan od poslednjih Platonovih spisa pa se nekonzistentnost u izlaganju ne može pripisati neiskustvu pisca, što nameće neka ozbiljna pitanja. Zbog čega autor Platonovog renomea, nije već na početku istakao nužnost "tri osnovna načela (principa) već dozvoljava sebi da u toku već odmakle analize zapadne u konfuziju i biva prinuđen da se, odstupajući od prvobitnih stavova, vrati na početak. Ili, pak, ako je do otkrića "trećeg načela" došao u toku pisanja "Timaja" zašto ga nije preradio u konzistentno jednolično izlaganje. Takva i slična mesta u "Timaju" dovela su mnoge analitičare do sumnje da je "Timaj" sastavljen iz različitih delova koji su naknadno i samo spolja povezani. Neki autori, Volf na primer, čak smatraju da "Timaj" nije Platonov spis, ili da bar to nije u celosti, već da je nastao kao skup spisa većeg broja "Akademičara" koji je tokom istorije formiran u jedinstven spis. Ipak, istorijske činjenice, kao i savremene računarske analize ovog dela, pokazuju da je ovaj monolog takav kakav je napisao u celosti Platon. Međutim, ova zabuna bi se možda mogla jednostavno rešiti, ukoliko bi pristupajući "Timaju" odbacili vremensku koordinatu kao osnovni parametar analize. Ako

u "Timaju" nema hronološkog sleda stavova, već se svi oni shvate kao istovremeni, tada sukcesivnost u izlaganju prelazi u slojevitost. Ritmičko objašnjenje nastanka i razvoja kosmosa prelazi u razmatranje stalne, ali slojevite strukture uvek postojećeg kosmosa.

### **Ponovljeni zakon (Deutéronome... Δευτερονόμιον)**

*Ako si jedan svet izgubio,  
Nemoj se zbog toga žalostiti, jer nije ništa;  
Ako si jedan svet dobio,  
Nemoj se zbog toga radovati, jer nije ništa  
Prolaze bolovi i slasti  
Prođi pored sveta, jer nije ništa*  
Platon

Čemu Demijurg (Um), ako već Nužnost (Ανάγκη) jeste? Kakva je njegova uloga ako se kreacija događa bez njega. Već smo videli analizirajući Anaksagoru, da Nužnost poseduje moć kreacije ali ne i destrukcije, sa njom dolazi nastajanje ali ne i nestajanje. Operator kreacije, na primer  $(a^2 + b^2 = c^2)$  ne može istovremen biti i operator anihilacije. Nužnost ne omogućava shvatanje promene, a ona se mora objasniti makar bila i samo privid. Zato je potreban Demijurg a njegovo delo najsazetije je prikazano u poslednjem pasusu spisa u kome Timaj kaže:

*"Jer, primivši u sebe smrtna i besmrtna bića, ispunivši se potpuno na taj način, ovaj kosmos je postao vidljivo živo biće koje obuhvata sve vidljivo. On je slika umnog i opažljiv bog, najveći i najbolji, najlepši i najsavršeniji, nebo - jednorodno i jedno." <sup>113</sup>*

Ali Demijurg (Um)<sup>114</sup> ne može stvarati samovoljno. On ne može ukinuti Ανάγκη niti je stvoriti jer je Nužnost apsolutna i za njega i mora se poštovati.

*"Treba se saglasiti da je ono prvo, **oblik** koji se uvek istim održava, koji je nerođen, nepropadljiv, koji ništa drugo ni od kuda ne prima u sebe niti sam bilo gde i u bilo šta drugo ulazi, nevidljiv i na koji drugi način čulima opažljiv"<sup>115</sup>*

To smo imali kod atomista. Osnovno određenje ma čega mora biti forma, i to geometrijska forma, koja je Nužna i uvek jednaka sebi. Ona niti nastaje niti nestaje niti se može mešati sa drugim formama, već jednosatvno *jeste*. Naravno da Platon misli na pravilne geometrijske forme koje imaju svoj zakon kreacije, pa su dakle nužne.

---

<sup>113</sup> Timée 92c

<sup>114</sup> «...Nauka ima da zablagodari za tako korisnu revoluciju u načinu svog mišljenja jedino toj zamisli, da ona shodno onome što sam UM unosi u prirodu treba da traži u njoj, a ne da joj lažno pripisuje...»[ E. Kant, *Critique de la Raison Pure*, Préface de la seconde édition, Flammarion ; Paris, 1989, p 40]

<sup>115</sup> Timée 52a



Kako formirati Cosmos (poredak) kao "vidljivo živo biće" u sistemu nepromenljivih i večnih formi, koji sadrži razliku, ali ne i promenu.

"Um je zahvatio sve ono što je bilo neskladno, ne kao mirno već kao nešto slučajno, i kao takvo on ga je iz nereda preneo u red<sup>116</sup>... Jer rađanje ovog komosa nastalo je kao mešavina iz spoja nužnosti i uma<sup>117</sup> "

Nužnost se ne može ukinuti, niti nadvladati, ali može služiti Umu. Kosmos dakle sadrži Nužnost, ali njegova struktura mora biti logički održiv sklad *nužnih formi* koji omogućava ne samo promenu već i pojavu. Dakle, imamo za sada dva *principa* : Nužnost koja stvara forme, pri čemu je svaka po sebi i za sebe Umna, ali im je odnos bez-Uman, i Demijurg koji u taj bez-Uman odnos uvodi harmoniju, tj. zakone ponašanja. Ta harmonija ne može biti u samim formama, već izvan njih, niti u samom Demijurgu jer on je samo umetnik koji stvara. Mora se dakle uvesti i treći *princip* po kome će se harmonijski odnosi između nužnih formi zbivati. Platon nije siguran ni kako taj treći princip definisati ni kako nazvati. Naziva ga i *prostor* i *majka primateljka* i *dojilja svega nastajanja*<sup>118</sup>:

"...uvek bivstvujući rod prostora (*χώρα*.), koji ne podleže propadanju, a pruža smeštaj svemu što ima nastajanje, sam je uhvaljiv nečulno nekim nepravim zaključivanjem i teško da se u njega može verovati"<sup>119</sup>.

Ipak u daljem tekstu za "rod prostora" Platon bira rec *χώρα*. Nije odabrao rec *τοπος* (mesto), niti *κενόν* (praznina, prazan prostor) već *χώρα* - ispunjen prostor (punina), nešto što ispunjava unutrašnjost poliedara kao supstrat. Kako je *χώρα* nečulan, a to za Platona znači netelesan – to bi pravi termin bio: **neoblikovana punina**<sup>120</sup>, ili još tačnije **geometrijsko polje**, dakle, neodređeni supstrat za realizaciju geometrijske (telesne) forme. Na sličan način, i elektromagnetno polje je neoblikovani supstrat koji može da zadobije, na primer, talasnu formu. Kao i kod Platona talasnu formu ne stvara elektromagnetno polje samo od sebe, već je potreban neki „operator produkcije“ koji će ga oformiti. Geometrijsko polje nije ni „prostor“ u običnom smislu, nešto „prazno“, kao kod atomista, tj. ništa, ono je „nešto“ jer samo „nešto“ može da bude oblikovano. Ni elektromagnetno polje nije „prazan prostor“ u njutnovskom smislu, jer kako bi „prazan prostor“ zadobio formu elektromagnetnog talasa.

Iz *χώρα* ne potiču kvaliteti, oni potiču iz zakona stvaranja i zakona harmonije (duše kosmosa), a "*χώρα* " je samo ono što je Bez-formno (ne-oblikovano), a što može da se oformljuje. Važno je napomenuti da je kod Platona *χώρα princip* a ne realitet ili entitet<sup>121</sup>.

<sup>116</sup> (Tim. 30a 3 – 4 Kopl.str 283; F.n.11)

<sup>117</sup> (Tim. 47e 5 – 48a 2) Kopl.str 284; F.n.16)

<sup>118</sup> (Tim. 49a 5 - 6) Kopl.str 285; F.n.24)

<sup>119</sup> (Tim. 52a 8 – b2) Kopl.str 285; F.n.25)

<sup>120</sup> Dakle, neodređeni supstrat za realizaciju geometrijske (telesne) forme – što se jednači sa Haosom kod Anaksagore.

<sup>121</sup> U zapadno-evropskoj misli prostor je realitet, a ponekad i entitet.

*"Postoji Biće (Αὐανκε), Prostor (χώρα) i Nastajanje (zakoni nastajanja) - troje koje na tri načina postoje - rođeno pre postanka neba (kosmosa)"*<sup>122</sup>

Reč je o tri principa, o najvišem sloju u strukturi kosmosa na bazi kojih je kosmos uređen, tako da se reči „*rođeno pre postanka neba*“ nikako ne mogu shvatiti u vremenskom smislu. Jer ako našu naviku da sve razmatramo kroz vreme, pre i posle, umetnemo Platonu, tada ovaj Platonov stav postaje absurdan, jer bi *nastajanje* bilo rođeno pre ma kakvog nastajanja.

Sada kada su osnovni *principi* - Αὐανκε (Biće, Nužne forme), Demijurg (duša kosmosa, tj. zakoni nastajanja i ponašanja), *χώρα*. (geometrijsko polje) - postulirani, postavlja se pitanje kako na bazi njih razviti logiku mnoštva koja vlada u svetu, i pokazati prelaz od osnovnih principa ka pojavnosti. Još je jonska filozofija pokazala da se objekti, uprkos mnoštvenosti, mogu pojavljivati samo u četiri osnovne forme: Zemlja, Voda, Vazduh, Vatra<sup>123</sup>. Timaj primećuje da se o njima ne može govoriti kao o posebnim bićima (stvari) jer se posebna bića neprestano menjaju: *"jer oni izmiču ne čekajući da budu opisani kao 'ono' ili 'ovo' niti bilo kojim imenom koji pokazuje da su oni postojana bića*<sup>124</sup>". Objekti (stvari) su nestabilni, relativni, oni nastaju i nestaju, ali *principi* su stalni i nepromenljivi, kao i četiri osnovne pojavne forme. Treba dakle, pokazati da iz *tri principa* slede četiri, i samo *četiri stalne pojavne forme*, a iz njih mnoštvo nestabilnih, promenljivih objekata.

Demijurg prvo mora da razmotri šta mu stoji na raspolaganju tj. šta on to može da uskladi. Ili, drugim rečima sta Αὐανκε proizvodi. Nužnost je neslobodna baš zato što je nužnost. Ona ne proizvodi forme po slobodnoj volji već po nužnosti. Nema razloga zamišljati kao atomisti, da nužnost proizvodi beskonačno mnogo formi, već samo one koje su nužne, tj. elementarne. Složene forme spadaju u delokrug rada Demijurga, a ne nužnosti. Demijurg, dakle, na raspolaganju ima samo elementarne forme od kojih, kao umetnik, može graditi složenije i stavljati ih u harmonične odnose.

Logičku strukturu čulnog sveta, baziranog na 'oblicima', Platon razvija u skladu sa Grčkim poimanjima, na bazi elementarnih trouglova, kao osnovnih partikula oblika, pa bi smo u skladu sa savremenom terminologijom to mogli nazvati "*Kvantnom - Geometrijom*". Za razliku od zapadno evropskog sveta kod koga je osnovna kategorija *dejstvo*, pa se sve svodi na energiju, rad, radni čas, odnosno na *elementarni kvant dejstva* kao na najmanju jedinicu, Grčki svet je svet oblika, pa se dakle može svesti na trouglove kao osnovne elemente. Najprostiji ili najosnovniji su raznokrako pravougli (polovina jednakostranice trougla) i ravnokrako pravougli (polovina kvadrata), jer se svi ostali, kao i sve geometrijske figure i tela<sup>125</sup> mogu formirati od njih. Ova dva trougla su elementarne forme jer se ne mogu uprostiti, dok se složenije forme dobijaju njihovom kompozicijom. Forma *Pravougli trougao* kreirana operatorem 'Pitagorinom teoremom', je u sebi dvojna (dublet), jer su ova dva elementarna pravouгла trougla disparatni oblici. Prvi je polovina jednakostraničnog trougla sa

---

<sup>122</sup> Tim. 52 d

<sup>123</sup> I danas se smatra da postoje samo četiri pojavne forme (agregatna stanja): Čvrsto, Tečno, Gasovito, i Plazma

<sup>124</sup> Tim. 49e 2 – 4

<sup>125</sup> Geometrijske forme krug, sfera, elipsa... itd pripadaju nebu i nebeskim kretanjima. Taj deo Platonove kosmologije ovde nećemo razmatrati.

hipotenzama  $k$  i stanicama  $k/2$  i  $k\sqrt{3}/2$  respektivno, a drugi polovina kvadrata sa hipotenzoma  $k$  i jednakim stranicama  $k\sqrt{2}$  <sup>126</sup>

Figure 8

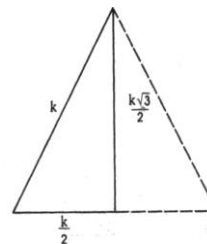
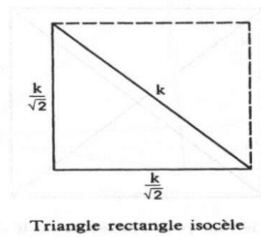
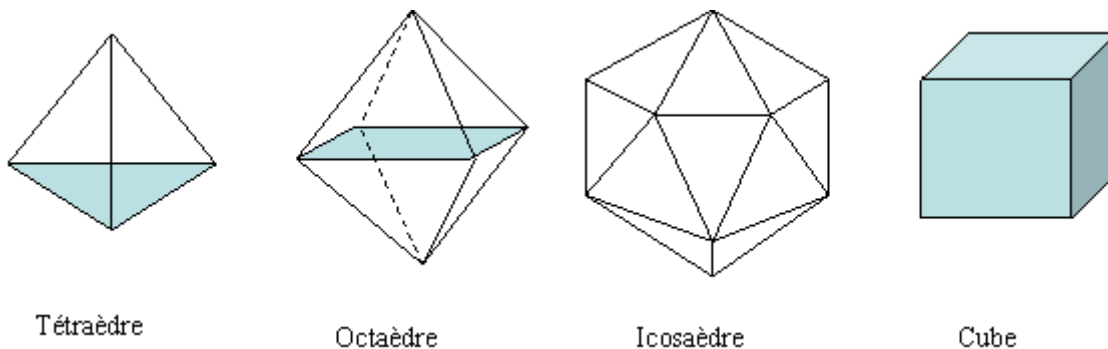


Figure 9

U osnovi dakle imamo dve osnovne 'partikule' ili dva 'elementarna oblika', od kojih se mogu formirati četiri i samo četiri pravilna poliedra – tetraedar, oktoedar ikosoedar i heksaedar (kocka) – prva tri imaju površine formirane od jednakostraničnih trouglova, a jedino je kocka sastavljena od kvadrata.



Ovi poliedri se mogu raspadati na sastavne trouglove, zatim pregrupisavanjem prelaziti iz jednog oblika u drugi, što se logičko-matematički može i pokazati i dokazati. Izuzetak je, naravno *zemlja* (kocka), koja je reprezent apsolutne pasivnosti, dakle onog što u sebi nema nikakvog kretanja, pa samim tim ni u kakavoj transmutaciji ne može biti aficirana kretanjem <sup>127</sup>.

<sup>126</sup> Tim. 53c-56c

<sup>127</sup> Kepler u svom delu Harmonices Mundi je dao svoju pretstavu ovoj ideji. Po Kepleru kocka oslonjena na svoju osnovu simbolizuje stabilnost pa je u vezi sa Zemljom. Oktoedar koji slobodno rotira ako se pridržavaju njegova naspramna temena simbolizuje pokretljivost Vazduha. Tetraedar ima najmanji a ikosoedar najveći broj površina pa zato tetraedar označava suvoću vatre, a ikosoedar vlažnost vode. Na kraju dodekaedar je nebeski simbol jer ima dvanaest površina koliko je i znakova zodijaka, pa je pridružen Univerzumu

Element	Poliedar	Broj strana	Broj pravougljih trouglova
Vatra	tetraedar	4 jednakostranična	8 polovina jednakostraničnih
Vazduh	oktoedar	8 jednakostraničnih	16 polovina jednakostraničnih
Voda	ikosoedar	20 jednakostraničnih	40 polovina jednakostraničnih
Zemlja	kocka	6 kvadrata	12 jednakokrakih

Tabela 1

*"...kad god bi se zemlja susrela sa vatrom i kad bi njenom oštrinom bila rastavljena, bila bi nošena u tako rastavljenom stanju, bilo u samoj vatri, bilo u masi vode ili vazduha, sve dok ne bi naišla na svoje sopstvene delove, i spojivši se opet sa njima postala ponovo zemlja; jer u drugi oblik ona nikada ne može preći."*<sup>128</sup>

Očigledno, su vatra, vazduh, voda, i zemlja tek pojava, ali ne i čulna strana ovih baznih geometrijskih oblika, koji daju osnovu kako čulnim telima, tako i svim vrstama kretanja i preobraženja. Duša kosmosa nije samo prosta, mrtva, matematičko-logička struktura već i osnov kretanja. Problem kretanja, pa i problem transformacije elementarnih tela postavljen je u "Timaju" čisto geometrijski. Atomi (poliedri) kao čisti i pravilni geometrijski oblici mogu nastati samo iz odgovarajućih elementarnih trouglova i mogu nestati razlažući se samo na te iste trouglove. Pri tome ovi elementarni pravougli trouglovi ne mogu biti ni kreirani ni uništeni, odnosno u nekoj datoj transformaciji njihov broj ostaje konzervisan.

$$1 \text{ (vatra)} = 4\Delta$$

$$2 \text{ (vatra)} = 2 * 4\Delta = 1 \text{ (vazduh)} = 8 \Delta$$

$$1 \text{ (vatra)} + 2 \text{ (vazduh)} = 4\Delta + 2 * 8\Delta = 1 \text{ (voda)} = 20\Delta$$

$$2 \frac{1}{2} \text{ (vazduh)} = (2 \frac{1}{2} * 8\Delta) = 1 \text{ (voda)} = 20\Delta$$

Tabela 2

Ontološku bazu za svoju kvantnu geometriju Platon daje gotovo na samom početku izlaganja <sup>129</sup>gde kaže:

*"Ono što je nastalo mora biti telesno i samim tim vidljivo i opipljivo, a bez vatre ništa vidljivo ne bi moglo nastati, niti išta opipljivo bez nečeg čvrstog, niti pak išta čvrsto bez zemlje. Stoga je Demijurg načinio telo svemira započevši sastavljanje od vatre i zemlje"*

Ovo izgleda naivno ukoliko pod zemljom podrazumevamo humus, a pod vatrom oksido-redukcionim hemijskim preobražajem (bogovi se ne bave valjda tako trivijalnim stvarima). Vatra – pojava bazirana na tetraedrima - je kod Platona izraz koji reprezentuje oživotvorenje, proces, zbivanje, dakle aktivnost (kao kod Heraklita), a zemlja – pojava bazirana na kocki - je ono pasivno i bezformno, ono koje tek treba da zadobije oblik. Mada je način izražavanja možda naivan ipak su ekstremi jasno izvedeni. Vatra, apsolutna

<sup>128</sup> Timaj 56d

<sup>129</sup> Timaj 31b – 32c

aktivnost bez koje "niša ne bi moglo nastati", i Zemlja, apsolutna pasivnost (bez-formnost) koja trpi da bude oblikovana. Platon dalje nastavlja:

*"Ali, dva pojedinačna ne mogu se lepo sastaviti bez trećeg; u sredini mora postojati neka veza da bi se ta dva spojila. Najlepša bi veza bila ona koja bi i sebe samu i ono što je spaja što više sjedinila, a to prirodno na najbolji način postiže srazmera. Jer, kad god se od ma koja tri broja, bilo da su to zapremine ili površine prvi odnosi prema srednjem kao što se srednji odnosi prema poslednjem i obratno, poslednji prema srednjem kao srednji prema prvom, srednji postavši tada i prvi i poslednji, a poslednji i prvi oba postavši srednji, **nužno će proizaći da je sve isto, a postavši međusobno isto, sve će biti jedno.**"*<sup>130</sup>

Dva ekstremna principa, Aktivnost i Pasivnost (Vatra i Zemlja) nisu dovoljni, potrebno je „nesto treće“, treći princip, koji će omogućiti da Aktivnost deluje na Pasivnost, tj. koji će spojiti ili tačnije rečeno ujediniti Aktivnost i Pasivnost, a da pri tome i Aktivnost i Pasivnost ostanu to što jesu.

Dovoljno je samo malo promeniti terminologiju pa da ovo postane sasvim razumljivo. Setimo se Njutnove dinamike. I u Njutnovoju dinamici imamo čistu Aktivnost „Sila“ (Vatra) i čistu Pasivnost „Inercija“<sup>131</sup> (Zemlja). Dva potpuno razdvojena ekstrema, bez zajedničkih određenja. Mora postojati nešto treće, „treći princip“ :  $F=ma$ , koji ih ujedinjuje. U tom ujedinjenju, Inercija – apsolutna Pasivnost – ostaje to što jeste, ne aficirana delovanjem sile preko „trećeg principa“, Sila takođe ostaje to što jeste, čista Aktivnost, koja je ravnodušna prema inerciji. Menja se „brzina“, nešto što nije sadržano ni u Sili ni u Inerciji.

Platon dalje nastavlja:

*"Da je telo svemira trebalo da bude ravan koja nema nikakvu dubinu, bio bi dovoljan jedan posredni član da sebe samog poveže sa onim uz sebe (1), ali maločas smo došli do toga da ono mora biti čvrsto, a ono što je čvrsto nikada ne spaja jedan srednji član već uvek dva (2). Tako je bog (Demijurg) stavio vodu i vazduh između vatre i zemlje, koliko god je to bilo moguće u međusobno istoj srazmeri...Zbog toga, i od takva četiri sastavna dela rođeno je telo sveta."*<sup>132</sup>

Umesto tri (trias), kao sa principima, mi u pojavi (realitetu, prirodi) imamo četiri (tetras); pri čemu Vatra i Zemlja ostaju ekstremi. Ontološke suprotnosti su, dakle, povezane Umnom formom.

- (1) U proporciji (srazmeri) αναλογια - srednji član mora da stoji prema poslednjem u istom odnosu u kome prvi stoji prema srednjem  $a : b = b : c = c : d$ . Platon ovde ima na umu produženu proporciju tzv. αναλογια συνεχηζ tj. onu u kojoj je odnos svakog člana prema sledećem stalan. Timaj o brojevima govori pitagorejski, shvatajući ih geometrijski. tj.

---

<sup>130</sup> Timaj 31c

<sup>131</sup> Masa je mera za inerciju

<sup>132</sup> Timaj 32b

prostorno. Broj koji se može rastaviti u dva broja pretstavlja površinu. Timaj takve brojeve naziva  $\delta\upsilon\nu\alpha\mu\epsilon\iota\zeta$  (površinski). Možemo ih nazvati kvadratni brojevi, jer se podrazumevaju samo kvadratne, a ne bilo kakve pravougaone površine. Između dva kvadratna (površinska) broja može se umetnuti samo jedan član tj. između  $a^2$  i  $b^2$  može se umetnuti  $ab$  da bi se obrazovala srednja geometrijska proporcionala. Ako je na primer  $a = 2$  a  $b = 4$  onda umetnuti broj mora biti 8 ( $4 : 8 = 8 : 16$ ).

- (2) Broj koji se dobija množenjem tri činioća pretstavlja čvrsto telo; u pitanju su kocke, a Timaj ih naziva  $\sigma\gamma\chi\omicron\iota$  (telesni)<sup>133</sup>. Između dva telesna broja ( $a^3$  i  $b^3$ ) srednju geometrijsku proporcionalu pretstavlja iracionalni broj  $\sqrt{a^3b^3}$ . Da bi se dobila srednja geometrijska proporcionala, neophodno je da se u proporciju umetnu dva posredna člana ( $a^3 : a^2b = ab^2 : b^3$ ), na primer za  $a = 2$  i  $b = 3$  brojevi će biti redom 8, 12, 18, 27.

Po Platonu, dakle, struktura jednog dobro zasnovanog i konzistentnog modela sveta mora imati *tri principa* i *četiri realiteta* (pojavnosti), jer se srednji *princip* u pojavnosti udvaja, što se jasno vidi u gornjim proporcijama.

Vratimo se Njutnu. već smo konstatovali da je i Njutnova dinamika definisana na tri principa: Sila (F), Inercija (I) i Zakonu delanja ( $F=ma$ ; Demijurg). U tom delanju ekstremi (F) i (I) ostaju nepromenljivi. Menja se samo „brzina“, a ona nije inherentno svojstvo ni F ni I. Možemo reći da je „brzina“ i izvan F i izvan I. U čemu se onda ta „brzina“ menja? U *prostoru* i *vremenu*. Dakle, treći princip se u pojavnosti udvaja. Umesto trias, kao kod principa koji su „rođeni pre nastanka sveta“ u pojavnosti tj. u realitetu imamo tetras: Silu, Inerciju, Prostor i Vreme.

Naravno ovde se Platonova proporcija ne može direktno prepisati, jer se radi o sasvim različitim objektima. Prvi su večne geometrijske forme koje nastaju i nestaju u Grčkom Kosmosu, a drugi kreirana bića sa pridodatim atributima koji menjaju svoja stanja u zapadno evromskom Svetu<sup>134</sup>. Međutim struktura modela je ista. Moraju se postaviti tri principa: Aktivnost, Pasivnost i Sredni koji ih ujedinjuje, u svom delanju i pri tome se srednji princip udvaja, tako da se dobijaju četiri realiteta.

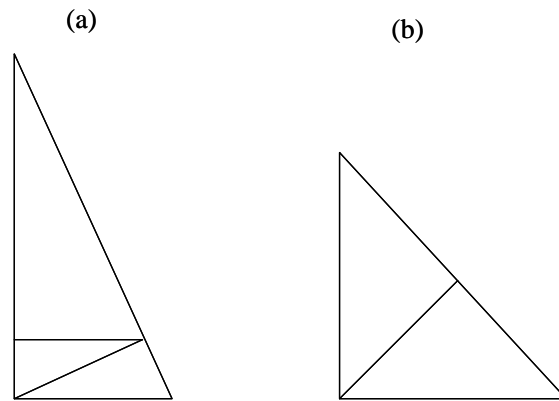
Važno je primetiti, na primer, da je uloga „prostora“ u ova dva modela sasvim različita. Kod Platona „prostor“ ( $\chi\acute{\omega}\rho\alpha$ ) je *princip*, a u Njutnovoј klasičnoј fizici *realitet*. Već to pokazuje kako se navike i predrasude stvorene u nekom ambijentu ne mogu direktno preslikavati na drugi model građen na drugačijem ontološkom postulatu. Grčki „prostor“ i zapadno evropski „prostor“ su sasvim različite misaone kategorije sa disparatnim ulogama u modelima Kosmosa i Sveta.

Elementarne forme, u svom realizovanju nisu ograničene veličinom, tj. mogu se kvantitativno razlikovati, ali je i ta kvantitativna razlika *kvantovana*. Povlačenjem visina nad hipotenuzom ova dva trougla se mogu deliti na manje trouglove, i pri tome forme ostaju iste kao i kod polaznih trouglova. Pri takvoj operaciji raznokraki trougao se deli na tri a ravnokraki na dva slična trougla. Tako nastali trouglovi imaju tačno definisan odnos stranica

<sup>133</sup> Platon (kao i Arhitas, Eudoks i dr.) govori o površinskim i telesnim brojevima kada misle na naš drugi i treći stepen. Euklid činioce jednog proizvoda naziva "strane" ( $\pi\lambda\epsilon\nu\rho\alpha\iota$ ).

<sup>134</sup> Vidi glavu I

prema početnom trouglu. Kod raznokrakog stranice se razlikuju za faktor  $\sqrt{3}/3$  a kod jednakokrakog za faktor  $\sqrt{2}/2$ .



Ta svojstva određuju i dva osnovan tipa transformacije elementarnih oblika. Kako između Vatre, Vazduha i Vode nema razlike na nivou elementarnih trouglova to se rekombinacijom, u zavisnost od spoljašnjih okolnosti, ovi trouglovi mogu integrisati u bilo koju od tri oblika (mikročestice) (tabela 2). Na primer, transformacija Vode u Vatru može biti ili direktna, ili preko Vazduha, ali ako je broj tetraedara dominantan, proces će se završiti potpunim prelaženjem Vode u Vatru. Ovaj proces u čulnom svetu se pretstavlja kao isparavanje, razređivanje, zagrevanje (prelazak hladnog u toplo), prelazak vlažnog u suvo, ali u Platonovoj matematičkoj fizici se opisuje kao raspad ikosoedra na elementarne trouglove i njihova reintegracija u tetraedre. Broj tetraedara se povećava pa će objekat u čulnom svetu da teži formi Vatre i biće sve topliji.

Kako su objekti sa formom Zemlje (čvrsto) sastavljeni samo od jednakokrakih pravougljih trouglova, njihova rekombinacija sa raznokrakim pravougljim trouglovima nije moguća, i oni se na kraju procesa reintegracije mogu integrisati samo u kocku. Na taj način ono što je Pasivno, ostaje uvek pasivno, kao što i *inercija* u Njutnovoju dinamici ostaje uvek inercija.

Druga vrsta procesa u kojima mogu učestvovati Vatra, Vazduh i Voda je transformacija različitih modifikacija elemenata iste vrste, jer se trouglovi mogu razlikovati po veličini, a ta razlika je kvantovana. Tako na primer plamen, svetlost i toplota predstavljaju različite modifikacije Vatre; oblaci i magla su modifikacije Vazduha, a Voda ima dve podvrste : tečnosti i topljiva čvrsta tela. Prva modifikacija je u tečnom stanju jer se sastoji od mikročestica različite veličine. Pošto su različite one ne mogu formirati homogen sistem, pa se relativno lako premeštaju. Drugu podgrupu Vode čine čvrsta tela koja se mogu topiti pod dejstvom Vatre. Oni se sastoje od čestica iste veličine pa mogu formirati homogeni sistem. To su pre svega metali: zlato, srebro, bakar, kalaj... itd.

Čestice Zemlje ne mogu učestvovati u ovim procesima rekombinacije, ali kako je i kod njih veličina kvantovana i one mogu graditi različite modifikacije. Objekti sa strukturom

Zemlje (kocka) mogu se u čulnom svetu pojaviti u više modifikacije, na primer: kamen, glina, so, staklo...<sup>135</sup>

Kako su *kvanti površine* različiti za različite modifikacije istog elementa dozvoljena je samo uzajamna transformacija između poliedara (mikro čestica) čiji su trouglovi iste površine. Drugim rečima, kanali transformacije su odvojeni po nivoima zavisnim od *kvanta površine*. Ali baš zahvaljujući kvantovanosti površina – veće površine su umnošci manjih – moguće je da se manje površine spoje u veću, pa se od manjih mogu formirati i veće "čestice" (poliedri).

Naravno, današnji fizičar Platonovu kosmologiju razmatra sa začuđenim osmehom, pitajući se kako Platon nije otkrio da je:

*"Logaritam verovatnoće jednog stanja srazmeran entropiji toga stanja"*<sup>136</sup>

zaboravljajući da svaka reč u ovom iskazu pretstavlja čitav jedan mit o prirodi svojstven germanskoj mitologiji. Današnji fizičar se takođe pita : čemu uopšte mitska forma ako se iza nje nalazi racionalna kosmologija? Čemu to maskiranje racionalnog u mitsko. Aristotel u tom pogledu u svojim spisima direktno napušta svog učitelja Platona i smatra takav način pisanja izlišnim. Aristotel u svojoj Metafizici govori i o nekom „suvoparnom“ tekstu koji je on imao ispred sebe dok je analizirao Platonov model, a koji nam nije sačuvan. Ne zna se da li je taj tekst izvorno Platonov ili je nastao kao skup beležaka njegovih studenata uključujući i samog Aristotela. Verovatno bi bilo udobnije za sve kasnije analitičare Platona da nam je taj spis ostao, ali moramo se zapitati zašto je Platon u svojim objavljenim tekstovima koristio i mitsku i dramatsku formu. Sigurno je bio svestan da je takav način pisanja znatno teži nego uobičajeni, suvoparno racionalni. On čak nije bio zadovoljan postojećim mitovima pa je stvarao svoje, kao na primer o Atlantidi u Timaju i Kritiji, ili o Duši u Fedonu. Bio je to njegov stil, Platonov PowerPoint proširen dramaturškim opcijama Homera i Sofokla. Jer mora se priznati da je postupkom čiste racionalizacije Aristotelu, i mnogim drugima, ostalo nedostupno mnogo toga što se u ljudskoj svesti rađa, što ljudska duša oseća i preživljava. Da nema tih dijaloga sa njihovim mitovima, svetska baština bi bila jako osiromašena, makar se Platonova filozofija sačuvala u drugom obliku.

I mi se danas veoma često služimo pretstavama i to u veoma ozbiljnim kosmološkim modelima, u cilju slikovitog objašnjenja. Savršeno je jasno da liftovi koji čas rade, čas slobodno padaju, ili putnici u vozu koji, kao posebnu turističku atrakciju, mogu da posmatraju istovremene udare groma u dve različite planine, ili dva blizanca od kojih jedan normalno živi i stari a drugi se "ponaša" kao Dorjan Grej, jesu pretstave i ni jedan ozbiljan fizičar neće ih shvatiti kao suštinu, kao dogmu, Ajnštajnovu teoriju relativnosti.

Platonova dedukcija Kosmosa na bazi elementarnih geometrijskih oblika, čije su veličine kvantovane, verovatno je bila prva, ali danas ona nije više nova. Posle Platona, modelovanje sveta u kome se za osnovno Biće biraju geometrijske, odnosno matematičke forme je postalo opšte prihvaćena metodologija.

Tako Hajzenberg, pojašnjavajući Kopenhagensku sliku kvantne mehanike konstatuje:

---

<sup>135</sup> Tim 57b – 60c

<sup>136</sup> Boltzman



"Pri tome me je u izvesnom smislu fascinirala pretstava kako se kod najsitnijih delića materije naposljetku nailazi na **matematičke oblike**. Jer poimanje gotovo nerazmrsivog i nepreglednog tkanja prirodnih pojava bilo je moguće samo ako se u njemu mogu otkriti **matematički oblici**." <sup>137</sup> .... Pa i kada moderna nauka o prirodi govori o oblicima atoma, rec «oblik» može se shvatit samo u njenom najuopštenijem značenju, kao struktura u prostoru i vremenu, kao svojstvo simetrije sila, kao mogućnost vezivanja za druge atome. Takve strukture se valjda nigde neće moći očigledno opisati već i stoga što uopšte ne spadaju tako jednoznačno u objektivni svet stvari. Ali bi možda bile dostupne matematičkom posmatranju" <sup>138</sup>

A njegov učenik Vajceker dodaje:

„Kvantno mehaničke slike čestica su talasne funkcije identične sa vektorima stanja... koji objašnjava da se radi o veličini jednog višeg stupnja refleksije koji ne daje nešto kao koordinate čestica, nego verovatnoće koordinata čestica. Po ovoj teoriji talasni fenomeni se javljaju samo ako se javljaju mnoge čestice otprilike iste talasne funkcije... Ali, poznata je činjenica da se može poći i od klasične slike talasa. Njeni vektori stanja tada ujedno definišu vjerovatnoću za brojeve čestica. Kvantne teorije različitih klasičnih slika, slike čestica i slike talasa, pokazuju se kao identične... Klasična slika talasa pokazala se kao udobnija polazna osnova jer se u njoj udobnije može izraziti tako važno proizvođenje i uništavanje čestica i ova slika se zato često uzima kao osnov.“ <sup>139</sup>

Ali Platonova snaga se ne iscrpljuje samo u matematičko-logičkom objašnjenju strukture "nerazmrsivog i nepreglednog tkanja prirodnih pojava" već i u sagledavanju strukture svakog konzistentnog naučnog modela. Jedan naučni model mora u svojoj osnovi imati *tri principa*, od kojih jedan iskazuje čistu aktivnost, treći čistu pasivnost, a srednji zakon ponašanja (realizacije). Srednji princip je dubletan i on se u pojavnosti razdvaja, tako da teorijski model ima četiri osnovna realiteta (pojavnosti). Drugim rečima konzistentan naučni model mora imati silogističku strukturu. Unutrašnju tripletnost iskazanu kroz *tri principa* (a principi su ono što je Umno), od kojih je jedan – zakon ponašanja - jedinstvo druga dva (princip Aktivnosti i princip Pasivnosti), pri čemu se to *jedinstvo* u odnosu na spoljašnjost pojavljuje kao *kvadruplet*.

Koji će principi biti "izabrani" za osnovne, zavisi od ontološkog postulata koji je usvojen <sup>140</sup>, a kako će se ti principi razviti u četiri osnovne pojavne forme zavisi od zakona kauzaliteta koji je usvojen <sup>141</sup>.

---

<sup>137</sup> W. Heisenberg: Physics and Philosophy; IV str 33, Penguin Books, London, 1989 (Alef, Beograd, 2000)

<sup>138</sup> W. Heisenberg: Physics and Philosophy; IV str 37, Penguin Books, London, 1989 (Alef, Beograd, 2000)

<sup>139</sup> Carl Friedrich von Weizsacker: *Jedinstvo prirode*; str. 123, Logos, Beograd, 1988

<sup>140</sup> Mada to ne znači i da je jasno formulisan

<sup>141</sup> Mada to ne znači i da je jasno formulisan

## Platon:

Prncipi :	<b>Biće</b>	<b>Kreacija</b>	<b>Prostor (bez-formnost, χώρα)</b>
	(aktivnost) (Demijurg)	(zakon nastajanja ; promene) (dusa cosmosa)	(pasivnost)

## Kako se "sredina udvaja" dobijamo cetiri realiteta

Reliteti :	<b>Vatra</b>	<b>Voda</b>	<b>Vazduh</b>	<b>Zemlja</b>
	(aktivnost)	(udvojeni srednji princ.)		(pasivnost)

## Njutn (klasična mehanika)

Principi:	<b>Sila</b>	<b>F=ma</b>	<b>Inercija</b>
	(aktivnost)	(zakon nastajanja ; promene) (dusa cosmosa)	(pasivnost)

## Kako se "sredina udvaja" dobijamo cetiri realiteta

Realiteti	<b>Sila</b>	<b>Prostor</b>	<b>Vreme</b>	<b>Novo stanje</b>
	(aktivnost)	(udvojeni srednji princ.)		(pasivnost)

## Kvantna mehanika<sup>142</sup>:

Principi:	<b>Hamiltonova funk</b>	<b>Dif. Jed.</b>	<b>Hilbertov Vektor</b>
	(aktivnost) (kao postavka sile)	(zakon promene) (dusa cosmosa)	(pasivnost,cestica, polje ) (stanje)

## Kako se "sredina udvaja" dobijamo cetiri realiteta

Realiteti:	<b>Hamiltonova funk</b>	<b>Prostor</b>	<b>Vreme</b>	<b>Novostanje</b>
	(aktivnost)	(Hilbertov) (udvojeni srednji princ.)		(pasivnost)

---

<sup>142</sup> Carl Friedrich von Weizsacker: *Jedinstvo prirode*; str. 117, Logos, Beograd, 1988

## Aristotel

U prvom poglavlju, razmatrajući Causa Finalis, rečeno je da je Platon pokazao da je osnovni uzrok (razlog) svake stvari *Ideja*, ili *forma*, jer ako objekat ima svoj sopstveni uzrok, onda taj uzrok mora sadržati potpunu "formu" (skup svih odredbi) tog objekta, tj. njegovu dušu (esenciju, suštinu). Analiza Timaja otkriva nam kako se *Ideja* nužno logički može realizovati. Mi, dakle, imamo pred sobom jasnu nužno-logičku strukturu Kosmosa. Ali ono što nam Platon nije pojasnio je: *Zašto se Ideja realizuje?* Ne vidi se razlog zašto bi Ideja imala potrebu da se pojavi, da stekne pojavnost. U Platonovom svetu Ideja (razloga) Ideje su svaka za sebe i ne stupaju ni u kakve odnose. I upravo taj problem nastoji da razreši Aristotel. Da odgovori na pitanje koje Platon nije postavio: *Zašto se Ideja realizuje?* Tako Aristotel uvodi dinamiku u Platonov svet Ideja.

Uobičajeno se smatra da je Aristotel svoju dinamiku zasnovao na stanovištu da je Svet neka vrsta živog organizma, i da je svoje zaključke izvodio iz posmatranja ponašanja biljaka, životinja i čoveka i da je na objektima „mrtve prirode“ samo primenio tako izvedene stavove. Ali mora se imati u vidu da je Aristotel, kao i njegov učitelj Platon, osnovao svoj Univerzitet (Likej) u kome je radio i kao istraživač i kao predavač. Njegovi spisi, čiji su naslovi uglavnom izgubljeni, a koje on nikada nije ni izdao već ih je ostavio svom nasledniku Teofrastu, su nastali uglavnom iz njegovih pedagoških aktivnosti. S obzirom da je ključne pojmove Aristotelove kosmologije *Nužnost* (aktivna forma) i *Svrha*, mnogo lakše demonstrirati preko živih organizama, sasvim je logično da se Aristotel odlučio za takvu metodologiju.

Aristotel je, kao i ostali Grčki istraživači, pod Fizikom podrazumevao *poimanje prirode* u njenom totalitetu i zato on fiziku često naziva „*učenje o prvim principima*“, jer se u prirodnim pojavama najlakše pokazuje suštinska razlika između principa (Ideje, razloga) i njegove posledice tj. pojave. Ako bi smo hteli da definišemo Aristotelovu Fiziku (poimanje prirode) savremenijim rečnikom, mogli bi smo reći da Aristotel smatra da je *priroda* unutrašnji izvor samokretanja i samorazvoja stvari. I fizika treba to i da izučava, nužnost *samokretanja* i *samorazvoja* objekata i njihovih odnosa.

„*Predmet filozofije (nauke) je ono što se najviše želi znati...ono što je prvo i što predstavlja uzroke. Jer pomoću uzroka i na osnovu njih sve se ostalo saznaje...Principi se ne saznaju pomoću supstrata...Zato je glavno ispitivanje, za najsuštinskije znanje, saznanje svrhe; svrha pak predstavlja dobro svake pojedine stvari i u uopšte ono što je najbolje u celokupnoj prirodi.*“<sup>143</sup>

Ono što mi možemo svojim čulima da opazimo jeste *promena*. A *promena* je ostvarivanje neke mogućnosti i postoji samo dok se mogućnost ostvaruje a nije se potpuno ostvarila. To je realizacija koja je u svakom trenutku svog postojanja nepotpuna.

Ali svaka promena, ma kakva ona bila, mora se obavljati na nekom materijalu (supstratu), ono na čemu se promena vrši, jer u svakoj promeni zapažamo da postoji nešto što se menja što zadobija nova određenja ("*hrast potiče od žira, postelja od drveta*"). Ali to što se menja mora imati mogućnost (dinamiks) da zadobije nova određenja, a zatim delovanjem nekog *uzroka* (razloga) ono poprima novu aktuelizaciju, t.j. realizuje se na nov način. Taj

---

<sup>143</sup> Aristote: *Metafizika*; Knjiga 1. Glava 2, Kultura, Beograd, 1960

materijal (supstrat) trpi promenu, on nije uzrok same promene, ali ne može biti ni potpuno indiferentan prema vrsti promene (forme) koja deluje na njega. Na njemu se ne može izvršiti svaka promena (na primer od žira neće izrasti bukva). To što se menja mora unapred imati mogućnost da se uzrok realizuje. Materijal dakle unapred mora sadržati formu koja će na njemu da se realizuje, ali ne kao aktivan uzrok već kao potenciju. Supstrat nije stvarnost. Da supstrat postane stvarnost (objekat) potrebna je forma (delatnost) koja će ga oblikovati.

Lako se zaključuje da je žir zaista mogućnost hrasta, ipak žir neće preći u hrast sam od sebe. Jer iz svakog žira ne nastaje hrast. Žir može biti pojeden ili uništen. Ali moramo zaključiti da je u supstratu već sadržano ono što putem promene od njega može da nastane, pa supstrat dakle nije samo prost objekat na kome kao na potpuno pasivnom vrši promena, već kao *potencija* je i subjekat koji unapred, ali samo kao mogućnost, sadrži i cilj, tj. rezultat promene. Svaka promena sastoji se dakle od najmanje dva momenta, supstrata kao objekta, ali objekta koji je već predodređen da bude nešto drugo, i aktivnog momenta (entelehija)<sup>144</sup> koja pridodaje formu objektu. Aktivna Forma (entelehija) je ta koja materiji pridodaje pojavnost. Materija ne može bez forme, bez subjektivnosti (ideje), ali isto tako ni forma ne može bez materije, bez supstrata na kome će se realizovati.

Vratimo se primeru sa vodom (kod Anaksagore). Forma (ideja) vode stiče pojavnost po tačno određenoj proceduri. Ta procedura je racionalna (umna), ona je „duša vode“ jer ona određuje čulne osobine vode, a sama je nečulna. Postojanje procedure ne zavisi ni od mesta ni od vremena, čak ni od postojanja vodonika (H) i kiseonika (O). Ali voda se neće realizovati (pojavit) ukoliko su 2H i O u osnovnom stanju, čak i ako se oni mehanički sudare. I H i O moraju biti pobuđeni u tačno određenim stanjima. Drugim rečima, realizacija ideje „voda“ zavisi od materijala (supstrata) na kome može da se realizuje. Ali to znači da supstrat (u ovom slučaju 2H i O) mora da bude „spreman“ da primi formu „voda“. 2H i O, dakle, već sadrže formu vode, samo su „lišeni“ te forme, pre delovanja procedure. Ideja „voda“ nije izdvojena u nekom svom zasebnom svetu, u potpunoj ravnodušnosti, da li će se ostvariti ili ne, već je unapred sadržana u materijalu. H i O potencijalno sadrže formu vode ali je potrebna entelehija, aktivnost same forme da bi ideja „voda“ zadobila stvarnost. Ako se susretnu 2H, 4O i 1S može nastati voda + ostatak, ali i sumporna kiselina, što znaci da H i O potencijalno sadrže i formu sumporne kiseline<sup>145</sup>. Ali esencija vode (kvaliteti) je sasvim dispartna u odnosu na esencije H i O. Esencija vode nije neki skup ili zbir njihovih kvaliteta, već je kao „voda“ (duša vode) sasvim drugačija od prostog spajanja 2H i O, čak i kada su oni u specifičnim stanjima za spajanje. Dakle, ideja „voda“ mora imati potrebu da se ostvari, da iskoristi potencijal 2H i O za svoju pojavnost. Tu potrebu za ostvarenjem Ideje Aristotel naziva *entelehija*.

Ta *entelehija*, delatna forma, ima svoj cilj: da se pojavi kao voda sa svojom sopstvenom esencijom. Taj cilj je njena svrha koja je već sadržana u H i O, u dinamiks. Na taj način rezultat stvaranja je već sadržan i u uzroku i u posledici. Pojava vode je i uzrok i cilj tj. posledica. Ono što je na kraju je uzrok (*causa finalis*) i pri tome je posledica već sadržana u uzroku.

---

<sup>144</sup> Često se umesto termina *entelehija* danas upotrebljava termin *energija*. Ipak treba voditi računa da energija ne sadrži formu kojom će delovati na objekat.

<sup>145</sup> Nije samo Posejdon u njima već i Hefest.

« ...Jasno je da je **uzrok** prisutan u stvarima koje po prirodi nastaju i postoje. Ali s obzirom da je « priroda » (svake stvari) dvostruka (tj. ima dva značenja) **jednom kao « stvar » – a drugi put kao oblik, koji je svrha, a s obzirom da zbog svrhe sve stvari nastaju, to će oblik biti uzrok, odnosno ono « zbog čega » je nešto. [...] Jer »po prirodi« su realizovane one stvari koje, pokrenute nekim počelom (principom) koji je u njima samima, stižu do svoje svrhe** (realizacije).<sup>146</sup>

Esencija i egzistencija su jedno i isto. Esencija ne proizvodi svoju pojavnost (egzistenciju) jer se u njoj već nalazi pre same pojavnosti. Posledica je samo izvod uzroka, a ne proizvod.

Ali ako se još malo zadržimo na promeni i pazljivo je razmotrimo vidimo da se dva momenta dinamiks i energija (materija i forma; vatra i zemlja), ne mogu sami ujediniti, potreban je i treći koji to dvoje drži zajedno.

Na primer, para ne dolazi ni iz čega ona potiče iz tečne vode. Para potiče iz vode koja može da bude para, i koja zagrejana do neke temperature, "traži" (teži, hoće) da bude para, ali još nije para. Forma pare je sadržana u formi vode ali nije i ostvarena, para je „lišena“ svoje forme. Da bi se dakle odigrao proces prelaženja tečne vode u paru, para je morala najpre biti "lišena" svoje forme. S druge strane ni forma pare nije imala svoj supstrat, bila je "lišena" supstrata, jer tečna voda je supstrat za formu tečne vode, a ne za formu pare. "Lišenost " je obostrana, tj. dvojna (dublet). Lišenost, očigledno nije pozitivan element kao što su to forma i dinamiks, već negativan, ali promena ga u svakom slučaju nužno pretpostavlja. Promena, koja je realizacija stvarnosti je dale, kvadrupletna: forma, dinamiks i dubletna „lišenost“ (forma bez supstrata, i supstrat bez forme).

Ako bi smo ovo smestili u vremenski okvir, sa Aristotelove tačke gledišta nastali bi ozbiljni logički problemi. Tada bi smo bili prinuđeni da razdvojimo Svet Ideja od Sveta Stvarnosti. Jer Ideja (forma) zakona konzervacije, na primer, bi morala postojati pre Big - Benga, dakle u nekom izdvojenom vremenskom svetu nezavisnom od kosmosa (stvarnosti), jer ne bi bilo materijala na kome bi se ostvarili. Forme „zakoni konzervacije“ bi čekali najpre eonima na Big-Beng, zatim par dana da se to razdvoji i rashladi, pa bi čekali 4-ti dan da se pojave fotoni, koji će u 5-tom da budu iskorišćeni za pobuđivanje, i sa pojavom čestica u 5-tom danu evo ih, stekli su pojavnost. Sada i ideja „voda“ može da se realizuje.

---

<sup>146</sup> Aristote, *Physique* : 199 b 15 ; Flammarion, Paris, 2004

TREĆA GLAVA

# **RAZVOJ ZAPADNO-EVROPSKE MISLI**

*Kada u beskrajnome uvek jedno isto,  
Ponavljajući se, večno teče,  
Hiljade oblika živog sveta  
Snažno se u lanac vezuju,  
Struji slast životna iz svih stvari,  
Sa najmanje kao i sa najveće zvezde.  
I sve to tiskanje, sva ta borba  
Večni je mir u Gospodu Bogu.  
Gete*

## Uvod

U prvom poglavlju već je bilo reči o postavljanju novog baznog ontološkog postulata koji je monoteizam izabrao, bazirajući novu kosmologiju (geneza) na dva principa: „*Bog je stvaraoc*“ i „*Creatio ex nihilo*“. Bilo je potrebno izgraditi Svet, Novi Kosmos (poredak) od samog početka držeći se čvrsto novog poimanja o razlici između egzistencije i esencije. Ali graditi potpuno novi model Sveta, tj. nalaziti nove razloge za objekte i pojave, vrednovati i uređivati te razloge u logički sistem, paziti na svaku moguću protivurečnost koja se u takvom projektu može pojaviti, je sam po sebi ogroman posao. Dodatna teskoća u tom razviju bila je što se taj projekat morao obaviti u okruženju već izgrađenog, logički uređenog i dokazanog sistema, koji je ostao dominantan gotovo 2 000 godina.<sup>147</sup> Istraživači su pred sobom i oko sebe imali potpuno izgrađen naučni jezik, geometriju, sistematski sređenu u Euklidovim „Elementima“, potpuno izgrađen model nebeskih kretanja (astronomiju) sređenu i sistematski prikazanu u Ptolomejevom „Almagestu“. Geometrijska struktura objekata i Univerzuma bazirana na Platonovim poliedrima dugo je ostala ideja vodilja istraživača tokom niza generacija<sup>148</sup>, a bila je tu i Aristotelova dinamika.

Hrišćanstvo je doduše triumfovalo kao crkva i u rimskom kao i u vizantijskom svetu, ali oba ta sveta nisu bila sposobna da novu ontologiju usvoje i na osnovu nje proizvedu novi Svet. Jer u oba sistema „grčka duša“ je već bila razvijena, iskazana i potvrđena. Nauka, veštine, običaji, zakon, političko stanje - duhovna obrazovanost uopšte – sve je to već bilo završeno. Bila je potrebna nova duša, nov karakter, neopterećen grčko-rimskom obrazovanošću, dakle, neobrazovani varvarin koji će započeti stvaranje novog modela od samog početka.

Helensko poimanje prirode zasniva se na uverenju, koje takođe ima i oblik eksplicitno saopštenog principa, da je celokupnost bića stalna, te da se nijedno biće ne može *ex nihilo* stvoriti, niti može sopstvenim propadanjem preći u ništa. Ovaj princip zabranjuje prelaz iz nebića u biće, i obrnuto, bića u nebiće. Shodno tome, svako stvaranje se u krajnjoj liniji svodi

<sup>147</sup> Platon-Aristotel 4 v.p.n. – Dekart 17 v.n.e.

<sup>148</sup> „Zemlja je mera svih ostalih sfera. Opiši oko nje jedan dodekaedar, sfera koja ga okružuje je Marsova, Opiši oko sfere Marsa tetraedar ; sfera koja ga okružuje je Jupiterova. Oko sfere Jupitera opiši kub ; sfera koja ga okružuje je Saturnova. Stavi sada u sferu Zemlje jedan ikosoedar; sfera koja je u njega upisana jeste Venerina. Upiši u sferu venere oktoedar ; sfera koja je u njega upisana je Merkurova »Kepler ; Mysterijum Cosmographicum, 1595

na organizaciju i šematizaciju (oblikovanje, formiranje) datih elemenata, a svako poništavanje na razaranje stvorene organizacije i šematizacije.

Osnovna suprotnost na kojoj je takvo shvatanje prirode izgrađeno jeste suprotnost nastajanja i nestajanja (smrtnog i besmrtnog) vremenitog i večnog, konačnog i beskonačnog. Kosmos (poredak) je po sebi večan, ali su objekti na kojima se taj poredak realizuje a samim tim i njihovi međusobni odnosi nestalni i propadljivi. Osnova dinamike koja okružuje Grke je nastajanje i nestajanje. Demonstracija večnosti su nebeska kretanja, a demonstracija nastajanja i nestajanja zemaljska zbivanja. Jedan od osnovni problema kojim se grčko poimanje sveta bavilo bilo je razlikovanje nesavršenog i savršenog, konačnog i beskonačnog kretanja, kao fundamentalnog svojstva promene čija je osnova nastajanje i nestajanje. Nesavršeno je ono kretanje koje ne ispoljava nikakvu trajnu regularnost, ili ono koje se manifestuje kao stalni preobražaj forme i koje nije ništa drugo do propadljivost zemaljskih individualizovanih bića. Savršeno je kretanje, naprotiv, ono koje ispoljava večnu regularnost, ima stabilnu formu, te ga kao takvog poseduju samo nebeska tela, tj. nebeska večna individualizovana bića.

I upravo je objašnjenje kretanja u opštem smislu, odnosno jos generalnije objašnjenje promene, bila tema na kojoj se započelo, upočetku krajnje skromno, odstupanje od grčkog kosmosa, odnosno izgradnja Novog Sveta. Bila je to diskusija koja je trajala nekoliko vekova, a samu dilemu možda najbolje formulise Avaroes (1126-1198) sledećim rečima:

*"Ukoliko se kretanje ne razlikuje od savršenosti kojoj teži za neku manju ili veću razliku, onda je neophodno da je ono istorodno sa tim savršenstvom. Kretanje, u stvari, nije ništa drugo nego stvaranje dela po dela iste one savršenosti kojoj ono teži, sve do trenutka kada je ono u potpunosti realizovano. Neophodno je, dakle, da kretanje koje vodi savršenosti pripada istoj kategoriji kao ona ...Ukoliko je, nasuprot tome, kretanje neka tendencija ka savršenstvu, koja se zazlikuje od njega, tada kretanje ima neki svoj rod. Tendencija ka nekoj stvari je različita od te stvari. Sa te tačke gledišta kretanje se smatra posebnom kategorijom."*<sup>149</sup>

Avaroes (Ibn Rušd), čuveni komentator Aristotela, se ne razlikuje mnogo od Aristotela. On govori o promeni uopšte, dakle, ne samo o mehaničkom kretanju. Ali ako se ograničimo samo na mehaničko kretanje, jasno je, sa grčke tačke gledišta, da se neki objekat „kreće“ samo zato što još nije realizovao svoje po prirodi savršeno mesto. Uzrok tog kretanja je njegova unutrašnja (prirodna), njemu svojstvena potreba, da se realizuje do savršenstva, što podrazumeva i najbolje moguće pozicioniranje na „svom mestu“.

Nije trebalo mnogo pa da se analiza problema promene i kretanja prenese na evropske istraživače, tako John Duns Scotus<sup>150</sup> (1266-1308) primećuje:

*„Isto kao što nebo može da se okreće iako ga nikakvo telo ne sadrži, isto tako ono može da se okreće a da samo ne sadrži neko telo. Ono može, na primer, da se okreće i da je formirano samo od jedne sfere, homogene u celosti. Rotaciono kretanje je samo po sebi jedna*

---

<sup>149</sup> Pierre Duhem; *Le systeme du monde*; Herman, Paris, 1943

<sup>150</sup> Profesor na Univerzitetu u Parizu



*tekuća forma. Ta forma može da postoji sama po sebi, bez potrebe da se veže sa nekim drugim telom, bilo da ga sadrži ili da je sadržana. To je jedna čista, apsolutna forma."*<sup>4</sup>

Dakle, kretanje kao takvo se izdvaja kao zasebna *forma*. Ta forma nije element sveta, kao aperiion ili vatra, ili kao Biće, Materija, iz koje objekti nastaju ili u koju propadaju. To je *forma ponašanja* izdvojena po sebi pa se zasebno može analizirati.

Gotovo istovremeno Viliam Okam (1285-1349) konstatuje:

*"Da se spase promena nije potrebno ništa drugo do supstrat, forma i motor, a to su sve permanentne realnosti. Da se dogodi promena, dovoljno je da supstrat ima formu koju nije prethodno imao ... Ne postoji izvan permanentnih realnosti neka drugačija stvar koja bi predstavljala naglu promenu."*<sup>4</sup>

I dok je za Grke kretanje (promena) bilo inherentni atribut, tačnije rečeno predikat objekta, kod Okam-a se oseća nastojanje da se kretanje izdvoji od objekta i shvati kao posebna forma nezavisna od objekta. Bio je to tek skroman početak koji će kroz viševekovnu debatu dovesti do formiranja kategorije „intenziteta kvaliteta“, kao i do kvantitativnog određivanja kvaliteta.

Aristotel oštro razlikuje promene kvaliteta od promene kvantiteta. Promena kvantiteta sastoji se u povećanju ili smanjenju nečega što ima istu prirodu i može se računati sa istim jedinicama. Veći kvantitet se dobija dodajući nekom broju jedinica iste takve jedinice. Kada je u pitanju kvalitet, onda po Aristotelu njegov intenzitet ne raste dodavanjem istog istome. Svaki kvalitet je nešto svojevrsno i nedeljivo. (stvari su ispunjene bogovima i ne može neki bog biti čas manji čas veći).

Ali već ove početne rasprave Averoesa, Skotusa, Okama i drugih otvorile su ne samo izlaznu pukotinu iz Platon-Aristolovog sistema, već su postavile i mnogo opštiji problem. Jasno je da „promena“ ne obuhvata samo čisto mehaničko kretanje, tj. premeštanje sa mesta na mesto, već to može biti izmena ma kog atributa. Ako se mehaničko kretanje izdvoji kao zasebna kategorija koja prestaje da bude inherentni atribut, tada to mora važiti i za sve ostale predikacije nekog objekta. Dakle, „promena“ se morala sistematski razrešiti, tj. moralo se pokazati i dokazati da su atributi činom stvaranja pridodati objektu (substratu), da nisu inherentni, već koherentni, a samim tim da je esencija kvantitativno promenljiva, dok je egzistencija nepromenljiva.

Ustvari, ova debata je započela i razvijala se nekoliko vekova na sasvim drugoj temi, na sasvim drugom svojstvu nego što je to trivijalno prostorno premeštanje. Reč je o milosrđu, a problematiku je otvorio Pjer Lombard (1110-1160) profesor na Katedralskoj školi u Parizu i biskup Pariza, koji u svojoj knjizi „Četri knjige izreka“, na koju su se generacije istraživača neprekidno pozivale, kaže: „Kod čoveka ljubav raste ili opada i u raznim vremenima ona je više ili manje intenzivna.“ Vrlo brzo termin „ljubav“ je zamenjen terminom „milosrđa“ i diskusija je započela i potrajala sve do Lajbnica.

Ipak proces izgradnje nove ontologije u kojoj će « promena » da se shvata i analizira kao izmena količine atributa, a ne kao izmena bića nije tekao lako. Logički zaokružena Platon-Aristotelove koncepcija teško je ustupala prostor novim razmišljanjima. Tako je na primer, uticajni sv. Toma Akvinski (1225 – 1274) ostao na grčkom stanovištu i nije dozvolio sebi da

ne učestvuje u ovoj značajnoj raspravi. U svom delu "Komentar knjiga (Lombardovih) izreka" kaže:<sup>151</sup>

*"Oni koji smatraju da se milosrđe može povećati, u suštini izlažu mišljenja koja se mogu svesti na dva. Jedno pretpostavlja da ta vrlina raste dodavajući milosrđe milosrđu (tj. spolja), dok drugo zastupa da milosrđe raste u intenzitetu jer se primiče svom cilju (iznutra), a to znači savršenom milosrđu ...Ja ne mogu razumeti prvu pretpostavku. Pri svakom zbrajanju podrazumevaju se dve stvari koje se dodaju jedna drugoj. Pretpostavimo dva različita milosrđa. Oni se razlikuju ili specifično ili brojčano. Oni se ne mogu razlikovati specifično, jer sva milosrđa su vrline iste vrste. Oni se ne mogu razlikovati ni brojčano jer više akcidentalnih formi iste vrste ne mogu koegzistirati u jednom jedinom biću<sup>152</sup>, pogotovo što se radi o apsolutnim, a ne relativnim formama. Takva pretpostavka dolazi dakle iz zabludele mašte ..."*

Tomi Akvinskom se suprotstavlja Ričard Midltonski (- oko 1300), koji drži franjevačku katedru teologije u Parizu tokom devete decenije 13. veka, i u svojoj knjizi "Komentari četiri knjige izreka P. Lombarda" kaže:

*"Duša postaje milosrdnija jer milosrđu, koje već postoji u toj duši, božja providnost dodaje jedan novi stepen suštine milosrđa. Od ovog novog stepena i prethodno postojećeg stepena milosrđa uspostavlja se suština savršenijeg milosrđa ..."*

Slično mišljenje zastupa i Dans Skot, a Vilijam Okamski u svom komentaru Lombarda kaže:

*"Između povećanja kvantiteta i povećanja kvaliteta postoje sličnosti i razlike. Razlike su u sledećem: u povećanju kvaliteta, ima jedna određena, potpuno nova apsolutna realnost koja sa prethodnom realnošću čini jedinstvo. Pri povećanju kvantiteta nije takav slučaj".<sup>6</sup>*

Iako je bilo razlika između brojnih teologa koji su se izjašnjavali o ovome pitanju, početkom 14. veka većina se složila da postoji bliska analogija u promenama te dve kategorije i da se u oba slučaja radi o dodavanju delova iste vrste, bilo da se povećava intenzitet nekog kvaliteta ili veličina kvantiteta. Kako se tu radilo o operacijama dodavanja ili oduzimanja vrlo brzo su se primenili i matematički (geometrijski) instrumenti u cilju jasnijeg prikazivanja novog koncepta *kretanja* (tj. promene) u tretiranju kvaliteta i formi. Ono što se nazivalo *latituda forme*<sup>153</sup> počinje da se izražava na egzaktniji, kvantitativan način. Kao primer se može uzeti dominikanac Robert Holkot koji u knjizi "O četiri knjige izreka", napisanoj negde pre 1344. g., konstatuje:

*"Neka je AC ukupna latituda milosti koju poseduje Lin, a AB milost jednog malog deteta. Višak milosti odraslog nad detetom je BC ... Ako je na primer AB polovina od AC, taj odrasli može imati milost čije razlike opadaju po geometrijskoj progresiji u pod-dvostrukom odnosu (kao kvadratni koreni); on, međutim, ne može imati milost jednaku ili manju od AC."<sup>4</sup>*

---

<sup>151</sup> Pierre Duhem; *Le systeme du monde*; Herman, Paris, 1943

<sup>152</sup> Jedan objekat ne može istovremeno imati više različitih intenziteta istog atributa.

<sup>153</sup> Širina forme

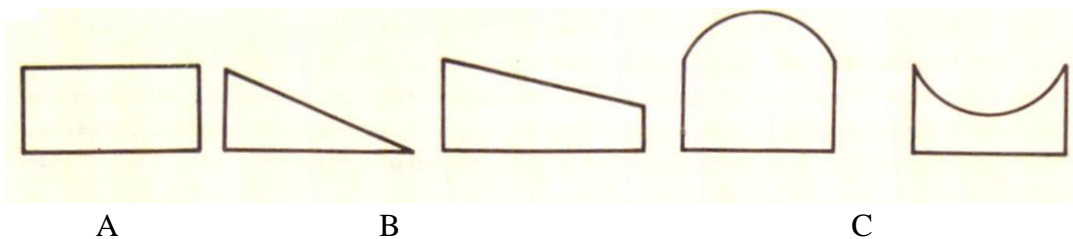
Posebnu pažnju geometrijskoj analizi *latitude forme* posvetio je Nikola Oresmo (1325 – 1382) ( koji je imao previše zvanja da bi se ovde navodili) i koji u svom delu *Tractatus de latitudinibus formarum* navodi sledeće:

*"Sa izuzetkom brojeva, svaku merljivu stvar treba zamisliti kao neprekidni kvantitet. Za merenje treba zamisliti tačke, površine i linije..."*

*"Prema tome, svaki intenzitet koji se može sukcesivno ostvariti treba zamisliti pomoću prave linije koja se diže vertikalno iz svake tačke prostora ili predmeta na koji se odnosi taj intenzitet..."*

*"Takvo predstavljanje se može proširiti na jedan opšti način, na svaki intenzitet koji se može zamisliti, bilo da se radi o intenzitetu nekog aktivnog kvaliteta, ili neaktivnog, bilo da predmet podleže ili ne podleže našim čulima..."*

*"Kvantitet jednog linearnog kvaliteta treba zamisliti pomoću površine čija je baza ili longituda jedna linija trasirana u predmetu na koji se odnosi taj kvalitet, a čija je latituda ili visina predstavljena perpendikularom ..."<sup>6</sup>*



- A. Uniformni kvalitet, predstavljen pravougaonikom
- B. Uniformno diformni kvalitet, predstavljen pravouglim trouglom ili trapezom
- C. Diformno diformni kvalitet može da ima vrlo različite figure. Najjednostavniji je kružni luk koji Nikolas naziva racionalnim, dok ostale forme naziva neracionalnim.

U „promeni“ intenziteta kvaliteta moguće su različite kombinacije ovih osnovnih oblika, a Nikola Oresmski je izračunao da ih ima 62.

Sa tačke gledišta Aristotela *forma* vode, koja je već sadržana u H i O može biti ili ostvarena ili neostvarena. Ako je ostvarena onda je to u potpunom totalitetu. Ta realizacija ne može biti manja, pa malo veća, pa još veća. Dakle, promena količine forme je nemoguća. Sasvim je druga stvar kada se razmatra promena kvantiteta po sebi. Na primer, jednom molekulu vode se može pridružiti drugi, pa treći...itd. i tako stižemo do Okeana, ali ta kvantitativna promena niti je proistekla iz forme vode, niti je menja. To isto važi za sve forme, za sva svojstva, pa i za vrline. Dete ima potenciju (dinamiks) da bude milosrdno. Da li će se ta milosrdnost realizovati, pojaviti, zavisi od okolnosti (iz svakog žira ne izraste hrast), ali to ne znači da će sa rastom deteta i njegova milosrdnost da raste.

*„Ali pošto su tako započeli to je sama stvar dalje utrla put i nagnala ih da dalje istražuju.“<sup>154</sup>*

<sup>154</sup> Aristotel: *Metaphys.* I, 3.

Kvantitativna promena kvaliteta počinje da se zasebno karakteriše i da se ne samo opisuje geometrijskim formama već se polako nazire i ideja da je promenu intenziteta nekog kvaliteta moguće meriti kao nezavisnu kategoriju. Najjednostavniji slučaj je uniformna promena. Tako se zbog potreba teoloških razmatranja razvija nova veličina, koja se u grčkoj naučnoj misli ne pojavljuje, a to je brzina.

Put ka kinematici je otvoren kad se većina sholastičara 14. veka složila da se intenzitet nekog kvaliteta može svesti na kategoriju kvantiteta i meriti kao količina kvantiteta. Problem nazvan "latituda formi" shvaćen je kao povećanje i smanjenje intenziteta milosrđa, ljubavi, ili toplote, kretanja... Povećanje i smanjenje intenziteta je kvantificirano uvođenjem koncepta brzine povećanja ili smanjenja. Intenzitet (intensio) je povezan sa drugim parametrom, nazvanim *extenzio*, koji je mogao biti vreme, udaljenost ili količina materije. Izučavanje odnosa brzina - vreme označava početak razjašnjavanja osnovnih kinematičkih koncepata.

Ali emancipacija kvaliteta od egzistencije (objekat) stvara nove logičke problem: Šta izaziva promenu intenziteta kvaliteta ako kvalitet nije inheretno svojstvo, već koherentno? To više ne može biti *forma* (causa finalis), već nešto izvan egzistencije i izvan kvaliteta. Još je Jovan Filipon (6 v), odstupajući od Aristotela predložio uvođenje „bestelesne motorne sile“ kao pokretača onoga što je pokrenuto, ali su istaknuti holastičari (Toma Akvinski, Rodžer Bekon, Albert Veliki...) to odbacili ostajući na Aristotelovom stanovištu o nemogućnosti kvalitativne promene. Osim toga, ako je kvalitet izdvojen od egzistencije, pa može nezavisno da se menja, kako ga onda vratiti egzistenciji, drugim rečima, kako spojiti nešto materijalno sa nematerijalnim. Bilo je tu raznih pokušaja. Na primer Vilijam Okam u svom radu „*O četiri knjige izreka*“<sup>155</sup> pokušava da problem razreši uvođenjem dejstva na daljinu:

*„Neki uzročnik može direktno delovati na neko udaljeno telo. A da ne deluje na sredinu između njih...Sunce zagreva Zemlju i vazduh blizu nje, ali ne zagreva vazduh u međuprostoru gde je hladnoca najveća...*

*...Ja kažem da pri kretanju tela koje je napustilo bacača, motor je telo samo po sebi, a ne neka apsolutna ili relativna vrlina koja počiva u njemu.“*

Žan Buridan (1327-1328) rektor pariskog univerziteta nastoji da reši problem modelom *impetusa*:

*-"Motor krećući telo saopštava mu neku motornu silu u smeru u kojem ga je pokretao, bilo gore ili dole, bočno ili kružno".*

*-"Sto je veća brzina kojom motor pokreće telo, jači je i impetus ... Dalje, za koliko ima više materije, za toliko telo prima više impetusa".*

Impetus je dakle srazmeran brzini i količini materije, i takođe predstavlja jednu usmerenu veličinu.

---

<sup>155</sup> Naravno radi se o „Četri knjige izreka“, P. Lombarda

*-"Takođe, pošto Biblija ne kaže da određene inteligencije pokreću nebeska tela, moglo bi se reći da ne izgleda neophodno da se takve inteligencije pretpostavljaju, jer se može odgovoriti da bog kada je stvorio svet, pokrenuo je svaki od nebeskih tela kako mu je bilo po volji. Pokrećući ih on im je saopštio impetuse koji su ih pokretali, a on više nije trebalo da ih pokreće ... Ovi impetusi koje je saopštio nebeskim telima nisu posle toga slabili, jer nije bilo sklonosti nebeskih tela ka drugim kretanjima, niti je bilo otpora koji bi smanjivao impetus".*

Impetus je dakle permanentan kvalitet koji bi mogao da traje zauvek ako ne bi bilo spoljašnjeg uticaja što je vrlo blisko Aristotelovim shvatanjima, osim što je njihov uzrok u bogu a ne u objektu samom.

*-"Impetus nije samo lokalno kretanje, jer impetus pokreće projektil i pokretač proizvodi kretanje, a ista stvar ne može sebe samu proizvoditi".*

Ovde se Buridan ne slaže sa Okamom i shvata impetus kao motornu silu. On je bliže Aristotelu nego inerciji.

*-"I na isti način na koji se svetlost odbija na nekoj prepreci, isto tako se odbija i impetus."<sup>156</sup>*

Buridanov koncept impetusa ostaje samo kvalitativno definisan, sve dok Dekart ne uvede koncept količine kretanja, a Lajbnic i Hajgens ne definišu „živu silu“, koja kasnije menja naziv u kinetičku energiju. Koncept impetusa je prethodnica obe ove fizičke veličine.

Ali pre Dekarta doslo je do značajnog kvantnog skoka u zapadno evropskom mišljenju proizvedenog od strane Kopernika i Galileja.

## **Kopernik (1473-1543)**

Naravno, u ovoj fazi razvoja zapadno evropske misli esencija još nije u potpunosti odvojena od egzistencije, tj. od njenih aplikacija na substrat. Zaključuje se 'iz fenomena', iz onoga što se selektuje u observacijama. Jedan od najlepših i najinteresantnijih fenomena, koji je lako observirati su nebeska kretanja. Ogroman broj objekata, osim nekoliko planeta (planeta = lualica), obavlja kružna kretanja, i čovek se teško može odupreti utisku da ona nisu »prirodno zadata« tj. 'inertna' (nepromenljiva po sebi i za sebe). Kopernik, Brahe, Kepler su uložili velike istraživačke napore i postavili zakone promena kretanja nebeskih objekata, bazirajući ih na *inerciji kružnih kretanja*. Šta više nema tu ni inercije objekata, a promene se iskazuju kroz čiste prostorno-vremenske odnose.<sup>157</sup> Kopernik nije samo izmestio centar sveta (čime je smanjio broj epicikla sa Ptolomejevih 55 na 41) već je u nebeska kretanja uneo zapadno evropski stav razdvojenosti kretanja (esencije) od objekta (egzistencije) što se jasno vidi iz 5,6 i 7 zahteva njegovih »Commentariolus« (1515).

---

<sup>156</sup> Buridan: *Pitanja o osam knjiga fizike Aristotela*; preuzeto od Pierre Duhem; *Le systeme du monde*; Herman, Paris, 1943

<sup>157</sup> Keplerovi zakoni

5 Peti zahtev: *sva kretanja koja se primećuju na nebeskom svodu ne pripadaju njemu samom već Zemlji..*

6 Šesti zahtev: *sva kretanja Sunca koja primećujemo nisu svojstvena njemu već pripadaju Zemlji i našoj sferi, sa kojom se zajedno vrtimo oko Sunca kao i svaka druga planeta; na taj način Zemlja ima nekoliko kretanja;*

7 Sedmi zahtev: *prividna, prava i povratna kretanja planeta nisu njihova već Zemljina. Na taj način samo njeno kretanje dovoljno je da objasni veći broj vidljivih nepravilnosti na nebu.*

Kretanja nisu više inherentna već koherentna i mogu se pridodavati istom objektu, odnosno aditivna su. Nije ovo bila samo kritika Aristotelove dinamike, već postavljanje temelja jedne nove kosmologije. Za Kopernika bi se mogli ponoviti stavovi koje je Niče izneo za Talesa.

- Kao i kod Talesa, Kopernik odbacuje čulni prikaz kao istinit
- Kao i kod Talesa, traži se racionalno rešenje nebeskih kretanja i ne pribegava se mitovima ili otkrovenjima
- Kao i kod Talesa, traži se odgovor na pitanja: i) kako se tela kreću, i ii) zašto se tela kreću?

Razvijajući (na bazi velike količine eksperimentalnih merenja) Kopernikov model, Kepler već 1596 godine uvodi pojam *sile* (duše kosmosa) u svom radu »Mysterijum Cosmographicum«:

*« Treba da prihvatimo jednu od dve sledeće postavke : ili su pokretačke duše utoliko slabije ukoliko su udaljenije od Sunca (tj. ako pripadaju planetama po na osob), ili ima samo jedna pokretačka duša u centru svih sfera, a to znači u Suncu. Ta duša jače pokreće bliže planete, a slabije one udaljene zbog veće udaljenosti i slabije sile (sila na daljinu). Na isti način, dakle, kako se izvor svetlosti nalazi u Suncu i kako se u njemu, centru sveta, nalaze centri sfera, tako od Sunca dolazi život, kretanje i duša sveta. »*

A nešto kasnije u novom izdanju »Mysterijum Cosmographicum« dodaje:

*»Ako reč »duša« zamenim rečju »sila«, dobijamo princip koji je osnov moje fizike neba«*

Ako su dalje planete sporije od bližih, onda će jedna ista planeta da menja brzinu u zavisnosti od njene udaljenosti od Sunca. Planeta se dakle ne kreće ravnomerno, tj. intenzitet brzine jedne iste planete je promenljiv. Planete se ne kreću 'ravnomerno kružno' već ubrzano, i ta 'promena' mora imati svoj 'uzrok'. Kako su kretanja odvojena od objekata, uzrok ne može biti u samom objektu (što bi bilo aristotelovsko rešenje) već izvan njega. Kako je sada Sunce u centru oko koga se sve obrće, najjednostavnije je njega proglasiti 'uzrokom', a način delovanja 'privlačnom silom'.

Ne zalazeći ovde u detaljniju analizu, vidimo kako se osnovni zapadno evropski pojmovi ugrađuju u 'nebeski svet': odvojenost kretanja od objekta, promena kretanja kao

nezavisnog od objekta, zatim 'sila' (koja doduše još uvek nije kanonizovana) kao uzrok promene kretanja. I ako to u ovom modelu nije posebno istaknuto, objekti kao takvi ostaju nepromenjeni. Mada je aristotelovsko-ptolomejev model u mnogo čemu napušten, postavljenjem sasvim novih postulata, ipak su strukturni, čisto geometrijski odnosi, zadržani pa kod Keplera jos uvek nalazimo u istom delu na Platonove poliedre:

*« Zemlja je mera svih ostalih sfera. Opiši oko nje jedan dodekaedar, sfera koja ga okružuje je Marsova, Opiši oko sfere Marsa tetraedar ; sfera koja ga okružuje je Jupiterova. Oko sfere Jupitera opiši kub ; sfera koja ga okružuje je Saturnova. Stavi sada u sferu Zemlje jedan ikosoedar; sfera koja je u njega upisana jeste Venerina. Upiši u sferu Venere oktoedar ; sfera koja je u njega upisana je Merkurova »*

Bio to period duboke Renesanse, ali vidimo da novi duh koji je već otvorio nove horizonte i u poeziji i u likovnoj umetnosti, u nauci još uvek nije uspeo da se sasvim emancipuje od Platon-aristotelovog modela. Možda je paradoksalno reći, ali zapadno evropski racionalni duh je isto tako morao da se emancipuje od renesanse, kao što je renesansa u likovnom i poetskom iskazu oslobodila taj duh od srednjeg veka. Upravo emancipacija od srednjeg veka bila je potpuna tek sa pojavom novih originalnih naučnih i filozofskih tvorevina. Šta više Aristotelov uticaj je čak i porastao u tom periodu sa pojavom originalnih Aristotelovih spisa koji su u Evropu dospeli posle pada Konstantinopolja. Aristotel je bio autoritet katoličke crkve i sholastike i sasvim je razumljivo što su nova naučna shvatanja bazirana na novom ontološkom postulatu morala da savladaju ne samo istraživačke teskoće, već i crkveno administrativne barijere.

*„Ali pošto su tako započeli to je sama stvar dalje utrla put i nagnala ih da dalje istražuju“<sup>10</sup>*

## **Galilej**

Mesto koje je Talesu pripalo u helenskoj nauci, kao pra-ocu grčkih istraživanja, u zapadnoevropskoj istraživačkoj misli dodeljeno je, gotovo plebiscitarno, Galileju. I dok nam od Talesa nije ništa ostalo, pa o njemu i njegovim predhodnicima možemo samo da nagađamo, dotle smo u posedu ne samo Galilejevih radova već i radova njegovih predhodnika generacijama unazad (Kuzanski, Bekon, Melbranš, Buridan, Kopernik, ...). Ako smo se u pogledu Helena mogli osloniti na Aristotelov autoritet i uprkos nedostatka dokaza prihvatili Talesa kao pra-oca grčke nauke, za zapadnoevropsku nauku bi, s obzirom na obilje materijala kojima raspoložemo, s pravom moglo da se postavi pitanje: «Zašto baš Galilej?». Svi fizičari bi na ovo pitanje bez kolebanja odgovorili - «Zbog principa inercije» - dodajući pri tome i objašnjenje da: „helenski istraživači, uključujući i Aristotela, nisu uspeali da otkriju taj očigledni princip koji jeste bazni pojam za razumevanje celokupnih fizikalnih zbivanja u svetu“.

Ali ovakvo objašnjenje nameće jedno važno pitanje: «Da li je uopšte moguće formirati racionalni (naučni) model sveta, a da se ne započne sa nečim 'nepromenljivim', tj. inertnim?»

Za Talesa je to bila voda (tečnost), zatim su to bile večne (nepromenljive, inertne) pojavne forme, četvorostruka jedinica kod Pitagore; Platonovi, jedini mogući i nepromenljivi, dakle inertni poliedri; Aristotelova entelehija (samorealizujuća svrha). Svaki racionalni model zahteva «inertan» (nepromenljiv) supstrat, ma šta to bilo, na kome će se promene realizovati.

Ustvari helenski princip inercije mogao bi da se formuliše kao:

*»Svaki objekat ostaje u »stanju« postojanja (samorealizovana svrha) sve dok neka druga svrha ne dovede do njegovog nestajanja«.*

Drugim rečima, objekat (stvar, pojava) jeste dogod je po svojoj prirodi to što jeste (samoostvarena svrha).

Uzrok promene, je dakle, ono što je na kraju (finalni uzrok) tj. suština (esencija, Platonova ideja) koja se samorealizuje (entelehija). Na taj način esencija formira (proizvodi) svoju egzistenciju, pa su egzistencija i esencija jedno i isto u realizaciji.

Ovako postavljen princip »inercije« (nepromenljivosti) logički nužno proizvodi shvatanje da se »promena« može razmatrati samo u formi »nastajanja i nestajanja« pa se samim tim »kretanje u prostoru« (Zenon) kao i sam »prostor« (Parmenid) moraju odbaciti.

Ono što je Kopernik ugradio u nebeska kretanja Galilej nastoji da ugradi u zamaljska pravolinijska kretanja. Najveći deo svog istraživačkog interesovanja posvećuje razvoju novog koncepta „iznuđenog kretanja“ suprotstavljenog Aristotelovom. Nije bilo ni lako ni jednostavno naći ili postaviti nove nužno-logičke „razloge“, principe, postulate i suprotstaviti ih Helenskim. Ti napori su ponekad bili i depresivni:

*„O nebesa! Već mi je dosasadilo i sramota me je da mi treba toliko reči da pobijem takve detinje argumente i takve nevešte pokušaje sa suptilnostima kao one koje Aristotel trpa u celi četvrti deo njegove knjige 'O Nebu'»<sup>158</sup>*

Galilej nije svestan da na Svet gleda drugim očima, da je novi ontološki postulat ušao u svaku poru njegove svesti. Jer nazvati Platon-Aristotelov Kosmos infantilnim, uprkos dominacije od 2000 godina je velika hrabrost. Hrabrost pubertetlije koji odbacuje vrednosni sistem roditelja i ako samo implicitno oseća da se osnova vrednosnog sistema mora promeniti.

Galilej bitno menja pristup kretanju implicitno koristeći dva principa inercije<sup>159</sup>

*»Svako telo ostaje u stanju mirovanja ili ravnomernog pravolinijskog kretanja sve dok ga nešto spolja ne prinudi da promeni svoje stanje«<sup>160</sup>*

I ako je formulisan kao jedan, ovaj princip u sebi sadrži dvostruku nepromenljivu datost.

Sa jedne strane imamo inertno telo koje se ne menja, već je kao takvo zadato, dakle konzervisano (supstrat), a sa druge strane konzervisano je i »ravnomerno pravolinijsko

---

<sup>158</sup> Galilej: O kretanju (De motu).; preuzeto od Pierre Duhem; *Le système du monde*; Herman, Paris, 1943

<sup>159</sup> Istorijjski pravedno je istaći da Galilej nije ni formulisao princip inercije, niti direktno upotrebio sam termin, ali u svim njegovim istraživanjima vezanim za strmu ravan i ubrzana kretanja princip inercije je bio implicitno sadržan. Navedena formulacija koja je i danas u upotrebi potiče od Dekarta.

<sup>160</sup> Dekartova formulacija



kretanje«. Telo i kretanje nisu isto, oni su spojeni samo spolja, u pojavnosti, ali se sada od Galileja kretanje (ravnomerno pravolinijsko) takođe priznaje kao zadato, nepromenljivo, tj. »inertno«. Ono nije inherentno svojstvo, već dobijeno. I za telo i za ravnomerno pravolinijsko kretanje, potrebno je nešto spolja što bi ih promenilo. Kretanje, koje je sa staro grčkog stovišta bilo apsolutno protivurečno, ovde je jednostavno priznato kao princip (načelo), kao ono što je zadato. Uniformno pravolinijsko kretanje se u zapadno-evropskoj misli ne izvodi kao posledica nekog unutrašnjeg uzroka, već je zadato kao i telo *a priori*.

Na taj način kvaliteti nisu više inherentni objektu (biću) već koherentni pa samim tim i aditivni. U takvoj vizuri « substrat » je po sebi i za sebe ne – bitan, njemu ništa ne pripada osim proste egzistencije, odnosno telesne inercije. Ono što postaje bitno to je njegovo ponašanje, tj. promene njegovog stanja koje se ogleda u promenama intenziteta pojedinih kvaliteta (osobina), a te promene su, nužno logički izazvane spoljašnjim delovanjem, tj. aktivnošću koja ne potiče iz samog objekta.

Pošto je „brzina“ kao koherentno svojstvo zadata, problem »promene« koji treba istražiti nije više »kretanje« kao takvo već »ubrzanje«, tj. promena brzine. Zadatak se sastoji u traženju uzroka ubrzanja (strma ravan, bacanje kugli sa krivog tornja u Pizi, teža). Šta više, promena se sagledava samo kao promena jednog svojstva (inertnosti kretanja), dok samo telo u promeni ostaje održano (masa). To se naziva promenom „stanja tela“, ali se suštinski radi o promeni brzine kao takve. Kretanje (brzina) se može nezavisno analizirati jer ona bazira na sopstvenom principu konzervacije (inertnosti). Doduše, mi brzinu kao brzinu ne možemo videti (detektovati), ona je uvek brzina nečega, ali je možemo zasebno analizirati, kao i njenu promenu (ubrzanje). Zato se i može formirati kinematika kao zasebna disciplina.

Na prvi pogled, uvođenjem »inertnosti ravnomernog pravolinijskog kretanja« logički problemi Zenonovih aporija su izbegnuti (Galilejeve transformacije). Masa (egzistencija) i brzina (esencija) spojeni su u »stanje« i zadati su. Kako sada ni Ahil ni kornjača više ne proizvode svoja kretanja, već su im ona pridodata kao aditivni atributi, to Ahil bez ikakvih logičkih opterećenja može da pretekne kornjaču. Međutim, Zenonov logički problem kretanja, sada se premešta, u potpuno istoj formi, u logički problem ubrzanja:

*« Kad razmišljam o teškom telu koje se pokreće iz mirovanja i počinje da pada od nulte brzine..., tada nema tako malog stepena brzine koje telo neće imati počinjući od beskonačne sporosti, tj. od mirovanja. Tako da ...kako se trenutak starta približava telo se kreće tako sporo, tako da kada bi nastavilo da se kreće tom brzinom, ono bi prešlo jednu milju za čas, za, godinu ili za hiljadu godina. To je pojava koja nas zacuđuje, jer nam čula pokazuju da telo odjednom dobija veću brzinu...*

*... Ali ako je broj stepeni sve veće i veće sporosti neograničen, oni se svi neće nikad iscrpiti, pa se ni uzlazeće telo neće zaustaviti, već će nastaviti da se kreće bezgranično sve manjom brzinom. To se, međutim, u eksperimentu ne dešava » .<sup>161</sup>*

Logičku protivurečnost ubrzanja Galilej i ne pokušava da objasni, već se poziva na 'eksperiment' tj. na 'očiglednost', dakle na isti onaj argument koji je vekovima suprotstavljan

---

<sup>161</sup> Galilej: *Dve nove nauke* (1638); *Treci dan*; preuzeto od Pierre Duhem; *Le systeme du monde*; Herman, Paris, 1943

Zenonu da »svako može da vidi kako Ahil pretiče kornjaču, ili pak, da svako može da vidi kako strela emitovana iz lakedemskog luka ubija atinskog vojnika«. Ali, kako se ovde radi o zasnivanju i razvoju logički-nužnog »modela sveta« tada je odnos »observabilne činjenice« i »dokaza« obrnut. Potrebno je pokazati da »observabilne činjenice« apodiktički izvesno proističu iz osnovnih postavki, a ne obrnuto. Ako je logička izvesnost ono što je istinito, jer je nužna, tada ubrzanje mora biti protivurečno, tj. logički neodrživo.

Mi, dakle, imamo dva modela, koji se grade na osnovnom postulatu zapadno evropske misli o razdvojenosti egzistencije i esencije, od kojih jedan bazira na 'inertnosti pravolinijskog kretanja' a drugi na 'inertnosti rotacionih kretanja', pri čemu svaki od njih pretenduje na totalitet u objašnjenju fenomena, jedan jer je nebeski, a drugi zbog unutrašnje konsekventnosti. Jer, ako se pođe od stanovišta da su rotaciona kretanja prirodna (inertna) tada se moraju smisliti i demonstrirati sile koje proizvode pravolinijska kretanja. Ako se pak pravolinijska kretanja postuliraju kao osnovna (prirodna) tada se moraju naći sile koje proizvode kružna kretanja.

Ovaj ceo period, uprkos velikih napora koji su istraživači uložili, liči pomalo na orfička lutanja. Varvarska duša je sticala znanja, ali još uvek nije bilo obrazovanja. Još uvek nije bilo strogo definisanog ontološkog postulata, tj. nečega što sigurno jeste, a koji bi obezbedilo osnovu kako za izgradnju tako i za vrednovanje modela.. Doduše postojao je Bog, koji je često korišćen kao *potreban i dovoljan razlog*, ali ko će njega razumeti.<sup>162</sup> Čekalo se „Biće“, ali ne Biće koje će biti predloženo, pa zatim usvojeno ili ne, već Biće koji će biti čvrsto logički utemeljeno, pa samim tim i nametnuto i prihvaćeno. Čekao se i *princip* koji će dati osnovu na kojoj će sve te pojedinačne ideje da se ujedine.

Galilejevi ogleđi sa kosom ravni imali su za cilj istraživanje promene intenziteta kvaliteta „brzina“. Telo je ostajalo ne promenjeno (inertno), menjao se samo atribut tj. ono što je ne-telesno. Na prvi pogled ti ogleđi nisu ni u kakavoj suprotnosti sa Aristotelovim poimanjem kretanja. I po Aristotelu, teška tela (kuglice na strmoj ravni su teška tela) teže ka Zemlji tj. ka svom prirodnom mestu i ubrzavaju svoje *prirodno kretanje* približavajući se svom *prirodnom mestu*. Ono što Galilejeve oglede odvaja od Aristotela je *uzrok*. Galilej postavlja uzrok ubrzanja tela u Zemlju, odnosno izvan tela. Zemljino privlačenje je uzrok, a ne „svojstvena forma“ koja traži svoje mesto. Uzrok je dakle spoljašnji, a ne unutrašnji. Kako uzrok ne može zavisiti od svoje posledice, a ovde je u pitanju Zemlja, logički sledi da je uzrok ubrzanja pri slobodnom padu isti za sva tela i lako je zaključiti da će sva tela na podjednak način menjati brzinu, odnosno da će ubrzanja biti ista. Dakle, sva tela, bez obzira na njihovu težinu, puštena da padaju sa neke visine (recimo sa krivog tornja u Pizi) moraju u istom trenutku dodirnuti tlo. Predmet istraživanja u ogleđima je dakle, ne-telesna „brzina“, ali sam ogleđ je telesan, što uvodi teskoće u tumačenju. Razdvajanje telesnog i ne-telesnog je samo hipotetičko ali ne i očigledno i nametala se potreba traženja nekog drugog fenomena u kome bi se promena „brzine“ mogla posmatrati po sebi, bez mešanja sa telesnošću. I vrlo brzo, jednu generaciju kasnije taj fenomen je nađen: *prelamanje* i naučna misao Evrope je sa metafizičkom strašću utonula u njega.

---

<sup>162</sup> Neznani su putevi gospodnji

## DEKART

Generalizaciju pojedinačnih istraživanja u pravi renesansni «model sveta» baziran na dva postulata – telesna inercija i inercija ravnomernog pravolinijskog kretanja - a koji u sebe uključuje i Galilejeva istraživanja, postavio je Dekart. Već je rečeno da je „princip inercije“ formulisao Dekart i da je ta formulacija ostala važeća do danas.

*»Svako telo ostaje u stanju mirovanja ili ravnomernog pravolinijskog kretanja sve dok ga nešto spolja ne prinudi da promeni svoje stanje«*

Ali ako pažljivo razmotrimo ovu formulaciju, lako zaključujemo da se tu ne radi ni o kakvom „principu“ već o definiciji „pojavnog bića“ koji će zapadno evropska misao usvojiti kao „elementarni objekat“ u novom modelovanju sveta. Taj „elementarni objekat“ ima dva dispartna momenta: materijalni (telo) i esencijalni (brzina), a Dekart se odlučio da to bude linearna brzina.

Za Dekarta je materija apsolutno identična sa prostorom, odnosno, osnovne osobine materije su identične sa osnovnim osobinama prostora. Materija je pre svega « protežna », a kako se mesta u prostoru međusobno isključuju (tj. dva mesta ne mogu da budu na jednom mestu) zaključuje se da je metrija « neprobojna » (na jednom istom mestu u prostoru u isto vreme ne mogu da postoje dva tela).

*« Tako protezanje u dužinu, širinu i dubinu čini prirodu telesne supstancije »<sup>163</sup>...Pod protežnošću razumemo sve ono što ima dužinu, širinu i dubinu, ne istražujući da li je to stvarno telo ili samo prostor ”<sup>164</sup>*

Svi ostali kvaliteti koje Dekart naziva sekundarnim, kao što su boja, zvuk, ukus, miris...ne nalaze se u stvarima izvan nas

*«ali, oni imaju kao izvor različite dispozicije ovih stvari jedne u odnosu na druge koje imaju moć da pokreću naše nerve na različite načine...Ti kvaliteti nisu, koliko je nama poznato, ništa drugo do izvesne dispozicije stvari koje se sastoje (čija je jedina suština) od veličine, oblika i kretanja “<sup>165</sup>.*

To znači da nema nikakvih sila koje bi delovale među elementima materije. Kao što čist prostor ne može interagovati sam sa sobom, ni materija dakle ne može da interaguje sama sa sobom.

Materija i prostor su rasprostrti i kako se prostorne tačke isključuju međusobno (dve tačke se ne mogu naći na istom mestu), logički sledi da je materija neprobojna (dva tela ne mogu postojati u isto vreme na istom mestu) Materija je deljiva do u beskonačnost, na isti način kao i prostor. Po neki put se određeni delovi materije (ili prostora) nikad ne razdvajaju jedni od drugih, i Dekart naziva ove agregate «korpuskule» ili «vrtoženja». S obzirom da se

<sup>163</sup> Preuzeto od ;Koplston Istorija filozofije: od Dekarta do Lajbnica; str. 127 ; BIGZ, 1995.

<sup>164</sup> Preuzeto od ;Koplston Istorija filozofije: od Dekarta do Lajbnica; str. 127; BIGZ, 1995.

<sup>165</sup> Preuzeto od ;Koplston Istorija filozofije: od Dekarta do Lajbnica; str. 132 ; BIGZ, 1995.

nerazdvajaju ovi agregati moraju biti inertni. Svi ostali kvaliteti su subjektivni jer proizilaze iz interakcije sa posmatračem (detektorom). Ovo znači da nema sila koje deluju na elemente materije. Kako čist prostor ne može interagovati sa samim sobom, materija takođe ne može interagovati sama sa sobom. Čista geometrija ima svoje zakone kojima može stvarati forme, ali ne može proizvesti sile. Svi efekti u prirodi, sve aktivnosti, mogu se svesti na čista kretanja koja se prenose sa objekta na objekat preko direktnog kontakta ili preko sudara. Kako su materija i prostor identični, tj. imaju apsolutno ista određenja, količina kretanja se može definisati kao proizvod zapremine i brzine (odnosno za homogena tela kao proizvod mase i brzine). S obzirom da totalna količina kretanja u univerzumu mora biti konstantna, sve varijacije količine kretanja jednog «objekta» moraju biti suprotne količini kretanja drugog objekta (ili drugih objekata). Na kraju, odbacujući Aristotelov «finalni uzrok», Dekart posavlja tri sledeća fundamentalna zakona:

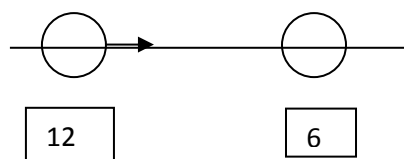
1. Zakon inercije «objekta»: objekat ne može sam promeniti svoje stanje mirovanja ili kretanja, promena njegovog stanja dolazi spolja

2. Zakon inercije «kretanja»: sva kretanja na kojima se ne interveniše ostaju pravolinijska i uniformna

3. Zakon «konzervacije količine kretanja»

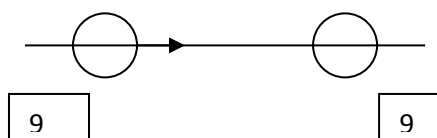
Dekart otvara na nov način Renesansni svet, čvrsto ga bazirajući na potpuno novoj kosmologiji. Pošto se poznaje prava suština materije mogu se logički izvesti svi ostali atributi. Razum, dakle, ne polazi od fenomena da bi dospelo do poznavanja materije. Put je suprotan: shvata se najpre prava suština materije (prostornost, inercija, neprobojnost) i iz ove osnove se izvode fenomeni. Dekart nastoji da konstruiše svet od geomerijskih formi i kretanja i u svom delu Principia Philosophie (Amsterdam 1664, III, 4) zaključuje: «*ne postoji u prirodi ni jedan fenomen koji se ne nalazi u ovom ekspezu*». Kako je materija identična sa prostorom, prostor kao takav po sebi i za sebe, tj. kao poseban entitet različit od materije nema egzistencije. Materija se ne nalazi u prostoru već u sebi samoj. Prazan prostor, drugim rečima «prazno» kao što se često čuje, mora nužno logički biti odbačeno. Kako je materija absolutni kontinuitet, kao i kod Eleacana, ona ne može biti prisutna više na jednom mestu nego na drugom. Ona ne može biti, na primer gušća ili ređa, jer bi to značilo da sadrži nešto drugo od sebe, tj. *ne-materiju*, što je protivurečnost koja se mora odbaciti.

Priznavanje kretanja, postavljeno na početku istovremeno sa materijom, omogućilo je eliminisanje ne samo Zenonovih aporija već takođe i Aristotelov cilj autorelizacije (entelehija, finalni uzrok). Međutim sama promena, promena brzine, odnosno ubrzanje, sadrži u sebi kontradikciju. Dok je u staroj Grčkoj kretanje u kontinuitetu nastajanja i nestajanja bilo kontradiktorno, sada je to ubrzanje. Naime, model zahteva da, u opštem kontinuitetu, kretanje prelazi sa tačke na tačku, tj. jedna tačka može preneti svoju količinu kretanja susednoj tački. Drugim rečima, intenzitet njenog sopstveno kvaliteta (brzina) opada, dok raste na susednoj tački (ubrzanje), a pri tome ukupna količina kretanja mora ostati konstantna. Ali, ako promena prelazi sa tačke na tačku (sa čestice na česticu), najmanje jedan od osnovnih Dekartovih zakona mora biti odbačen. Da bi se ovo razumelo posmatrajmo jedan jednostavan primer: dve identične lopte (vrtlozi) se kreću brzinama 12 i 6 (slika 1a).



Slika 1a

Posle sudara, ove dve lopte, zbog konzervacije količine kretanja, imaju istu brzinu 9 (slika 1b).



Slika 1b

Kako objasniti ovo? Može se zamisliti da se u jednom beskonačno kratkom vremenskom intervalu brzine lopti menjaju sa 12 na 9 i sa 6 na 9. To znači da je promena diskontinualna. Ali to nije moguće ako lopte imaju inerciju, koja je osnovna karakteristika materije. Sa inercijom promena mora biti kontinualna. Ona se može dogoditi brzo, ali ne i skokovito: dakle, ili ima skokova u prirodi i u tom slučaju zakon inercije ne važi, ili je zakon inercije važeći ali tada skokovi nisu dozvoljeni.



Slika 1c

Ali ako promena nije diskretna, pojavljuje se novi problem. Za vreme sudara u toku jednog kratkog ali konačnog intervala vremena, lopta čija je brzina 12 preći će veću distancu nego lopta sa brzinom 6. Na taj način, prva lopta će penetrirati u drugu (slika 1d) što nije moguće zbog neprodornosti materije.



Slika 1d

Logički problem vezan sa osnovnom promenom (promena kretanja, tj, ubrzanje) proizilazi iz samih atributa materije: inercija (tela) i neprodornost. U suštini problem nastaje jer se promena kretanja (definisana posebno svojim sopstvenim principom) nalazi u relaciji sa promenom stanja tela. Odnosno, smatra se da se kretanje pojavljuje na telu tj. da nema kretanja kao takvog bez tela, dok telo može postojati bez kretanja uprkos toga što se telo i

kretanje smatraju nezavisnim entitetima. Po svojoj suštini, kretanje je shvaćeno kao stanje tela.

Model kontinualnog sveta bez obzira što se kretanje shvatilo kao zadato, upada u kontradikciju upravo u onome što treba objasniti. U biti, situacija je slična onoj u kome su se našli Eleačani, i jasno je da će kontradikcija biti razrešena na isti način kao i kod njih, individualizacijom. S obzirom da je absolutni kontinuitet deljiv do u beskonačnost i potencijalno i realno, postavlja se pitanje može li se deobom stići do nulte količine materije (inercije, proteznosti, neprodornosti), tj. do nulte egzistencije, odnosno do ne-egzistencije (ne-materije, ne-inercije, ne-bića). To je kao logički absurd bilo odbačeno i kod Eleačana, a takođe i u Renesansnoj Evropi. Ali u Evropi se mora postaviti još jedno pitanje. Polazeći od određenog intenziteta jednog kvaliteta, može li se deobom dospeti do nultog intenziteta jednog kvaliteta, tj. do ne-kvaliteta, što se u Renesansnoj Evropi takođe mora odbaciti. Kako se u ovoj deobi ne može ići do u beskonačnost: ona se mora zaustaviti negde, na nekoj količini egzistencije (materije), odnosno na nekoj količini intenziteta kvaliteta, koji nije dalje deljiv. Dospjeva se do nečega što je nedeljivo ( $\tau\omicron\ \alpha\tau\omicron\mu\omicron\nu$ ), tj. diskretno. Na prvi pogled, ovo rešenje izgleda krajnje jednostavno, ali u suštini, odluka o individualizaciji (atomizaciji) nije ni jednostavna ni laka, zato što svaka individualizacija zahteva uvođenje pojma limita, tj. priznavanje postojanja absolutne negacije onoga što se po sebi održava. Atom (korpuskula) je diskontinualan, diskretan, dakle ima granicu, limit, a taj limit je ne-njega, njegova potpuna negacija, ne samo atributa već i postojanja, ne-egzistencija. Potrebno je dakle prihvatiti da ne-egzistencija jeste. Atom (individua) je potpuni kontinuitet u sebi, ali isto tako potpuni diskontinuitet na svojoj granici. Kod starih Grka (koji su imali samo jedan princip inercije: egzistencija) ova individualizacija se sprovodi kroz stav: *Ne-Biće jeste*, Kako je Biće aktivna forma, NE-Bće mora biti 'pasivna bez-formnost'. «Bez-formnost» koja zadobija svoj oblik zahvaljujući aktivnosti bića, odnosno formira mesto, a ne neki deo prostora.

Kako u zapadno evropskoj misli postoje dva principa inercije (zadatosti, nepromenljivosti), individualizacija se ne može obaviti na isti način kao i kod Eleačana (Atomista). Ustvari, ovde bi koherentna individualizacija bila da se istovremeno negira (atomizira) i materija i brzina, tj. da se prihvati i »ne-materija« i »ne-uniformno pravolinijsko kretanje«. Ali u ovoj prvoj fazi, kretanje i ako proizilazi iz svog posebnog principa, nije još uvek razdvojeno od materije (objekta) već ostaje shvaćeno kao stanje objekta. Zbog toga je sasvim normalno da je materija prva atomizirana, odnosno, prva atomizacija je korpuskularna, dok je promena intenziteta kvaliteta (ubrzanje) ostala u kontinuumu. Kako se jedino atomizira egzistencija (esencija se ne individualizira), atomizacija će u ovoj fazi biti čisto 'prostorna', a ne i vremenska: objekti će biti diskretni, a promena stanja kontinualna. Ova individualizacija događa se na dva načina: na Njutnov i Lajbnicov.

## **Njutnova individualizacija**

Njutn ne zasniva svoj model na analizi opštih pojmova, čak i ne nastoji da logički razvije postulate (ili predikate) vezane za njih. On je u bukvalnom smislu fizičar i svoje zaključke «izvodi iz fenomena», zaboravljajući da živi u Kopernikovom svetu koji je upravo fenomene odbacio kao lažne. Tokom celog svog istraživanja nikada se nije odrekao svog

čuvenog stava «*Hypotheses non fingo*» (ne postavljam hipoteze) pa se i za njega, kao i za Galileja može rezimirati metodologija kao: «*Fenomeni postoje: Potrebno je prilagoditi teoriju na takav način da najbolje odgovara činjenicama*». Ovaj stav u potpunom je slaganju sa Lokovom filozofijom čiji je princip Lok izrazio čuvenom rečenicom:

"*Nema ničeg u razumu, što pre toga nije bilo u iskustvu*"

I može se, mirne savesti, reći da su Njutnova istraživanja u velikoj meri doprinela širenju Lokove filozofije. Njutm sam izjavljuje:

«*Kada kažemo da je svaka stvar obdarena nekim naročitim svojstvom pomoću kojeg funkcioniše i izaziva vidljiva dejstva time nismo rekli ništa. Ali, ako bi smo izveli dva ili tri opšta principa kretanja iz pojava, a potom pokazali da iz tih očiglednih principa proizilaze svojstva i dejstva svih telesnih stvari, onda bi to bio veliki napredak u filozofiji, pa i ako uzroci tih principa još ne bi bili otkriveni. Stoga bez oklevanja postavljam (biram) princip kretanja, ostavljajući sasvim po strani traganje za njihovim uzrocima.*"<sup>166</sup>

Tako Njutm, razvija svoj model idući suprotnim pravcem u odnosu na Dekarta, ali zadržavajući u potpunosti, bez ikakvog ustezanja Dekartove postulate.

"*Što se tiče ostalog, kad pretpostavim u ovim definicijama da je prostor različit od tela i kad odredim da je kretanje u odnosu na delove prostora, a ne u odnosu na položaje okolnih tela, da se to ne bi shvatilo za neopravdano suprotstavljanje kartezijancima, ja ću se upustiti u rasturanje njihovih fikcija ...*"<sup>167</sup>

Njutm individualizira materiju uvodeći masu kao osnovnu kategoriju bića (objekta) i prostor (ne i mesto) kao negaciju bića. Šta više tvrdi da telo (masa) ne formira svoje mesto već se nalazi integrisano u prostoru (što je u suprotnosti sa Dekartom za koga su telo i prostor identični). Ovo jako podseća na atomizaciju Leukipa i Demokrita, ali dok su se oni zaustavili na stavu: Ne-biće jeste, Njutm čini jedan korak dalje uvodeći treću stvar (treći element, treći entitet) *silu F*, i pri tome definiše i zakon akcije (Anaksagorin  $\nu\theta\sigma$ , poznati zakon sile:  $F = ma$ ). U drugom delu (*Axiomata sive leges motus*) svog čuvenog dela *Philosophiae naturalis principia mathematica* (1713), Njutm postavlja tri osnovna zakona:

1. Zakon inercije
2. Zakon sile
3. Zakon jednakosti akcije i reakcije

Prvi od ovih 'zakona' je već bio formulisan od strane Dekarta i Njutm ga preuzima kao takvog, dok je treći, u svojoj suštini, reformulacija Dekartovog zakona o konzervaciji količine kretanja, koji se ovde iskazuje kroz «konzervaciju sile». Prvi i treći od ovih zakona su pre

---

<sup>166</sup> Njutm: *Philosophie Naturalis Principia Mathematica*; 1713

<sup>167</sup> Njutm: *Philosophie Naturalis Principia Mathematica*; 1713

postulati nego zakoni, postulati koji pretstavljaju unapred zadate odredbe. Osnovno značenje prvog zakona je da egzistencija (masa) posmatranog tela ostaje ne promenjena kao i njegovo «stanje» ukoliko nema spoljašnjeg delovanja. Sama akcija kao uzrok promene «stanja», ne može ni na koji način dolaziti iz tela niti iz «stanja». Uzrok promene mora biti spoljašnji. Osnovno značenje trećeg zakona (postulat akcije i reakcije) je «lokalna konzervacija sile» iz koje proizilazi kosmička konzervacija «nasilja», što je sasvim analogno univerzalnoj konzervaciji količine kratanja. Šta više, treći postulat iskazuje prelaz efekta sa tačke na tačku, što je u potpunom slaganju sa Dekartovim modelom.

Samo je zakon sile u pravom smislu zakon, jer stavlja u relaciju posledicu (promena stanja) sa uzrokom (hipoteza sile), dajući logičku formu, formu zakona, toj relaciji. U ovom drugom zakonu, mi vidimo individualizirani objekat (određena egzistencija) koji menja svoje stanje (ubrzanje) na način definisan dejstvom sile. Ali «stanje» je koherentna (pridodata) karakteristika tela, pa se «promena stanja» (ubrzanje) ne zbiva na telu (telo ostaje nepromenjeno) već izvan njega u «prostoru». Telo, kao masa, ostaje ne aficirano akcijom sile, samo se njegova brzina menja, dakle «promena» (koja je cilj istraživanja) je shvaćena ne-telesno. Šta više, jedna ista sila proizvodi različite promene (različita ubrzanja) na različitim masama, ali ovaj efekat proizilazi upravo iz «unilateralne» individualizacije tela, dok je «drugi princip inercije» inercija brzine, ostao u domenu kontinuuma. Dakle, mi imamo zakon sile koji proizvodi brzine (stanja) u prostoru (prazno).

Njutnov model bazira, dakle, na tri zasebna entiteta: egzistencija (inercija;  $m$ ), esencija (brzina;  $v$ ) i sila ( $F$ ). Razlika egzistencije (inercija  $I$ )  $\neq$  esencije (brzina  $v$ ) je već obuhvaćena ontološkim postulatom, ali uvođenje novog entiteta  $F$  uvodi i nove razlike ( $F \neq I$ ,  $F \neq v$ ). Te razlike, kao što je to već objašnjeno moraju biti „izvan“  $F$ ,  $I$  i  $v$ . Sila kao čista aktivnost, proizvodi promenu stanja kretanja i ta promena se odvija izvan tela i izvan sile. Potrebno je, dakle, uvesti nov entitet koji će da obuhvati te razlike prostor ( $P$ ). Njuttu tu odstupa od kartezijanskog modela i prilično oštrim rečima pokazuje kako je postojanje prostora neophodno:

*Pošto je nemoguće naći mesto u kome kretanje počinje, jer to mesto ne postoji kad se kretanje završi, pređeni prostor, nemajući početka, ne može imati dužinu; i prema tome, pošto brzina zavisi od udaljenosti pređene za dato vreme, proizilazi da telo ne može imati brzinu, kao što sam od početka hteo da dokažem ...*

*Bez ikakve sumnje sledi da kartezijansko kretanje nije kretanje, jer ono nema brzinu, niti je definisano, i nema prostora ili udaljenosti koja je pređena. Prema tome, potrebno je da **definicija mesta**, pa zbog toga i lokalnog kretanja, bude referisano na neku nepokretnu stvar, takvu kao što je samo protezanje ili prostor u onoj meri u kojoj se vidi kao zaista različit od tela...*

*Dalje, pošto izgleda da Dekart dokazuje da se telo uopšte ne razlikuje od protezanja ... ja ću odgovoriti na taj argument objašnjenjem šta su protezanje i telo i kako se oni međusobno razlikuju...*

*... ali mi imamo izuzetno jasnu ideju o protezanju, apstrahujući raspored i osobine tela, tako da ostaje samo ravnomerno i neograničeno pružanje prostora u dužinu, širinu i dubinu ... Osobine prostora ću sada da nabrojim ...*



1. *U svim pravcima prostor će se razlikovati po delovima čije zajedničke granice obično zovemo površinama...*
2. *Prostor se pruža beskonačno u svim pravcima.... Ako Dekart kaže da prostiranje nije neograničeno već neodređeno, njega treba gramatičari da koriguju . Jer, reč "neodređeno" se nikada ne primenjuje na ono što postoji, već se uvek odnosi na buduće mogućnosti.*
3. *Delovi prostora su nepokretni.*
4. *Prostor je raspored bića kao bića. Nikakvo biće ne postoji, niti može postojati da nije na neki način vezano za prostor ...*
5. *Položaji, udaljenosti i lokalna kretanja tela treba da se referišu na delove prostora ...*
6. *Najzad, prostor je večan u trajanju i nepromenjive prirode jer je on efekat koji proizilazi od večnog i nepromenjivog bića. Da ikada prostora nije bilo, Bog u to vreme ne bi nigde bio... "168*

U svojim „Principima“ u *Beleški* koja je na kraju „Definicija“ Njutn konstatuje:

*„Apsolutni prostor, po svojoj prirodi, bez odnosa sa ma čim spoljnim, ostaje uvek isti i nepokretan. Relativni prostor je neka pokretna dimenzija, ili mera apsolutnog prostora. Njega naša čula određuju po njegovom položaju prema telima; on se obično uzima za nepokretni prostor...Apsolutni i relativni prostor isti su po figuri i veličini, ali oni ne ostaju uvek numerički isti.“*

U Njutnovom modelu samopostojeći entitet *prostor* je neophodan i u njega su smeštene razlike  $F \neq I$ ,  $F \neq v$ . Ali sila  $F$  je čista aktivnost koja menja stanje egzistencije (inercije) povećavajući ili smanjujući intenzitet kvaliteta  $v$ . To znači da se pojavljuje još jedna razlika  $v_1 \neq v_2$  koja je čisto kvantitativna (sasvim druge prirode od kvalitativnih razlika  $F \neq I$ ,  $F \neq v$ ), koja je takođe izvan  $v_1$  i  $v_2$  pa sa za smeštaj ove razlike mora naći entitet drugačije prirode od prostora (P). Njutn se odlučuje da to bude *Vreme*, i u svojim *Definicijama* kaže:

*„I Apsolutno, istinsko, i matematičko vreme po svojoj prirodi teče ujednačeno bez odnosa sa ma čim spoljašnjim i drugi naziv mu je trajanje. Relativno, prividno, i obično vreme je neka osetna i spoljna (bilo tačna ili neujednačena) mera trajanja pomoću kretanja, koja se obično koristi umesto istinskog vremena.“ 169*

Njutnov model bazira na četiri entiteta (kvadruplet):

1. *Biće* (objekat); Inercija u ravnomernom pravolinijskom kretanju
2. *Sila* ; Kanonizirani uzrok promene stanja objekta
3. *Prostor*
4. *Vreme*

<sup>168</sup> Njutn; *O teži i ravnoteži fluida*.

<sup>169</sup> Njutn: *Philosophie Naturalis Principia Mathematica*; 1713

Nasuprot zakonima geometrije koje proizvode statične forme u praznom, ovde je uveden pojam sukcesije. Intenzitet koherentnog atributa (brzina) čestice (individualno inertno telo) se menja. Posledica je da prostor ne može biti jednostavno geometrijski prazno, već «sukcesivno» prazno. Njutn razrešava problem kreirajući dinamičku geometriju uvodeći račun fluksija<sup>170</sup>.

Sila je dakle uzrok i duša promene. Bez sile, tela bi večno ostala u stanju mirovanja, ili, isto tako večno, u stanju uniformnog pravolinijskog kretanja. Promena je posledica akcije sile i ukoliko želimo da je razumemo, neophodno je da razumemo sile i pravila njihovog delovanja.

*«Ustvari sve teškoće filozofije se nalaze u traženju sila i njihove prirode, polazeći od fenomena kretanja kao uzroka, zatim u nastojanju da se dokažu počevši od tih sila»<sup>171</sup>*

Naravno, u ovoj fazi, suštine nisu još uvek potpuno razdvojene od objekta, ili još preciznije od njihovih aplikacija na objekte. Zaključci se izvode iz «fenomena», tj. iz onoga što nam ostaje u observaciji. Zato se i govori konstantno o stanju tela (objekta), o promeni brzine objekta, padanju objekta itd. Na tako izabranim fenomenima, primenjen je postulat inercije ravnomernog pravolinijskog kretanja i uz velike napore, model koji ih logički objašnjava je razvijen.

Koncept «sile» koji je tako uveden zakonom njenog ponašanja baziran je na postulatu inertnog ravnomernog pravolinijskog kretanja. Međutim ako sila uzrokuje i upravlja ne samo zemaljskim promenama već takođe i nebeskim, onda se mora objasniti ne samo njena suština već i njeno poreklo. Fenomeni po kojima Sunce primorava svaku planetu posebno da sledi tačno određeno ubrzano kretanje, ili Zemlja koja primorava svako telo da pada ka njenom centru sa ubrzanjem koje je takođe strogo određeno, pokazuju binarne relacije, a ne globalne. Opštost (generalna slika stanja sveta) se možda može dobiti novim dodavanjem, ali ono što ostaje suštinsko je da se promena stanja jednog objekta odvija preko recipročnih relacija između dve i samo dve «egzistencije». Sila, dakle, mora biti upravljena prema nečemu određenom. Zemlja, na primer, privlači odvojeno svaki objekat. Ovo privlačenje (sila gravitacije) menja stanje prirodnog pravolinijskog uniformnog kretanja na takav način da objekat (koji je po sebi nepromenljiv) ubrzava ka centru Zemlje. S obzirom da je Sila «gravitacije» jedini uzrok ubrzanja, to ona može proizvesti samo jednu i uvek istu posledicu,

<sup>170</sup> Njutn je publikovao svoju metodu u tekstu *Tractatus de quadratura curvarum* (1704). Geometrijske elemente je definisao uvodeći kretanje. Linija nastaje kretanjem jedne tačke, površina kretanjem jedne linije itd., pri čemu se ova kretanja mogu odvijati (razvijati) različitim brzinama. Kvantitete proizvedene ovim kretanjima nazvao je *fluens*, samu brzinu kretanja *flux*, a najmanji priraštaj koji se proizvodi kretanjem *increment* ili *decrement* (u zavisnosti da li flux raste ili opada). Ukoliko je brzina koja proizvodi dati kvantitet veća proizvedeni kvantitet će biti veći (tu se nameće zaključak da je vreme za Njutna konstantno, nepromenljivo, tj. da ima konstantni «protok»), drugim rečima, finalna vrednost proizvedenog kvantiteta je proporcionalna brzini. Infinitesimalnom vremenskom intervalu odgovara infinitesimalni *increment* (*decrement*). Brzina (*flux*), koja proizvodi infinitesimalni *increment* prvog reda, je konstantna, ali ona nastaje kretanjem infinitesimalnog *incrementa*

drugog reda itd. Na taj način mogu se formirati beskonačne serije koje Njutn označava sa  $x, x, x, \dots$ , itd., a

odgovarajuće *incremente* sa  $0x, 00x, 000x, \dots$ .

<sup>171</sup> Njutn: *Philosophie Naturalis Principia Mathematica*; 1713;.

dakle ubrazanje mora biti identično za sve objekte. Finalno stanje (brzina) jednog objekta u ovom privlačenju neće zavisiti od njegove egzistencije (mase), već od njegovog inicijalnog stanja, mirovanja ili kretanja, i prirode ovog kretanja. Ako se ovome doda obrnuta proporcionalnost od rastojanja, jednostavno je zaključiti da je pojam «sila gravitacije» opšti .

Analizirajući ove fenomene i predpostavljajući da svi oni imaju istu uzrok, Njutn ustanovljava svoj čuveni zakon gravitacije, u kome postulira jednu atraktivnu silu proporcionalnu proizvodu «masa» dva tela, a inverzno proporcionalna kvadratu njihovog rastojanja.

Ovde prepoznavamo prostor (ne-materija, ne-biće) kao kontinuum koji postoji po sebi i za sebe, i čija je uloga analogna onom kod Leukipa i Demokrita. U ovom prostoru, tela (ili čestice) se kreću večno. Ali nasuprot modelu Leukipa i Demokrita, u kome je bilo absurdno analizirati sudare između formi, ovde, u Njutnovom modelu, u kome je inertna supstanca odvojena od svoje promenljive suštine (brzina), sudari su nužni. U tim sudarima menja se samo stanje (suština) jedne individualne mase (jedne inercije), ali ne i «inercija» sama, a kako se kolizija odvija na površini neprodorne substance može se prepostaviti da ona nije

*«...srazmerna sa površinom čvrstih čestica na koje deluje, kao što je to slučaj kod uobičajenih mehaničkih uzroka, već je srazmerna sa njihovom zapreminom»<sup>172</sup>.*

Ali sada se pojavljuje novi problem koji nastaje upravo u postojanju gravitacije. Prostor kao «negacija tela» mora biti kontinualan i neograničen, što pruža mogućnost da se tela udalje jedan od drugog na rastojanja dovoljno velika da svaka kolizija, a samim tim i svaka promena, postane nemoguća. Dakle, ili je Stvaraoc u obavezi da dodaje novu materiju u kosmos, ili se prostor mora ograničiti, što je nemoguće jer je prostor kontinuum. Zato, ukoliko se želi spasiti svet, mora se dodati nešto što sprečava apsolutno udaljavanje inertnih tela, nešto što ih može držati zajedno uprkos lokalnih konflikata, nešto što ne zavisi od tih konflikata.

*“U trećoj knjizi izlažem primer te teorije, objasnjavajući sistem sveta. U toj knjizi polazim od nebeskih pojava (činjenica, fenomena) i pomoću propozicija (predloga) izvodim sile teže koje čine da tela teže ka suncu i svakoj planeti. Iz tih sila zatim pomoću matematičkih predloga (propozicija) izvodim kretanja planeta, kometa, meseca i mora.”<sup>173</sup>*

Ovo je, naravno jedna važna inovacija. Sada je «sila» smeštena u «egzistenciju» (inercija, masa) objekta, što znači da je egzistencija (inercija) po sebi i za sebe aktivna. Ali, ona ne deluje na sebe samu već samo na drugu «egzistenciju», i to na način da ne menja egzistenciju kao takvu (masu) već samo njenu «suštinu» (stanje te egzistencije), tj. brzinu. Jasno je da je Njutn atomizirao samo egzistenciju dok je brzina ostala u kontinuumu. U prostoru se nalazi sve što je negativno, ne samo granice između tela već takođe i kretanje. Prirodno, sila je takođe jedan kontinuum, kao i prostor kroz koga deluje. Bez obzira što deluje na individualna tela, njena aktivnost je neprekidna, trenutna i večna: ona je bezvremena.

---

<sup>172</sup> *Sholijum generale, Philosophia naturalis principia mathematica*; 1713

<sup>173</sup> Njutn: *Philosophie Naturalis Principia Mathematica*; 1713.

## Lajbnicova individualizacija

U isto vreme dok je Isak Njutn razvijao svoju filozofiju prirode, u kontinentalnom delu Evrope Gotfrid Vilhelm Lajbnic prišao je ovoj problematici na sasvim drugi način. Pošto je na Lokov imperativ:

*"Nema ničeg u razumu, što pre toga nije bilo u iskustvu"*

hladno odgovorio:

*"Osim samog razuma"*

Lajbnic se posvetio filozofiji, pravima, matematici, fizici, logici, diplomatiji... i ma koliko da je veliki kao matematičar, ipak je daleko veći i značajniji kao filozof.

Osnova preokupacija Lajbnica bila je da razreši problem odnosa između Materije i Duha. On uvodi zbog toga koncept *monade*<sup>174</sup>, centralnu ideju svoje filozofije, koji reprezentuje to jedinstvo. Sa jedne strane monada je atom, poslednji element materije, a sa druge, ona je supstanca duše, nedeljiva, dakle poslednji element duha. Lajbnic analizira najpre materiju, i pokazuje da njen poslednji element mora biti sila. Zatim analizira duh i pokazuje da njegov svesni deo ima za svoju bazu nesvesni. Na kraju identifikuje poslednji element materije – dinamični – sa poslednjim elementom duha. Na taj način izbegava u isto vreme kartezijanski dualizam substance i neophodnost jedne jedine absolutne substance formulisane od strane Spinoze. Odmah se oseća da je ovaj model individualizacije, atomizacije, znatno kompleksniji od Njutnovog.

Sušтина monada (atom, korpuskula) je čista *aktivnost*. Monada je konstituisana iz svoje unutrašnjosti i sve njene manifestacije proizilaze iz njene unutrašnje aktivnosti. Monada je čista « aktivnost », ona može delovati na drugu monadu koja je takođe čista « aktivnost ». Ako ima promene stanje jedne monade zbog akcije druge, svi njeni atributi se mogu promeniti, ali ta druga monada koja je aktivna, zbog svog novog stanja igra drugu ulogu pa se i sama interakciju menja, time se menja aktivnost prve monade, tj. njeno stanje. Prema tome interakcija između dve (ili) više monada je uvek lokalna. Kontinuitet važi za esenciju substance, ali ne i za egzistenciju. Drugi princip koji je u harmoniji sa prvim, vezan je sa identitetom objekata. Lajbnica ga formulise ovako : *Ne postoje dve identične stvari*.

Lajbnic pravda ovaj princip počevši od koncepta identiteta po kome su sve stvari jednake sebi ( $A \equiv A$ ), i ako su jednake samo sebi, onda moraju biti različite od svih ostalih. Po ovom principu substancije su individualne, jedna mora isključivati drugu. Međutim ovaj princip iz koga proizilazi individualizacija sadrži u sebi nužnost jednog zakona kontinuiteta. Ustvari individualizacija nije moguća osim na bazi identiteta, u tom slučaju individualne substance će biti razdvojene jedne od drugih bez ikakve moguće relacije između njih. Ali kako su individualni objekti proizvodi razlika (negacija) koje postoje između njih, onda između tih individua postoji (bar) jedna relacija, ali na idealan način (absolutna negacija – vidi sliku 1). Jedna supstanca je individualna samo na bazi razlike sa ostalima. Svaka

---

<sup>174</sup> Termin koji su koristili Pitagorejci

substanca ne postoji drukčije sem preko ovih relacija, i na taj način sve monade i njihove relacije formiraju jedan univerzum.

Kao i Njutn, Lajbnic je obavio individualizaciju egzistencije, ali ni jedan ni drugi autor ne uvodi atomizaciju esencije. Razlika između njih ostaje pre svega u razumevanju suštine promene. Kod Njutna promena dolazi spolja, ona je dodata telu (masi) i pojavljuje se kao promena brzine, dok je kod Lajbnica promena unutrašnja, proizvedena sopstvenom kanonizovanom aktivnošću. A priori monade imaju samo tri moguća načina da komuniciraju:

1. Influenca
2. Odnos asistencije
3. Odnos Harmonije

Pošto se ne može shvatiti na koji način jedna ne-materijalna korpuskula ili jedan ne-materijalan kvalitet može preći sa jedne substance na drugu, pojam influence mora biti odbačen Kao i u kartezijanskom sistemu, asistencija (drugim rečima Deus ex machina) je suvišan, jer je u tom slučaju potrebno da uvedemo intervenciju čuda u prirodi. Prema tome ostaje samo harmonija, unija koja je središte u sebi samoj. Ovu harmoniju, Lajbnic naziva »preetabliranom harmonijom«. Ona nije svojstvo monada već dolazi od Boga. Princip harmonije je izvan monada, i proizvod je Boga, koji je dakle monada svih monada, absolutno jedinstvo monada. Ali svet mora biti jedinstven, i zahvaljujući Bogu (kao i kod Dekarta i Njutna) koji kreira preetabliranu harmoniju, ukupna energija mora biti konstantna. Na bazi ovog zaključka, Lajbnic razdvaja »energiju« ( $mv^2$ ) (ovu veličinu naziva »živa sila«) od količine kretanja i zamenjuje Dekartov princip konzervacije količine kretanja principom konzervacije energije (žive sile)<sup>175</sup>.

Različite monade (atomi, korpuskle) mogu se naći u različitim stanjima i zbog njihove aktivnosti, interakcije mogu biti mnogobrojne. U principu, svaka monada može realizovati sva moguća stanja. Kvaliteti (atributi) nisu subjektivni na Dekartov način, oni su manifestacije stanja monade koja je observirana, sa stanjem monade koja observira, zato što su obe «čista aktivnost».

*„Ja verujem da ne postoji deo materije koji nije ispunjen beskonačnim brojem različitih monada... Iz jednog zrna peska mogao bi se shvatiti celokupni univerzum u njegovom celokupnom razvoju, kada bi smo bili u stanju da to zrno peska saznamo u potpunosti...»<sup>176</sup>*

A u jednom drugom pismu zaključuje:

*„Ne postoji prostorno ili apsolutno odstojanje ili bliskost monada. Reći da su grupisane zajedno u jednu tačku, ili da su rasprostrte u prostoru, predstavlja upotrebu fikcija nase duše“.<sup>177</sup>*

---

<sup>175</sup> *Brevis demonstratio erroris memorabilis Cortesii* ; Acta Eruditorum, 1686).

<sup>176</sup> Leibniz, *Monadologie*; EIDOS; Beograd; 20002

<sup>177</sup> U pismu de Bosu Koplston: Od Dekarta do Lajbnica; p. 325

I Njutn i Lajbnic nalaze rešenje Dekartovog problemana na Leukipov način, individualizacijom kontinuuma. Njutn odbacujući kontinuum, zadržava bazne attribute materije (rasprostrtnost, neprobojnost i inerciju). Ali kako su ovi atributi proizašli iz kontinuuma, primoran je da uvede «prostor». Ovo rešenje, kao i kod Leukipa, postavlja problem granice tela i odnosa izvan tela. Nasuprot tome, Lajbnicova individualizacija je učinjena i bez prostora i bez vremena.

*«Prostor (apsolutni, prazno) je idol nekih modernih Engleza... samo matematičari koji podležu svojim fantasmagorijama, mogu imati takve pojmove....Prostor su jednostavno «simultane relacije» između stanja monada, a vreme su "sukcesivne relacije" između stanja monada»*<sup>178</sup>

Drugim rečima Prostor i Vreme nisu samopostojeći entiteti po sebi i za sebe. Oni su samo *pretstave* naše duše (fikcije naše duše) kroz koje shvatamo simultane i sukcesivne promene u monadama. Nešto kasnije Kant je ove predstave formulisao kao *subjektivne forme opažanja a priori*. U Transcendentalnoj estetici (estetos - čulni, opažajni) Kant posvećuje veliku pažnju prostoru i vremenu dokazujući na više načina da su prostor i vreme čiste pretstave i da pri tome ne mogu biti entiteti već subjektivni opažaji, odnosno sadržaji svesti. Kant pokazuje da iz tih sadržaja svesti (vremena i prostora) sledi sintetička apriornost matematičkih sudova, jer kako on to navodi "*samo subjektivna opažajnost je u stanju da pojmovima pruži nove predikate i da time omogući sintetičke sudove ...pa čistota subjektivnih opažaja prostora i vremena* (tj. njihova nezavisnost od iskustva) *povlači za sobom neposredno apriornost matematičkih sudova*".

To se može ilustrovati jednim primerom. Trougao je pojam, a to da je zbir uglova u trouglu jednak  $180^\circ$  predstavlja njegov predikat. Međutim, iz samog pojma trugla ni na koji način se ne može logički izvesti predikat o stalnosti zbira uglova u trouglu. Da bi smo to pokazali, tj. da bi smo pojmu trougla pridodali predikat moramo trougao najpre „predstaviti sebi“, a zatim povlačenjem jedne paralele i produžavanjem strana, nizom zaključaka dospevamo do izvesnosti o stalnosti zbira uglova u trouglu. Na taj način formiramo jedan sintetički matematički sud, koji jeste predikat pojma. Prema tome, apodikticka izvesnost matematičkih sudova je uslovljena pretstavom, a s obzirom da su prostor i vreme čiste subjektivne forme opažanja (pretstavljanja), to apodikticka izvesnost matematičkih sudova proističe iz njih.

Ali ova veza između sintetički apriornih sudova i čiste opažajnosti vremena i prostora ne važi samo za stavove čiste matematike već i za pojave čulnog opažanja, tj. i za stavove fizike. Pošto prostor i vreme jesu subjektivne forme u kojima se lokalizuje iskustvo, to matematički stavovi koji važe za figure u prostoru i brojeve u vremenu, moraju važiti i za pojave iskustvenog opažanja.

S obzirom da su fizički zakoni, pa samim tim i zakon delanja ustvari niz sintetičkih matematičkih sudova, čijim se simbolima pripisuju određene iskustvene veličine to na osnovu ovih Kantovih razmatranja možemo zaključiti da je zakon delanja direktno vezan za čiste subjektivne forme prostora i vremena.

---

<sup>178</sup> Leibniz, Lettre à Des Bosses, Koplston: Od Dekarta do Lajbnica; p. 325

Ova veza nije jednostrana. U svojim Prolegomenama Kant pokazuje da važi i potpuno obrnut sled zaključivanja. Ovde Kant iz datosti sintetičko apriornih matematičkih stavova izvodi subjektivne forme prostora i vremena kao čiste opažajnosti. Drugim rečima iz zakona delanja kao niza matematičkih relacija i pojmova mogu se izvesti subjektivni realiteti prostora i vremena.

U prvom poglavlju<sup>179</sup> je pokazano kako se formira objekat u zapadno evropskoj misli, kao spoj dva dispartna entiteta *egzistencije* i *esencije*. Egzistenciji (substrat, inercija) se pridružuje neka količina (intenzitet) atributa (u fizici to je brzina, skup  $V$ ), i substrat sa pridruženim atributom stiče pravo na pojavnost. Ta formulacija je jasno iskazana u „principu inercija“ definisanom od strane Dekarta. Time je definisan „objekat“ ali ne i promena. Njutn zadržava Dekartov objekat  $ev$  ( $mv$ ) i nastoji da objasni promenu, dejstvom na daljinu, uvođenjem dodatnog entiteta *sile* ( $F$ ), što logični nužno nameće uvođenje jos dva nezavisna entiteta *prostor* i *vreme*, a to opet vodi u ozbiljne kontradikcije. Njutn se na to ne obazire, već ih rešava prebacujući odgovornost na Boga nazivajući kontinualne entitete prostor i vreme *senzorijumom* Boga.

Lajbnic razmatra „promenu“ na sasvim nov način. Po Dekartu suština materije je komponovana od rasprostiranja, neprobojnosti i inercije. Lajbnic najpre pokazuje da se ni neprobojnost ni inercija ne mogu objasniti, ako suština materije uključuje rasprostiranje:

*«Upravo osnovni atributi neprobojnost i inercija pokazuju da se tu radi o "aktivnoj sili" koja osposobljava materijalnu tačku da ne dozvoli drugoj materijalnoj tački da dođe na njeno mesto i isto tako da se protivi spoljašnjim uticajima promeni stanja»<sup>180</sup>.*

Zatim, nastavljajući svoju analizu u pogledu rasprostiranja materije konstatuje da materija ne može ni u kom slučaju da bude identična sa prostorom, „zato što je čisto rasprostiranje absolutni kontinuum“<sup>28</sup> koji se realno ne može deliti, tj. „koji je samo potencijalno deljiv“. Kontinuum po sebi i za sebe, je absolutno identičan samom sebi; to je poništenje svake razlike. U jednom takvom absolutnom kontinuumu, nikakvo kretanje nije moguće, kao što nije moguće razlikovati jednu stvar od druge. U čistom prostoru stvari se ne mogu razlikovati jedna od druge osim po svojoj dinamici, ali kretanje nije moguće osim u praznom prostoru. U praznom prostoru, identitet između prostora i materije je nemoguć: prostor ne može biti suština materije. Osnovni zaključci koji slede direktno iz ove analize su sledeći:

- Neprobojnost nije samo pasivni otpor koji sprečava neko telo da zauzme mesto drugog. Daleko od toga da bude «pasivni otpor» neprodornost je jedna «aktivna sila» koja omogućava jednoj materijalnoj tački da spreči drugu materijalnu tačku da dođe na njeno mesto.
- Zbog inercije, jedan materijalni atom (korpuskula, monada) mora imati takođe «dinamičku prirodu». Ako je njena suština (substanca) samo rasprostiranje, ne može se objasniti težnja da jedno telo (materijalna tačka, atom, monada) brani svoje stanje suprotstavljajući se svakoj promeni svoga stanja.

---

<sup>179</sup> Videti odeljak: Objekat u zapadno evropskoj misli

<sup>180</sup> Leibniz, Nouveau système de la Nature, preuzeto od Koplston: *Od Dekarta do Lajbnica*; p. 328

- Suština (substanca) jednog atoma (monade) ima dinamički karakter, odnosno, monada je čista energija, zato što je «samo energija sila sposobna da zadrži stanje u kome se nalazi». Ako se materija shvati kao inertna i kontinuirana, onda će materija biti jedna mrtva masa, absolutno indiferentna prema svom stanju.

Lajbnic zaključuje da su osnovni atributi materije koji proizilaze iz kontinuuma u suprotnosti sa samim kontinuumom i da realna materija mora biti diskontinualna. Odnosno da, kao kod Leukupa, ona mora imati svoje poslednje nedeljive delove. Suština ovih nedeljivih elemenata (monade) mora biti čista aktivnost «energija sila».

« *Supstancija je jedna stvar koja je sposobna da dela; ona je ili složena ili prosta. Složene supstancije ne mogu postojati bez prostih. Ove monade jesu proste...atom (monada), dakle, nužno mora biti dinamičke prirode jer je samo energija sila sposobna da zadrži stanje koje je jednom zadobila* »<sup>181</sup>.

Postavlja se pitanje kako egzistencija, na bazi svoje unutrašnje aktivnosti, stiče predkate iz skupa  $V$  zadatog unapred. (i) Čini li ona to na arbitrarni način ? ili (ii) da li je promena stanja uslovljena time što je skup  $V$  uređen ? Jasno je da bi pozitivan odgovor na pitanje (i) odveo u određivanje «verovatnoće stanja». Kao što je poznato ovaj smer će biti efektivno korišćen, ali znatno kasnije u kvantnoj mehanici. Svi istraživači epohe klasične fizike su sasvim prirodno sledili pravac (ii) za otkrivanje ekstremalnih principa, principa koji je, šta više, prihvaćen u celosti od strane kvantne mehanike. Kao što je to već rečeno, skup  $V$  je diskretan skup intenziteta jednog kvaliteta (brzina) gde je konačna razlika između susednih elemenata čisto kvantitativna. Samim tim on je uređen skup. S obzirom da  $V$  uređeno i promena stanja takođe to mora biti: da bi prešla iz stanja  $\varepsilon_{v_m}$  u stanje  $\varepsilon_{v_n}$ , egzistencija mora proći kroz sve elemente  $V$  koji se nalaze između  $v_m$  i  $v_n$ , što znači da promena stanja nije samo sukcesivna već i orjentisana, na jednu ili na drugu stranu. I upravo na taj način bi trebalo shvatiti Lajbnicov zakon kontinuiteta. Za materijalni objekat, za koga je  $\varepsilon$  identično sa masom  $m$ , predhodna sukcesivna promena se može obeležiti sa  $m v \tau$ , gde  $\tau$  simbolizuje sukcesiju<sup>182</sup>. Ovde je reč o kartezijanskoj koncepciji kretanja, a u veličini  $mv$  lako prepoznamo količinu kretanja.

## 1. Geometrijski primer

Predhodno razmatranje se neograničava samo na materijalne objekte ili tela čime se posebno bavi fizika. U svojoj globalnoj koncepciji sveta, Lajbnic, kao što je to uostalom činio i Dekart i drugi istraživači, uključuje sa materijalnim svetom i svet mišljenja, osećanja, morala i naravno metafizike. Ne treba se dakle čuditi što se za ilustraciju ove koncepcije i izvalačenja više konsekvenci često služi primerima iz matematike. Reč je o geometriji i još preciznije o konusima kao što je to na primer elipsa. Moguće je zamisliti jedan skup svih

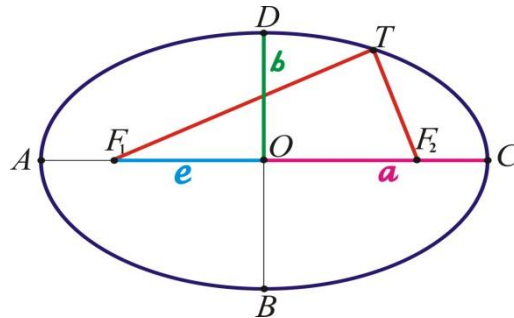
---

<sup>181</sup>Lajbnic; *Principi prirode i milosti*; preuzeto od: Hegel Istorija filozofije; Lajbnic; BIGZ; 1975.

<sup>182</sup> $\tau$  nije novi entitet (kao što je to na primer vreme) koji ima svoju egzistenciju po sebi i za sebe. To je samo parametar koji predstavlja meru sukcesije. Kao što kažemo *masa je mera za inerciju*, tj. masa nije neki novi entitet po sebi i za sebe koji je izdvojen od *inercije*, već samo parametar koji omogućuje poređenje različitih *inercija*.



moćućih elipsa, razlićitih velićina, razlićitih pozicija jedne u odnosu na drugu, razlićitih odnosa izmeću osa, distanci izmeću žiža, ali imajući u vidu da treba da interpretiramo *promenu*, mi ćemo ovde razmatrati «sukcesivnu» evoluciju stanja jedne elipse na naćin koji je definisan ranije.



Slika : Elipsa

Prva stvar je je da preciziramo šta se podrazumeva pod Egzistencijom ( $\epsilon$ ): da li elipsa postoji ili ne postoji ? Ukoliko pak elipsa postoji ona i u promeni mora ostajati elipsa (inercija  $\epsilon$ ). Egzistencija ove geometrijske forme je funkcionalna: ona je rezultat zakona proizvodnje. Ako oznaćimo sa  $a$  i  $b$  dućine poluosu  $a$  sa  $c$  polovinu rastojanja izmeću žiža i ako razmotrimo (podrazumevajući da je  $a > b$ ) funkciju  $f(a, b, c) = (a^2 - b^2)^{1/2} / c$ , tada  $\epsilon$  znaći  $f \equiv 1$ .

Što se Esencija elipse tiće ona se nalazi (i) u njenoj relaciji (pozicionoj) sa ostalim objektima, pri ćemu se njena forma ne menja; to je *eksterno kretanje* kome odgovara jedna određena brzina  $v_E$ ; (ii) kao i u odnosu parametara  $a, b, c$  (koji formiraju egzistenciju) koji definišu formu. U sućtini samo dva nezavisna parametra karakterišu stanje elipse, i oni mogu biti izabrani na više ekvivalentnih naćina. Uzmimo na primer  $d = b^2/a$  i  $e = c/a$  (ekscentricitet). Prvi parametar daje, za  $e$  konstantno, velićinu elipse (kada se  $d$  menja dobijaju se homotetićne elipse). Ekscentricitet definiše formu ili svojstvenu strukturu elipse. Ona teţi da postane krug kada vrednost  $e$  opada ka nuli, odnosno teţi paraboli kada se  $e$  priblićava 1. Ova promena velićine i svojstvene forme, nezavisno od ostalih objekata (ali je sposobna da menja relacije izmeću elipse i ostaih objekata), odgovara *unutrašnjem kretanju* i moće joj se pridrućiti brzina  $v_I$ .

Intenzitet kvaliteta, uzima, preko entelehije, sukcesivne vrednosti, rastuće ili opadajuće, predvićene u skupu  $V$  identićnom onome koji smo definićinali ranije, što menja odnose prema drugim «objektima». Podsetimo da skup  $V$  ne sadrţi element jednak nuli. I iz ovog primera nućeno logićki sledi ta osobina: ako je striktno  $d=0$ , elipsa se redukuje u taćku, a poćevši od taćke nemoguće je proizvesti elipsu. Na isti naćin ako je striktno  $e=0$  elipsa postaje krug (ţiže se poklapaju) a poćevši od kruga ne moguće je proizvesti elipsu kod koje su ţiže dve razićite taćke.

Vaćzna posledica koju moćemo izvući iz ovog geometrijskog primera je postojanje *dva* kretanja, jedno eksterno i drugo interno. Iz ovog primera se vidi da model postavljen od strane Dekarta, na bazi kolićine kretanja ( $\epsilon$  v ili  $mv$ ), ne zadovoljava : već mora biti zamenjen sa  $\epsilon$   $v_E$   $v_I$ , koje moćemo nazvati «totalno stanje», koje je trostruko inertno. U ovom modelu totalnog

stanja obuhvaćeni su egzistencija, eksterno kretanje i interno kretanje što je navelo Lajbnica da uvede, za jednostavno materijalno telo, nešto što je nazvao *živa sila*,  $mv^2$ , što mi danas nazivamo, uz faktor  $\frac{1}{2}$ , kinetička energija<sup>183</sup>:

«*Ima dugo da sam ispravio doktrinu o konzervaciji količine kretanja i postavio na to mesto nešto apsolutno, upravo stvar koju je trebalo, apsolutnu živu silu...*

„*Može se naći razumom i eksperimentom da je upravo živa sila ta koja se konzervira...*»<sup>184</sup>.

Tako totalno stanje dobija formu :  $\psi = m v^2 \tau$ .

## 5. Interakcija između objekata i dinamika

Karakteristike totalnog stanja jednog objekta ( $\varepsilon$ ,  $v_E$ ,  $v_I$ ) ostaju ne promenjene (trostruka inercija) sve dok “nešto” spolja ne izazove modifikaciju. Prema tome, ako se događa interakcija između objekta A i objekta B, eksterne ( $v_{EA}$ ,  $v_{EB}$ ) i interne ( $v_{IA}$ ,  $v_{IB}$ ) brzine ova dva objekta se menjaju ali totalna *živa sila* ostaje konzervisana. Za vreme ovih modifikacija različiti itenziteti kvaliteta prelaze *sukcesivno* sa jedne vrednosti na drugu. I to je upravo ono što se naziva *promena*. Kao što prelaz (sukcesivan) od  $v_{EA}$  na  $v_{EA}'$  predstavlja klasično ubrzanje, tako prelaz od  $v_{IA}$  na  $v_{IA}'$  reprezentuje interno ubrzanje koje se manifestuje otporom na promenu interne strukture. Ove promene zbivaju se na oba objekta (ili, indirektno, na više objekata koje čine neki sistem) i predstavljaju meru interakcije. One su praćene modifikacijom relacija između objekata koju možemo nazvati *perturbacija*. Ustvari, ove promene nisu proizvoljne. Posmatrajmo na primer dva materijalna objekta A i B, iste mase (dve različite egzistencije za koje parametar  $m$  ima istu vrednost). Neka je totalno stanje objekta A  $\psi_A = m v_A^2 \tau$ , a objekta B  $\psi_B = m v_B^2 \tau$ . Ukoliko je  $v_A \geq v_I$ , gde je  $v_I$  najmanji element skupa V, objekat A ne može preneti objektu B živu silu veću od  $m(v_A^2 - v_I^2)$ . Na anlogan način, postojanje maksimalnog elementa  $v_c$  čini da, ako je stanje A  $\psi_A = m v_A^2 \tau$  sa  $v_A$  vrlo blisko  $v_c$ , tada objekat B ne može preneti svoju celokupnu *živu silu* već samo onu koja približava  $v_A'$  (sve teže i teže) ka  $v_c$ . Šta više ako je stanje  $\psi_A = m v_c^2 \tau$ , objekat A može delati ali ne može trpeti ma kakav dodatni efekat.

Uvođenjem „žive sile“ razrešava se i kontradikcija sudarnih procesa koja je kod Dekarta, pa i kod Njutna proizilazila iz osnovnih atributa materije (inercija, neprodornost). Ako se radi samo o elastičnom sudaru, tj. ukoliko objekti A i B u interakciji menjaju samo externe brzine  $v_{AE}$  na  $v'_{AE}$  i  $v_{BE}$  na  $v'_{BE}$  i ako važi Lajbnicov zakon kontinuiteta, tada objekti moraju sukcesivno da prođu (prediciraju) sve elemente skupa V od neke početne brzine  $v_{EP}$  do neke krajnje brzine  $v_{EK}$ . Ukupna razmenjena « živa sila » (energija) u interakciji biće  $m v_{AE}^2 - m v'_{AE}^2 = m v_{BE}^2 - m v'_{BE}^2$  pri čemu se efekat iskazuje velicinom  $H = (m_A v_{AE}^2 -$

<sup>183</sup> Treba istaći da derivacija kinetičke energije po  $v$  daje  $mv$ .

<sup>184</sup> Leibniz, *Specimen dynamicum*, P. Wiener, *Leibniz Selection*, Scribner, 1951, New York

$m_{AV} v_{AE}^2) * \tau_A = (m_{BV} v_{BE}^2 - m_{BV} v_{BE}^2) * \tau_B$ , gde je veličina  $\tau$  sukcesija, odnosno « mera efikasnosti » efekta. Ukoliko je  $\tau$  veće efikasnost je manja. Jasno je : da bi ova « interakcija bila realizovana potrebno je da  $\tau_A = \tau_B$ . u protivnom bi bar neki deo „žive sile“ postojao van objekata koji učestvuju u interakciji, što opet zahteva uvođenje dodatnih entiteta. Da bi se to izbeglo lako je zaključiti da je potrebno da promena stanja oba objekta bude « simultana », tj. objekti moraju biti « spremni » da pretrpe (prenesu ili prihvate) odgovarajuću promenu. Ukoliko se oni ne nalaze u stanjima pogodnim za interakciju, do nje neće doći tj. objekti se međusobno neće « videti » (detektovati). (na primer neutron ne reaguje približavanjem ili udaljavanjem od naelektrisane čestice, ukoliko se ne posmatraju i drugi mogući kvaliteti). Kako su moguća i kretanja u strukturi samog objekta, pri čemu on i dalje ostaje to što jeste (inercija), to su i neelastični sudarni procesi lako objašnjivi.

To što parametar sukcesije  $\tau$  figuriše u totalnom stanju materjalnog tela je vrlo važno jer se tako opisano stanje identifikuje sa onim što Lajbnic naziva *dinamička akcija*. Ustvari on je ovo stanje opisao formom  $m v s$  gde je  $s = v \tau$  rastojanje pređeno brzinom  $v$ . Citirajmo ponovo Lajbnica:

« *Svrishodni uzroci ne služe samo vrlini i milosti u etici i prirodnoj teologiji, već i u samoj filozofiji prirode da bi se našle i otkrile skrivene istine. Između beskonačno mnogo kombinacija i serija postoji ona koja je ostvarila najviše bitnog i mogućeg. To znači da u stvarima uvek ima jedan princip određivanja koji treba izvući iz nekog maksimuma ili minimuma tako da se tako reći izvuče **maksimalni efekat sa minimalnim utroskom***»<sup>185</sup>.

Ali pre nego što pređemo na istraživanja koja će dovesti do uvođenja *baznog principa* kome će biti podređeni svi lokalni zakoni ponašanja i koji će usmeriti sva dalja istraživanja, rezimirajmo postulate postavljene od strane zapadno evropske misli i logičke zaključke – posebno one razvijene od strane Lajbnica – koji iz njih proizilaze.

1. Bazni postulat je razdvajanje egzistencije i esencije
2. Egzistencija je definisana svojom sopstvenom strukturom – na pr. za elipsu konusnom funkcijom stvaranja (kreacije)  $f(a, b, c)$
3. Jednom proizvedena ona ostaje nepromenjena ( $f \equiv 1$ ).
4. Funkcija kreacije može proizvesti više individualiziranih objekata
5. Esencija je (su) diskretan skup intenziteta kvaliteta. Jedan takav skup sadrži maksimalni element ( $v_c$ ), i takođe minimalni element ( $v_l$ ) različit od nule.
6. Egzistencija se ne može pojaviti (zadobiti pojavnost) kao objekat bez pridružene esencije.
7. Egzistencija kojoj je pridružena esencija koja sadrži samo jedan intenzitet kvaliteta je kartezijanski objekat ( $\varepsilon v_E$ ).
8. Kod Lajbnica su pridružena dva intenziteta kvaliteta, jedan ( $v_E$ ) odgovara spoljašnjem kretanju bez promene forme, i drugi ( $v_l$ ) koji odgovara internom kretanju i reprezentuje promenu unutrašnje strukture.

<sup>185</sup> Leibniz, *Specimen dynamicus*, P. Wiener, *Leibniz Selection*, Scribner, 1951, New York

9. Totalno stanje materijalnog objekta je dakle  $\psi = m v^2 \tau$ , gde  $m$  predstavlja egzistenciju (masa) a  $\tau$  parametar sukcesije,  $mv^2$  je „živa sila“ (konzervisana za skup objekata) a  $\psi$  dinamička akcija.
10. Tu je naravno i imperativ „Maksimalni efekat sa minimalnim utroskom“, tj. zahtev da se Svet mora ponašati efikasno.

## Princip najmanjeg dejstva

« Maksimalna količina je maksimalno velika ; minimalna količina je maksimalno mala. Kad očistiš maksimum i minimum od količine, misleno otkloniš veliko i malo, tebi postaje očevidno da se maksimumi i minimum podudaraju.

Nikola Kuzanski (1401 – 1464)

Jedinstven princip kretanja koji se proteže kroz celu fiziku, a fizika se u suštini bavi samo kretanjem, je *princip najmanjeg dejstva*. Naziv je dobio na samom početku, u ranoj mladosti zapadno-evropske misli, ali već tada se shvatilo da svet ne može biti samo uređen već da mora biti i jedinstven . Sa tačke gledišta fizike ta jedinstvenost se sastoji u tome da specijalni zakoni i teorije koji opisuju procese u pojedinim oblastima mogu i moraju da se izvedu iz jedinstvenog principa, tj. iz osnovnog postulata. Taj zahtev , koji je još Tales postavio u zapadno evropskoj misli nastao je još u renesansi, u periodu kada fizički zakoni nisu težili »korisnosti« već poimanju. Odnosno u periodu u kome Sokratov stav:

*Znanje je vrlina*

Još uvek nije bio zamenjen Bekonovim:

*Znanje je moć*

i kada je cilj istraživanja bio da se shvati pojmovno-logička struktura sveta, bez zadnjih namera da se svet iskoristi i da se na njegov račun »profitira«.

»Šta je u većoj suprotnosti sa pravim nego krivo? A ipak u **principu** i u **minimumu** oni se podudaraju; ipak (kako je božanstveno primetio Kuzanski, pronalazač najboljih tajni geometrije kakvu ćeš razliku naći između minimuma luka i minimuma tetive? Dalje, u maksimumu kakvu ćeš razliku naći između beskrajnog kruga i prave linije?«<sup>186</sup>

I ako je *ekstremalni princip* zahtevan jos u Renesansi, njegove prve, matematičke, formulacije nastale su znatno kasnije, u Baroku, u periodu kada je fizika prešla sa pojmovne na fenomenološku analizu sveta. Pojavljuje se najpre u optici, a zatim prelazi u mehaniku i ostale oblasti fizike. To što su prve formulacije proizašle iz optičkih istraživanja ne treba da čudi, jer se optički fenomeni pre mogu shvatiti kroz koncept »poremećaja« nego kroz

---

<sup>186</sup> Djordano Bruno 1548-1600; »O uzroku, principu i jednom«

telesnost<sup>187</sup>. A »poremećaj« reprezentuje čistu relaciju, čist odnos, što taj fenomen direktno vezuje za »princip« koji je po svojoj suštini uvek čist odnos.

## Fermat (1601 – 1665)

Prvi *ekstremalni princip* nalazi Fermat (1601 – 1665) u optici, a uskoro zatim na inicijativu Žana Bernulija dolazi do primene u mehanici. Ali bilo je potrebno da protekne gotovo čitav vek da bi Mopertui zaključio da ovaj princip ima univerzalnu važnost, odnosno, da je zaista *princip*, a ne pravilo ili zakon .

Često se Fermaov princip (zakon) *najkraćeg vremena svetlosnog puta* poredi sa jedne strane sa Heronovim zakonom *najkraćeg rastojanja* (pri odbijanju svetlosti) i sa Dekartovim zakonom prelamanja svetlosti, sa druge strane. Ipak ta poređenja se svode ili na lingvističku asocijaciju (Heron) ili na fenomenološku aplikaciju (Dekart), jer je suština Fermaovog principa bitno različita od oba zakona. Heronov zakon bazira na *simultanim geometriskim odnosima*<sup>188</sup>, dakle, u njemu nema nikakvih zbivanja, nikakvog kretanja, nikakve sukcesije. S druge strane, Dekartov zakon prelamanja<sup>189</sup>, opterećen telesnošću, može biti tačan samo ako se iz njega isključe brzine, tj. kretanje, pa se opet svodi na prost *geometrijski odnos* koji je nužno simultan. Fermat je bio prvi, koje je shvatajući optičke fenomene kao »poremećaj« postulirao »vreme« (sukcesiju) kao onu veličinu oko koje se u zapadno evropskoj misli sve okreće , i koja predstavlja osnovu zapadnoevropskog kauzaliteta.

Odmah po objavljivanju Dekartove »Dioptrike« Fermat kritikuje kako obradu tako i izvođenje prezentovanog zakona prelamanja navodeći sledeće:

*»G. Dekart nije nikada dokazao svoj princip (zakon), jer, pored ostalog, dokazivanje se ne zasniva na pravilnom upoređenju ...«*

*»Kretanje lopte i prelamanje liče jedno drugome samo u zamišljenom upoređenju gospodina Dekarta...«*

*»Određenje od leva ka desno (paralelna komponenta) trebalo bi da ostane ista, i ako razlozi koji su važili u odbijanju sada više ne postoje...«*

*»On prtpostavlja da je prostiranje svetlosti u gušćim telima lakše nego u ređim, što je očito netačno...«*

*»Razlog treba tražiti drugde , a ne u komponentama kretanja koje ne proizvode ništa do neki dijalektički krug, ma kako se tome prišlo. **Treba ispitivati tajne principe kojima se priroda služi proizvođači prelamanje** .«*

Fermat je bio veliki matematičar svoga vremena. U značajnim radovima, koja predhode Lajbnicovom infinitezimalnom računu, razvija metodu izračunavanja minimuma i maksimuma funkcije što direktno koristi u rešavanju problema prelamanja svetlosti.

---

<sup>187</sup> Svaki pokušaj da se svetlost shvati kroz telesnost (Dekart, Njutn, ...) na kraju je pretrpeo neuspeh.

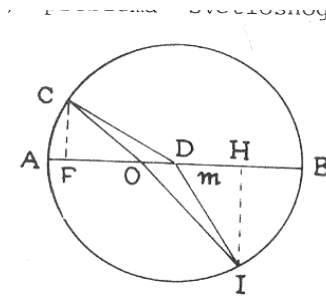
<sup>188</sup> « *Linije koje se pod istim uglovima odbijaju od neke površine kraće su nego ma koje sa nejednakim uglovima, povučene između dve iste tačke* » (Heron ; Katoptrika ; 1 vek n.e.)

<sup>189</sup> Dekart ne formuliše sam zakon prelamanja, već ukazuje da se on ne meri uglovima (kao kod odbijanja) već komponentama »čiji odnos ostaje isti u svim prelamanjima izazvanim istim telima » (tj. sinusima)

Ali, najpre postavlja dva postulata:

1. **Princip najkraćeg vremena:** Kad svetlost prelazi iz tačke A u nekoj sredini i stiže do tačke B u drugoj sredini, ona sledi put kojim stiže iz A u B za najkraće vreme.
2. **Postulat o odnosu brzina i gustina:** Gušća sredina pruža svetlosti veći otpor i smanjuje brzinu

a zatim izvodi zakon prelamanja <sup>190</sup>.



»Neka je ACBI krug čiji dijametar AFDB odvaja dve sredine različite prirode tako da je ređa sredina na strani ACB...

Neka je D centar kruga, a CD ulazni zrak koji se kreće iz C ka centru; traži se prelomljeni zrak DI, odnosno tačka I kroz koju zrak prolazi posle preloma ...

Predpostavimo da je odnos otpora u gušćoj sredini prema ređoj jednak odnosu prave linije DF prema nekoj liniji m povučenoj izvan slike . Treba da bude  $m < DF$  jer je otpor ređe sredine manji od onoga u gušćoj po aksiomu koji je prirodno da se prihvati .

Sada treba da linijama m i DF merimo kretanje duž linija CD i DI; tako možemo srazmerno predstaviti celo kretanje duž te dve linije sumom dva proizvoda  $CD \cdot m + DI \cdot DF$ .

Pitanje se tako svodi na to da se podeli dijametar AB tačkom H tako da ako se od nje povuče normala HI i poveže DI, onda površina  $CD \cdot m + DI \cdot DF$  treba da bude minimum.

Da bi to postigli koristićemo naš metod koji je već podeljen matematičarima...

...Nalazimo da je linija DH jednaka m.

Sledi da ćemo tačku prelamanja naći ako uzmemo da su linije DF i DH u odnosu otpora gušće prema ređoj sredini...Tada izvedemo iz h normalu HI; ona seče krug u tački I, kroz koju prolazi prelomljeni zrak; tako se dobija da pri prelasku u gušću sredinu zrak skreće ka normali. Dobijeni rezultat se tačno i bez izuzetka slaže sa teoremom koju je Dekart otkrio.«

Na prvi pogled ovo predstavlja jedan klasičan geometrijski dokaz koji se ni po čemu ne razlikuje od recimo Heronovog. Potrebno je podeliti neku duž u proporciji koja je zadata nekim drugim dvema dužima. Za razliku od Herona ovde se ne traži minimalno rastojanje nego minimalna (ili optimalna) proporcija. Ono što ovo Fermat-ovo izvođenje razlikuje od Heronovog, je *uslov minimizacije* (postulat br.1) koji predhodi samom dokazivanju i odlučuje o smeru dokazivanja . **Vreme (sukcesija) kod Fermat ne proističe iz dokaza, već ga kao a priori stav omogućava.** Najpre se postavlja *minimalni utrošak vremena*, kao obavezujuća metoda, a zatim se koristi geometrijski prikaz .

Fermat ima dva načina da ovaj a priori postulat ugradi u svoj geometrijski prikaz :

<sup>190</sup> Ova izvođenja su data u dva pisma: prvo napisano 1662. god i poslato kartezijancu de la Chambr-u, i drugo napisano 1664. god. koje nije poslato, već je nađeno posle njegove smrti. Oba pisma su objavljena posmrtno u sabranim delima 1679. god.

1. ili preko puteva podeljenim brzinama

$$CD/v_u + DI/v_i$$

2. ili, korišćenjem drugog postulata o odnosu brzina i gustina.

I ako prvi način vodi direktno do cilja Fermat se odlučuje za drugi<sup>191</sup> i konstatujući da su ulazna i izlazna brzina  $v_u$ ,  $v_i$  obrnuto srazmerne ulaznom i izlaznom otporu  $r_u$ ,  $r_i$  tj.  $v_u/v_i = r_i/r_u$  dobija de je:

$$CD*r_i + DI*r_u$$

Kako je već pretpostavljeno da su otpori srazmerni dužima na slici tj.  $r_i = FD$  i  $r_u = m$  sledi :

$$r_i/r_u = FD/m$$

pa se zahtev *minimuma vremena* (sukcesije) vraća na simultani geometrijski odnos površina

$$CD*m + DI*DF = \text{minimum}$$

Fermat dalje koristi metod »*koji je već podeljen matematičarima*« tako što put  $CDI$  upoređuje sa bliskim  $COI$ , gde je  $OD$  vrlo mala veličina. Put  $CDI$  će biti extremalan ako se od  $COI$  razlikuje samo za male veličine drugog i viših redova ( $OD^2 \dots$ ). Račun pokazuje da je  $DH = m$  i vraćajući se sada na brzinu dobija:

$$FD/DH = r_i/r_u = v_u/v_i = \text{konst.}$$

Kako je  $FD/CD = \sin \alpha$  a  $DH/CD = \sin \beta$  gde je  $CD$  radijus dobija se:

$$\sin \alpha / \sin \beta = v_u/v_i = \text{konst.}$$

Fermat se u konačnoj formulaaciji zakona prelamanja vraća na sukcesiju, na **promenu brzine** (elementi skupa V) jednog »objekta« (zrak, svetlost), jer *jedan objekat ne može imati simultano dve brzine*.

Uzrok pojave (fenomena) prelamanja je promena brzine, a kako ta promena ne može biti ma kakva (slučajna), zakon (princip) te promene je minimalno »vreme«. Ili, drugim rečima, **promena može biti samo sukcesivna, ali ne i simultana**.

Sušтина Fermatovog stava nije u ponovnom uvođenju *finalnog uzroka* (što se često sreće kao tumačenje) već u jasnom razdvajanju *uzroka* i *posledice* u sukcesivnom (vremenskom) domenu. Prvo uzrok a zatim posledica, uzrok ne može biti »istovremen« (simultan) sa svojom posledicom<sup>192</sup>.

Sa tačke gledišta Grka »finalni uzrok« *logički* (a ne vremenski) *predhodi* posledici, tj. svojoj sopstvenoj realizaciji (entelehija). Vreme, odnosno sukcesija, tu ne igra nikakvu ulogu, već se samo postavlja pitanje da li su svi uslovi ispunjeni kako bi se finalni uzrok realizovao. Drugim rečima »finalni uzrok« i njegova posledica (realizacija) su *simultani*.

Ali odvajanje *egzistencije* od *esencije* (tela od kretanja) i razmatranjem »promene stanja« kroz jedinu moguću logičku operaciji  $ILI - ILI$ , »finalni uzrok« gubi smisao. Sada posledica mora biti »posle« svog uzroka i u realizaciji.

Fermat-ov zakon prelamanja (koji je u daljem razvoju prerastao u *princip kauzaliteta*, razdvajanjem uzroka i posledice u »vremenskom« (sukcesivnom) domenu, predstavlja

<sup>191</sup> Ova odluka verovatno proističe iz potrebe da se upotrebi drugi postulat (o odnosu brzina i gustina) i ako, u pogledu samog zakona prelamanja on ne igra važnu ulogu. Njegova uloga je da omogući formu primene zakona na materijalne objekte.

<sup>192</sup> Mnogo kasnije će Ajnštajn, analizirajući granične vrednosti skupa V, konstatovati da *istovremeni* (simultani) *dogadjaji ne mogu biti u kauzalnoj vezi*.

definitivan raskid sa grčkim kauzalitetom. Sukcesija je uvedena u zapadno evropsku misao kao osnovni parametar na osnovu koga će svaka »promena« biti vrednovana, ne više kao *veća ili manja, već pre svega kao brža ili sporija*. Doduše, Ferma nije definisao mernu veličinu na osnovu koje će se to poređenje vršiti, što je nešto kasnije učinio Lajbnic, ali je postavio osnovu za kauzalnu vezu. Zato je Fermat-ov princip i ostao ključ za razumevanje celokupnog daljeg razvoja fizike.

Trebalo bi takođe istaći da je zapadno evropski kauzalitet prvo »otkriven« (postavljen) na fenomenu vezanom za svetlost<sup>193</sup>, jer se prelamanje svetlosti najlakše može shvatiti kao »poremećaj«<sup>194</sup> (promena brzine sa  $v_1$  na  $v_2$ ) tj. kao »čista promena« (ili preko Hajgensa kao »objekat« čija je struktura čisto dinamička.

Fermat-ov princip je izazvao oštre reakcije u kartezijanskim krugovima, ali ne ulazeći ovde u tu raspravu interesantno je navesti odgovor Fermat gospodinu de Clerselier:

*»Priroda ima nejasne i skrivene puteve u koje nikad nisam pokušao da prodrem. Ja sam joj samo ponudio jednu malu pomoć u geometriji povodom prelamanja, ako je to uopšte potrebno. Ali pošto me vi ubeđujete, gospodine, da ona može obavljati svoje poslove i bez toga i da je zadovoljna putokazom koji joj je pripisao g. Dekart, ja vam lakog srca prepuštam svoju tobožnju tekovinu u fizici i dovoljno mi je da mi ostavite u posedu rešenje jednog geometrijskog problema«*

## Lajbnic (1646 – 1716)

O Lajbnicu je već dosta bilo reci u uvodnom delu ovog izlaganja, ali bi radi održavanja kontinuiteta u izlaganju bilo potrebno navesti jedan njegov citat i Ojlerov komentar.

*"Između beskonačnog broja mogućih kombinacija i serija postoji ona koja je ostvarila najviše bitnog i mogućeg. To znači da u stvarima uvek ima jedan princip određivanja koji treba izvući iz nekog maksimuma i minimuma, tako da se takoreći izvuče maksimalni efekat sa minimalnim utroškom ... U prvobitnoj proizvodnji stvari deluje neka božanska matematika ili metafizički mehanizam i dolazi do određivanja maksimuma".*

---

<sup>193</sup> To isto radi i Ajnštajn.

<sup>194</sup> "poremećaj" nije objekat definisan svojom inercionom strukturom, već "zbivanje među objektima" (interakcija), koja može biti opisana svojstvenom relacijom. Ako bi se svi objekti nalazili strogo u stanju  $\epsilon v$  na Dekartovski način (Fermat ne razmatra veličinu  $mv^2$ ), tada "poremećaja" ne bi ni bilo. Ali ako se brzina nekog objekta promeni sa  $v_x$  na  $v_x'$  (ubrzanja), tada se brzina njemu susednog objekta mora promeniti sa  $v_y$  na  $v_y'$ , i njemu susednog sa  $v_z$  na  $v_z'$  ..., odnosno menjaju se odnosi između objekata i dolazi do "neuravnoteženosti". Ali, ukoliko je svet jedan i jedinstven on mora biti uravnotežen, a kako "neuravnoteženost" mora ostati u okvirima sveta ona se mora "uravnotežiti" (izgubiti, nestati), pa se logično nameće zaključak da to « uravnoteženje » mora biti zakonom uređeno. Mora dakle postojati « princip » vraćanja u ravnotežu, « princip » ukidanja « poremećaja ». S obzirom da je suština « poremećaja » promena brzine, koja može biti samo « sukcesivna », to i ovaj « princip » mora biti u « sukcesiji », a kako je cilj « vraćanje u ravnotežu » to je logično očekivati da se « uravnoteženje » odvija sa najmanjom mogućom « sukcesijom », ili drugim rečima sa najmanjim mogućim brojem objekata koji će poremećejam biti obuhvaćeni.



*"Što mi izgleda najlepše u tom razmatranju je da ovaj princip savršenstva , umesto da se ograniči samo na opšte , silazi takođe do posebnog u stvarima i pojavama i da se dešava nešto kao u metodu najboljih formi, tj. ostvaruje se maksimum ili minimum".<sup>195</sup>*

Ovo je vrlo uopšteno i izgleda da je Lajbnicu više stalo do maksimuma nego do minimuma, dok je u primeni ekstremalnih principa obratan slučaj. U svakom slučaju on ostaje jedan od favorizovanih zastupnika teleologije, sve do novijih vremena.

Lajbnic objavljuje (1682. god. u "Acta LipBiensia" svoju korekciju principa Ferma. Navešćemo Ojlerovo mišljenje o tome (Mais ici on va cite l'avis de Ojler):

*"... Za objašnjenje prelamanja svetlosti on rešava da ponovo uvede filozofiju svrsishodnih uzroka, odbačenih od Dekarta, tako da bi istovremeno moglo ostati na snazi ono Dekartovo objašnjenje, uzeto iz sudara tela, koje je bilo suprotno objašnjenju Fermaovom. I tako, on odlučno odbacuje da priroda teži najkraćem putu ili najmanjem vremenu, **već tvrdi da ona bira najlakši put** - a to nije ni jedan od prethodnih . Za određivanje najlakšeg puta ukazuje na otpor zracima svetlosti u sredinama i uzima da su njihovi otpori različiti ... u vodi i staklu su veći nego u vazduhu ... Polazeći od takvih pretpostavki on istura pojam teškoća kojima preodolevaju zraci, prolazeći kroz neku sredinu. Tu teškoću određuje iz **dužine puta pomnoženim otporom** . Pretpostavlja da zrak sledi put na kome je suma teškoća najmanja; iz toga metodom maksimuma i minimuma izvodi isto pravilo koje se dobija merenjem. Na prvi pogled izgleda da se to pravilo slaže sa Fermaovim. Međutim, sa neobičnom tananošću interpretira ga tako, da se ono suprotstavlja Fermau, a slaže se sa objašnjenjem Dekarta. Iako smatra otpor stakla većim od otpora vazduha, ipak tvrdi da se zraci u staklu brže prostiru jer se manje rasejavaju ...*

*Sam Lajbnic ne primenjuje taj princip najlakšeg puta, koji bi trebalo da bude opšti, ni na kakav drugi slučaj ... Tada kad nema otpora, kao što je slučaj sa kretanjem nebeskih tela, kako odrediti teškoću ?...*

*Vidno je da princip najlakšeg puta, tako kako je predložio i objasnio Lajbnic ne može biti primenjen za objašnjenje ma kakve druge pojave, izuzev kretanja svetlosti." <sup>196</sup>*

Ojler ovo piše kao odgovor na napade nekog Kenlga koji tvrdi, na osnovu jednog izgubljenog pisma, da je Lajbnic tvorac principa najmanjeg dejstva. Međutim, činjenica je da Lajbnic iako definiše **pojam dejstva**, sam ga, ni ovde ni u drugim slučajevima, ne koristi.

## **Brahistohrone**

Interesantan prilaz rešavanju naučnih problema predstavlja iznalaženje brahistohrone. Žan Bernuli objavljuje juna 1696. u "Acta Eruditorum" kratku belešku pod naslovom:

*"Novi problem, na čije rešavanje se pozivaju matematičari".*

---

<sup>195</sup> De rerum originatione radicali; 1697

<sup>196</sup> Disertacija o principu najmanjeg dejstva; 1753; Berlin

»U vertikalnoj ravni date su dve tačke A i B. odrediti put AMB po kome će telo T spuštajući se pod uticajem vlastite težine doći iz A u B za najkraće vreme ... Ja ću reći koja je to linija ako do kraja ove godine niko drugi ne kaže«

Galilej je mislio da je ta kriva kružni luk, a ona je u stvari cikloida.

Lajbnic piše Bernuliju da ga je ovaj problem privukao kao jabuka Evu i on ga naziva "tako prekrasnim i do sada još nečuvenim", ". Prvi i na vreme šalje tačno rešenje. Pošto ga niko drugi nije poslao, na Lajbnicov predlog, Bernuli produžava rok za pola godine. Tada šalju rešenja Žak Bernuli (brat Žana Bernulija) i Lhospital. Ona se objavljuju, zajedno sa dužim člankom Žana Bernulija maja 1697. u "Acta Eruditorum". Ovo je jedinstven slučaj javnog pozivanja i javnog odziva najuglednijih naučnika. Danas se to više tako ne radi.

Žan Bernuli, u svom pratećem članku, pokazuje da se po cikloidi kreće i svetlosni zrak kroz sredine čija gustina opada. Na taj način ukazuje na analogiju optike i mehanike u okviru problema koji se rešavaju ekstremalnim metodama. Braća Bernuli nastavljaju da rade na izoperimetričkim problemima, koji su sami po sebi matematičke prirode ali njihovim rešenjem razvija se matematički aparat i modeli bliski ekstremalnim problemima fizike.

Posle Fermat ostao je još jedan grčki problem koji je trebalo rešiti na zapadnoevropski način, a to je: *statika*. Kako u opštu dinamiku (akcija, efekat,  $\epsilon v$ ,  $\epsilon v^2$ ,  $\epsilon v^2 \tau \dots$ ) uklopiti ravnotežu (statiku), tj. *zakon poluge*. Grčka statika je jasna: simultanost koja se opisuje čistim «istovremenim» geometrijskim odnosima. «Objekti» su tu, sa svim svojim atributima, čija je količina data zajedno sa objektima, i ta količina je nepromenljiva. Dakle, statička ravnoteža je trivijalna: treba uporediti (veće, manje, proporcionalno...) date, nepromenljive, količine nekog ili nekih atributa dva objekta i umetnuti znak jednakosti. Ali kako to uraditi ukoliko atributi nisu atributi, već predikati, tj. ukoliko atributi po svojoj «prirodi» sadrže neprekidnu sukcesiju, kako unutrašnju (svojstvenu) tako i spoljašnju promenu (dinamiku). Nema nikakvog logičkog razloga da se objekat A i objekat B svojstveno menjaju (dinamički ponašaju)<sup>197</sup> na isti način čak i bez interakcije. Samim tim ključni zakon statike, zakon poluge, je neodrživ.

## **Mopertui (1698 – 1759)**

1740 Mopertui u Parizu objavljuje »zakon mirovanja « predlažući opšti princip statike, za koji kaže da se ne može dokazati a priori, jer pripada višoj nauci. Taj princip glasi:

"Neka je dat sistem tela koji teže ili su privučeni centrima silama koje na svako telo deluju kao N-ti stepen rastojanja tela od centra. Da bi sva ta tela mirovala, neophodno je da suma proizvoda svake mase na jačinu sile i na N+1 stepen njenog odstojanja od centra sile (što se može nazvati silom mirovanja) bude maksimum ili minimum".

A nešto kasnije (*Metafizičko izvođenje zakona*; 1745) konstatuje:

---

<sup>197</sup> Na primer da dve elipse na isti način, i istom unutrašnjom brzinom, teže krugu

"Posle tolikog mnoštva ljudi koji su radili na ovom problemu ja se skoro ne usuđujem reći da sam otkrio univerzalni princip na kome se zasnivaju svi zakoni, koji se prostire podjednako i na tvrda i na elastična tela i od koga zavisi kretanje i mirovanje svih telesnih suština (supstanci).

*To je princip najmanje količine kretanja; princip tako mudar tako dostojan Vrhovnog Bića".*

I navodi da je

$$v_1 s_1 + v_2 s_2 \quad \text{minimalno}$$

Mopertui pokazuje da iz ovog principa sledi zakon poluge, čime je automatski i na najprostiji način pokrivena statika. Sada je i »statika« dobila dinamički karakter. U stvari je ovo prva forma u kojoj se pojavljuje zakon koji će kasnije biti poznat kao *zakon minimuma potencijalne energije*. Mopertui je u pravu kad tvrdi da se radi o jednom opštem zakonu, jer težnja sistema da zauzmu položaj sa što je moguće manjom potencijalnom energijom predstavlja vrlo opšti princip. Tada još nije bio razvijen koncept potencijalne energije, ali bio je dobro poznat zakon da sistemi teže ka položaju u kome je centar teže najniži. Ali ga sada Mopertui izvodi iz svog principa.

Ovaj rad daje Mopertuiu određeni prioritet, koji mu priznaje Ojler; to je prvi put da se jedan deo mehanike pokriva opštim principom ekstremuma. Mopertuiev princip, i ako »dostojan Vrhovnog Bića« još uvek nije postavljen u svom totalitetu. On ne dospeva do »efekta« ( $\epsilon v^2$ ) već ostaje na Dekartovom nivou ( $\epsilon v$ ), uzimajući u obzir samo »spoljašnje kretanje« objekta, ali ne i stanje objekta. Ipak Mopertui je prvi koji je započeo »prenošenje« ovog principa sa »poremećaja« na objekte. Odnosno sa »poremećaja« u kome se menja intenzitet kvaliteta  $v$ , na objekte koji menjaju intenzitet kvaliteta  $v$ .

### **Ojler (1707 – 1783)**

Matematički gledano Ojler čini značajan korak napred. Dok Mopertui koristi konačne izraze Ojler daje principu formu:

$$\int m v ds$$

Tako da mu diferencijalna forma omogućava vezu sa diferencijalnim jednačinama kretanja. Verovatan razlog za ovakav pristup je što Žan Bernuli rešavanjem problema brahistohrone dolazi do teoreme da ako ma kakva kriva ima osobinu maksimuma ili minimuma, onda i svaki njen beskonačno mali deo ima ista svojstva.

Mopertui priznaje Ojlerov doprinos i u jednom od pisama o ovom principu kaže:

*"Taj veliki geometar ne samo da je zasnovao princip temeljitije nego što sam to ja uradio, već njegovo sagledavanje, šire i dublje od moga, dovelo, ga je do otkrića posledica koje ja nisam sagledao"<sup>198</sup>.*

---

<sup>198</sup> "Pismo XI o onome sto se desilo povodom principa najmanje kolicine dejstva" Oeuvres; Lion; 1768

Ojler, sa svoje strane, priznaje Mopertuiu opšti prioritet zbog rada iz 1740. i prioritet u tvrđenju da se radi o univerzalnom principu. On razrađuje njegov opšti prilaz u statici povezujući ga sa principom očuvanja žive sile.

Ojler, slično Mopertuiu polazi od sila, ali generalisanjem izraza za silu dobija da je uslov za ravnotežu kad funkcija  $U$  ima ekstremnu vrednost. Tu funkciju naziva "*naporom*" jer još nije bio utvrđen izraz za mehanički rad. Zatim, iz jednačina kretanja dobija odnos između «žive sile»  $E=mv^2$  i *napora*  $U$  koji predstavlja konzervaciju žive sile.

$$E=konst-U \quad (1)$$

Posto se ekstremum dejstva može napisati kao:

$$\int mv^* ds = \int mv^* v dt = \int mv^2 dt = \int Edt$$

proizilazi da su relacijom konzervacije žive sile vezani ekstremi sistema koji miruje i sistema koji se kreće, jer  $E$  i  $U$  u jednačini (1) imaju suprotne znake, što znači da kada je potencijalna energija  $U$  minimalna «živa sila»  $E$  je maksimalna.

Tek sa Ojlerom je *princip najmanjeg dejstva* zadobio svoju punu strukturu. Pod velicinom  $mv^2$ , koja predstavlja meru promene, nalaze se i statika i dinamika i »poremećaj« tj. sve fizičke pojave, dok je zakon (kauzalitet) promene, kao i kod Fermat, čvrsto postavljen u sukcesiju ( $dt$ ).

Preostalo je još da se ovaj princip razvijen i definisan za pojedinačne objekte, razvije i generališe za sisteme tela, odnosno za čitav kosmos, što su na sebe preuzeli Lagranž i Hamilton.

### **Lagranž (1736 – 1813)**

Sa Lagranžom zapadnoevropska kosmologija ulazi u svoj zreli period. Fenomeni nisu više izvor istraživanja, već demonstracioni primeri u cilju edukacije. Pojmovno saznanje tj. istraživanje kauzalnih veza pojmova, postaje ne samo cilj već i osnova istraživanja. Više nije važno da li je u pitanju »poremećaj«, ili »objekat«, statika ili dinamika, »telo« ili »sistem tela« sve se to može proizvesti iz kauzaliteta pojmovnog formalizma. Tela više ne padaju, već »rešavaju diferencijalnu jednačinu kretanja«. Lagranžov formalizam je u potpunosti **formalizam** koji može proizvesti fenomene ako to zatreba. »Objektivni Svet« je tu da sa apsolutnim poštovanjem, bez izuzetka, demonstrira formalizam, a osnova te demonstracije je »efekat« sa »minimalnim sredstvima«, što čini bazu svake demonstracije.

Ali pustimo autora da sam iskaže svoje stavove:

*"Primene, principa najmanjeg dejstva koje čini Mopertui, su suviše pojedinačne da bi poslužile za dokazivanje istinitosti jednog opšteg principa; u njima ima nešto neodređeno i proizvoljno što čini nesigurnim posledice koje bi iz njih mogli izvući o tačnosti samog principa ... Ali postoji jedan drugi pristup, opštiji i strožiji koji jedino zaslužuje pažnju*

matematičara. Ojler je izneo o njemu prve misli na kraju svoje "Rasprave o izoperimetrima", štampane u Lozani 1744, gde pokazuje da je za putanje pod uticajem centralnih sila integral umnoška brzine i elementa krive uvek maksimum ili minimum.

Tu osobinu, koju je Ojler našao za kretanje izolovanih tela i koja je izgledala ograničena na ta tela, ja sam proširio koristeći **konzervaciju žive sile** na kretanje svakog sistema tela koja interaguju na ma kakav način. Iz toga je proizišao novi opšti princip da je suma proizvoda masa i integrala brzina umnoženih elementima pređenog prostora konstantno maksimum ili minimum ... pod uslovom da se smatraju datim prve i poslednje tačke krivih ... To je princip kojega nazivam, iako netačno, **principom najmanjeg dejstva** i za kojeg smatram da nije neki metafizički princip, već da predstavlja jednostavan i opšti rezultat zakona mehanike.

Pošto treba da bude maksimum ili minimum, treba tražiti **metodom varijacija** uslove da se to postigne. Koristeći **opštu jednačinu konzervacije žive sile**, uvek se mogu naći jednačine kretanja svakog tela. Jer za maksimum ili minimum treba da je varijacija nula, što znači da treba matematički izraženo da je

$$\delta \int \sum m \int v ds = 0 \quad (1)$$

Pošto je  $ds = v dt$ , gornja formula se može staviti u oblik

$$\delta \int \sum m v^2 dv = 0 \quad \text{ili} \quad \delta \int \sum 2T dt = 0$$

tako da se princip svodi na to da je suma **trenutnih živih sila svih tela**, od polaznih tačaka do krajnjih tačaka, uvek maksimum ili minimum. Bilo bi preciznije da ga nazivamo principom najveće ili najmanje žive sile »

I ako polazi od Dekartovog poimanja kretanja ( $mv$ ) prelaskom na »živu silu« pod integralom, dobija mogućnost da poveže princip najmanjeg dejstva i opšte jednačine kretanja, pri čemu se 'vreme' izdvaja kao nezavisno promenljiva. Ova veza je moguća uz uslov konzervacije »žive sile«. Sada ekstremalni princip, koji je integralni i u sebi sadrži bazu kauzaliteta i diferencijalne jednačine kretanja, koje predstavljaju način realizacije kauzaliteta, postaju ekvivalentni.

### Hamilton (1805-1865)

Lagranžov »integral dejstva« Hamilton transformiše u integral funkcije koju definiše kao razliku između kinetičke energije  $T$  i potencijalne energije  $V$  i sa variranja  $\delta \int \sum 2T dt = 0$  prelazi na variranje funkcije  $L = T - V$ :

$$\delta \int_{t_1}^{t_2} (T - V) dt = 0 \quad \text{ili} \quad \delta \int_{t_1}^{t_2} L dt = 0$$

Gde Lagranžova funkcija  $L$  koja se naziva i »kinetički potencijal« ili »slobodna energija« označava onaj aktivni deo »stanja« objekta (deo koji može da se menja u interakciji sa drugim objektima) koji se može menjati u intervalu  $t_2 - t_1$ , i čija se ekstremna vrednost traži. Rešavanjem ovog integrala, što Hamilton, kao i Lagranž, čini u generalisanim koordinatama, dobijaju se jednačine kretanja sistema:

$$\frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} - \frac{\partial L}{\partial q_i} = 0$$

Pored funkcije  $L$ , koja predstavlja »efektivnu« količinu energije (žive sile), koja u datoj interakciji može biti razmenjena između objekata (ustvari između dva sistema objekata), Hamilton uvodi i funkciju koja opisuje ukupnu energiju sistema  $H=T+V$ . Primenjujući gornju metodologiju na funkciju  $H$  i koristeći generalisani impuls (Dekartov) dobija poznate kanonične jednačine:

$$\frac{dq_i}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_i} \quad \frac{dp_i}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$$

Naravno, istraživanja u tom smeru su nastavljena (Puasonove zgrade, simpletički formalizam, prve primene na statističku mehaniku, itd). Ustvari, Hamiltonov formalizam bio je završnica koja je ne samo u totalitetu obuhvatila analitičku mehaniku klasičnog doba već je ostala na snazi sve do našeg doba što je posebno istaknuto od strane Louis de Broglie-a u njegovoj čuvenoj doktorskoj disertaciji:

*„Vođen idejom o dubokom identitetu između principa najmanjeg dejstva i Fermaovog principa, još na početku mojih istraživanja sam prihvatio da za jednu datu totalnu energiju kretanja čestice i frekvenciju jednog talasa, dinamičke trajektorije čestice i talasa moraju koincidirati.“*<sup>199</sup>

Primenjujući Hamiltonov princip na relativističko kretanje tačkastog naelektrisanja Louis de Broglie dobija:

$$\delta \int_A^B J_i dx^i = 0$$

gde je  $J_i$  četverostruki vektor Minkovskog definisan relacijom:

$$J_i = m_0 c u_i + e \varphi_i$$

Gde su  $u_i$  četverostruke komponente brzine a  $\varphi_i$  komponente elektromagnetnog potencijala. Koristeći Fermaov princip za kretanje talasa, dobija:

---

<sup>199</sup> L. de Broglie, *Recherche sur la théorie des quanta*, Ann. Phys., **10**, III (1925)

$$\delta \int_A^B \frac{v dl}{V} = 0$$

Gde je  $v$  frekvencija a  $V$  fazna brzina.

Odavde se lako zaključuje da je Fermaov princip primenjen na faznu brzinu identičan sa Mopertuijevim principom primenjenim na česticu u kretanju. To je bila osnova na kojoj je Louis de Broglie zasnovao *dualitet materije*.

### Zapadno evropski kauzalitet

Iz dosadašnje analize je jasno da promena stanja mora biti sukcesivna: na primer stanje A predhodi stanju B. Ipak to ne znači da je stanje A uzrok stanja B, već samo da je stanje A uslov stanju B. Objekat se ne može naći u stanju B ako pre toga nije bio u stanju A. Nema ni jednog »dovoljnog razloga« da brzina  $v_1$  proizvede brzinu  $v_2$ , tj da stanje  $\varepsilon v_1$  pređe u stanje  $\varepsilon v_2$  po sebi i za sebe. Prema tome »uzrok« proizvodi sukcesivnu promenu stanja, ali je po sebi i za sebe izvan stanja. Uzrok, dakle mora biti a priori, a »promena stanja a posteriori. Promena stanja je ono što se može videti (detektovati – što formira interakciju) ali samo na bazi a priori zakona kauzaliteta mi možemo odrediti koje stanje predhodi a koje sledi. Ili ako se pozovemo na Ajnštajna, jedino ukoliko su događaji A i B sukcesivni imamo pravo da predpostavimo i istražujemo kauzalnu vezu, ukoliko su pak oni simultani kauzalna veza je nemoguća. Kauzalna veza je dakle strogo »sukcesivna« pri čemu u toj sukcesiji mora postojati inertni (nepromenljivi) supstrat na kome se promena realizuje .

Ovde bi trebalo da zastanemo i pružimo sebi priliku za »prvi korak ka filozofiji, tj. kao što je to rekao Aristotel da se začudimo«<sup>200</sup>. Ceo »Istorijski razvoj« pokazuje da je ponašanje u prirodi podređeno zakonima, i da bazu tih zakona čini jedan princip, »princip kauzaliteta«. Ili da upotrebimo formulaciju koja potiče od Kanta: »Sve što se događa predpostavlja nešto po čemu to što se događa sledi po nekom pravilu.« Za svetlost to je Fermatov princip najmanjeg vremena, za materijalna tela to je Mopertuiev princip najmanjeg dejstva. Ali zašto priroda uopšte mora biti podređena principu kauzalnosti.? I ako već jeste, zašto baš ovim principima? Drugim rečima, kako čovek može dospeti da otkrije jedan takav princip.

Na ovo poslednje pitanje može se odgovoriti: eksperimentom. Ali još je Davide Hjum (1711 – 1776) jasno pokazao da se iz iskustva ne mogu zasnovati strogi zakoni prirode, a po najmanje osnovni kauzalni zakon. Ipak tek je Kant iz Hjumove analize izvukao konsekvencu: da nauka ne počiva na iskustvu već da njenu osnovu čini *a priori* zadat zakon kauzaliteta, i da se iskustvo formira na bazi njega. Drugim rečima a priori zakon kauzaliteta se pokazuje (dokazuje) u iskustvu na specifičnim pojavama i događajima koji se biraju u skladu sa njim. Ustvari zakon kauzaliteta je proizvod ontološkog postulata – na primer razdvajanje egzistencije i esencije – postavljenog na samom početku razvoja naučnog modela. S obzirom da početni ontološki postulat definiše zakon kauzaliteta, a ovaj opet određuje model ponašanje

---

<sup>200</sup> Parafraza Aristotelovog stava da se filozofija (nauka) rađa iz čudjenja

prirode, to je jasno da mogu postojati razne fizike koje svaka za sebe može biti logički potpuno razvijen sistem, pokazan na takozvanim objektivnim pojavama.

Osnova kauzaliteta u Grčkom svetu je jasno izražena od strane Aristotela:

« ...Jasno je da je **uzrok** prisutan u stvarima koje po prirodi nastaju i postoje. Ali s obzirom da je « priroda » (svake stvari) dvostruka (tj. ima dva značenja) **jednom kao « stvar » – a drugi put kao oblik, koji je svrha**, a s obzirom da zbog svrhe sve stvari nastaju, to će oblik ce biti uzrok, odnosno ono « zbog čega » je nešto. [...] Jer »po prirodi « su realizovane one stvari koje, pokrenute nekim počelom (principom) koji je u njima samima, stižu do svoje svrhe.»<sup>201</sup>

Sa ove tačke gledišta « finalni uzrok » **logički** (a ne vremenski), **predhodi posledici** tj. svojoj sopstvenoj realizaciji. Vreme ovde ne igra nikakvu ulogu. Radi se samo o tome da li su ispunjeni svi potrebni uslovi kako bi se « finalni uzrok » realizovao, odnosno, kako bi se oblik pojavio kao stvar : oblik je uzrok a stvar posledica. Na taj način esencija proizvodi svoju egzistenciju<sup>202</sup>, pa su *egzistencija i esencija identični jedna drugoj u realizaciji*. Finalni uzrok (entelehija) i njegova realizacija su simultani. Dakle promena se može razmatrati samo u formi *nastajanja i nestajanja*.

Nasuprot tome u zapadnoevropskoj misli kvaliteti nisu više in-herentni već koherentni objektu (spoljašnji). Oni ne proističu iz same stvari, pa su samim tim ne samo aditivni već i prenosivi. Uzroci promene 'stanja' objekta nisu, dakle, u njemu samom pa se »svrha po sebi« mora odbaciti. Razdvajanjem egzistencije (supstancije) od esencije i razmatranjem *promene stanja* kroz jedinu moguću logičku operaciju ILI – ILI, koncept finalnog uzroka gubi smisao. U suštini, u sukcesiji, promena mora doći posle svog uzroka i to isto mora važiti i za realizaciju. Zakon kauzaliteta se iskazuje tako da je svaka promena jedinstvo jednog uzroka i jedne posledice. Fenomeni se sastoje u sukcesiji biti ili ne-biti atributa na substratu koji je sam po sebi nepromenljiv. Intenzitet jednog kvaliteta nestaje, i jedan novi intenzitet istog kvaliteta nastaje, dok je nastajanje i nestajanje samog substrata nemoguće.

Kantova analiza ove problematike je grandiozna, ali ovde ćemo navesti samo osnovni stav koji pokazuje nužnost « sukcesivne prirode » osnovnog zakona kauzaliteta.

**« Osnovni stav sukcesije po zakonu kauzaliteta jeste : Sve promene se dešavaju po zakonu spajanja uzroka i posledice.**

*Ovaj osnovni stav kazuje : da sve sukcesivne pojave jesu sve skupa samo promene<sup>203</sup>, tj. sukcesivno biće i nebiće odredaba<sup>204</sup> (atributa) supstancije (egzistencije) koja se ne menja, da je prema tome, biće same supstancije (egzistencija) koja dolazi za njenim nebićem, ili njeno nebiće koje dolazi za njenom egzistencijom, drugim rečima : da je postojanje i*

<sup>201</sup> Aristote, Physique : 199 a 25 ; Flammarion, Paris, 2004

<sup>202</sup> U grčkom svetu sve "ideje" su bogovi ukoliko uspeju da se samorealizuju.

<sup>203</sup> Drugim rečima: promena je moguća samo kao sukcesija.

<sup>204</sup> Znači da intenzitet jednog kvaliteta nestaje a neki drugi intenzitet tog istog kvaliteta nastaje.



*nestajanje same supstancije (egzistencije) nemoguće*<sup>205</sup>. Ovaj osnovni stav mogao bi se izraziti i ovako : svaka smena (sukcesija) pojava jeste samo promena; jer postojanje ili prestajanje odredaba supstancije nikako nisu neke njene promene, **pošto pojam promene pretpostavlja kao egzistentan upravo isti subjekat (egzistenciju) sa dvema suprotnim (različitim) odredbama, te, dakle, kao postojan. Ja opažam da pojave dolaze jedna za drugom... međutim, spajanje nikako nije neka tvorevina samoga čula i opažanja, već je ovde proizvod jedne sintetične moći uobrazilje** (uma, duha). Uobrazilja pak može dotična dva stanja da spoji na dva načina, tako da ili jedno ili drugo stanje dolazi prvo u vremenu (sukcesiji); jer vreme po sebi ne može se opaziti niti se u odnosu prema njemu može tako reći empirički odrediti šta prethodi, a šta sleduje na objektu. Ja, dakle, samo znam da moja imaginacija stavlja jedno pre, a drugo posle, a ne da u objektu jedno stanje dolazi pre drugoga; ili, drugim rečima, **samo opažanje ostavlja objektivni odnos pojava koje dolaze jedna za drugom neodređenim**. Da se sad ovaj odnos sazna kao određen, mora se odnos između oba stanja zamisliti tako da se time odredi kao nužno koje od njih mora da se stavi pre a koje posle, a ne obrnuto. **Pojam pak koji sobom nosi nužnost sintetičkoga jedinstva može da bude samo neki čist pojam razuma koji se ne nalazi u opažanju, a to je ovde pojam odnosa uzroka prema posledici, od kojih uzrok određuje posledicu u vremenu (sukcesiji) kao nešto što stvarno za njim dolazi, a ne kao nešto što bi samo u uobrazilji moglo prethoditi (ili što se ne bi moglo nigde opaziti)**. Prema tome, samo iskustvo, to jest empiričko saznanje pojava moguće je jedino tako što mi sledovanje pojava, te, dakle, svaku promenu podvrgavamo zakonu uzročnosti; stoga, i same pojave kao predmeti iskustva moguće su samo na osnovu toga istoga zakona»<sup>206</sup>.

Ova suptilna Kantova razmatranja iskazuju upravo ono što iz gornje analize proizilazi, da promena stanja mora biti sukcesivna (stanje A predhodi stanju B pri čemu nije istovremeno i njegov uzrok). Ipak, to ne znači da je stanje A uzrok stanja B, već samo da je stanje A uslov stanja B. Objekat se ne može naći u stanju B ako pre toga nije bio u stanju A (bar u nekom stanju A). Kako je nemoguće da brzina  $v_A$  proizvede brzinu  $v_B$ , tj da stanje  $mv_A^2$  pređe u stanje  $mv_B^2$  po sebi i za sebe, to se mora postaviti da »uzrok« koji proizvodi sukcesivnu promenu stanja ne može biti stanje samo, već da je nešto izvan stanja. Uzrok mora biti *a priori*, a promena stanja *a posteriori*. Samo na bazi *a priori* zakona kauzaliteta mi možemo odrediti koje stanje predhodi a koje sledi. Ili ako se pozovemo na Ajnštajna, jedino ukoliko su događaji A i B sukcesivni imamo pravo da pretpostavimo i istražujemo kauzalnu vezu, ukoliko su pak oni simultani kauzalna veza je nemoguća. Kauzalna veza je dakle »strogo sukcesivna« i kao što je to već pomenuto u toj sukcesiji mora postojati inertni (nepromenljivi) supstrat na kome se promena realizuje.

Centralna velicina  $mv^2$ , opisuje jedno dato stanje koje je po sebi i za sebe dvostruko ( $\epsilon_{vIvE}$ , ili  $mv_{IvE}$ ) gde je  $v_I$  »jednolično« kretanje unutrašnje strukture, a  $v_E$  »jednolično« kretanje objekta u odnosu na spoljašnjost (t.j. u odnosu na druge objekte). Ovaj opis ne sadrži

<sup>205</sup> Kako je nastajanje i nestajanje supstancije (egzistencije) nemoguće, to nužno logički sledi da je ukupna količina supstancije (egzistencija) konstantna (što Kant, nešto dalje) sam zaključuje.

<sup>206</sup> E. Kant, *Critique de la Raison Pure*, « Analogies de l'expérience »; Flammarion, Paris, 1989, p 224-225

još uvek promenu. Međutim jasno je da i promena takođe može biti »dvostruka«. može se  $v_I$  promeniti u  $v'_I$  i  $v_E$  u  $v'_E$ , ali su obe promene sadržane u »promeni veličine«  $mv^2$  u  $mv'^2$ .

Tu se sada postavlja pitanje: *Zašto bi se stanje  $mv_I v_E$  menjalo u stanje  $mv'_I v'_E$ ?*

Postoje samo dva moguća razloga koji mogu dati odgovore na ovo pitanje:

- Unutrašnji razlog (uzrok) - entelehija – koji vodi u »finalni uzrok« što je u zapadnoevropskoj misli odbačeno.

- Spoljašnji razlog (uzrok) koji, zato što je »spoljašnji«, ne sme da zavisi od stanja objekta, već, naprotiv, promena stanja objekta mora zavisi od njega.

Ukoliko sledimo Okamovu prporuku o ekonomičnosti hipoteza u naučnom modelu, odnosno ukoliko se ne uvede novi entiteti koji nisu ni do sada korišćeni kao što su sila, prostor, vreme, itd...<sup>207</sup>, kao jedini spoljašnji razlog preostaje *interakcija* između objekata, (tj. aktivan odnos između njih). To podrazumeva da se promene stanja objekata koji učestvuju u interakciju simultana, a mera same interakcije je kolicina velicine  $mv^2$  koja se razmenjuje među njima. Naravno, sama interakcija se ne odvija uvek na isti način, već zavisi od stanja u kojima se nalaze objekti (odnosno od broja elemenata iz skupa V koja će biti promenjeni), pa se kao mera efikasnosti interakcije može koristiti velicina  $H=mv^2*\tau$  gde je  $\tau$  mera sukcesije. U ovakvoj vizuri sveta koncept »dejstvo na daljinu« je izlišan, jer se interakcija prenosi od objekta do objekta tj. od »tačke« do »tačke«. Analogan stav nalazimo i u specijalnoj teoriji relativnosti u kojoj se takođe interakcija (perturbacija koja se prenosi) kao što je to svetlosni ili gravitacioni talas, prenosi od tačke do tačke sa maksimalnom brzinom  $v_c$ . Interakcija se zbiva uvek između dva objekta tj. ona je uvek binarana. Jedan objekat A može preneti svoj efekat na više objekata ali ukupna suma žive sile  $\Sigma mv^2$  ansambla objekata mora ostati konstantna

Taj »prenos« interakcije može se predstaviti kao »poremećaj« ravnotežnih odnosa među objektima koji se »prostire« sa ciljem uravnotežavanja što ovaj koncept direktno vezuje za Fermaov zakon prelamanja, tj. za Fermaovo postuliranje principa »najkraće sukcesije«.

Tako je rešenje problema refrakcije (novi fenomen izabran u harmoniji sa novim ontološkim postulatima o razdvajanju egzistencije i esencije) usmerio budući razvoj fizike. Fermaovo rešenje bazirano na „minimalnom vremenu“ definitivno je povezo zakon kauzaliteta zapadnoevropske misli sa sukcesivnom promenom esencije. Razmatranje „perturbacije“ (promena odnosa između objekata, dakle, promena esencije) a ne promena samog objekta bila je u potpunoj harmoniji sa usvojenim ontološkim postulatima kao što je i samo rešenje bilo logički uskladjeno sa istim postulatima. Sve to je najbolje rezimirao i prezentovao Šredinger u svom govoru održanom prilikom dodeljivanja Nobelove nagrade 1937. g.:

*»...To je poznati Fermaov princip najkraćeg vremena. U jednom prekrasno sažetom iskazu on određuje celu karijeru jednog svetlosnog zraka ...*

*...Samo sa gledišta talasne teorije ovaj princip postaje odmah i neposredno razumljiv i prestaje da izgleda kao čudo. Ono što zovemo savijanjem svetlosnog zraka pretstavlja se u talasnoj teoriji kao skretanje talasnog fronta i lakše se razumeva...Bio je to značajan događaj*

---

<sup>207</sup> Objasnjavajući Napoleonu svoj model nastanka Sunčevog sistema, Laplace je na pitanje "a gde je tu Bog" odgovorio: "Ta hipoteza mi nije bila potrebna"

*kad je Hamilton jednog dana ustanovio da se materijalne tačke koje se kreću u polju sila pokoravaju sličnom principu ...*

*...Izgledalo je kao da je priroda učinila istu stvar dva puta, ali na dva vrlo različita načina - jednom u slučaju svetlosti kroz vrlo providan talasni mehanizam, a u drugom slučaju kad se radi o materijalnim tačkama, metodom koja izgleda potpuno misteriozna, izuzev ako smo spremni da verujemo da se i u drugom slučaju radi o nekoj talasnoj osobini ... »*

## DEUTERONOM

Na početku XX veka fizičari su se našli u specifičnoj situaciji : isti svet je bio opisan na dva načina. Razlika je bila velika jer je svaki model imao sopstveni ontološki postulat.

1. Sa jedne strane « Biće » klasične mehanike, savršeno opisan formalizmom Lagranža i Hamiltona, bila je « inercija » (masa).

Epoha velike revolucije u fizičko - matematičkim naukama počinje d'Alambertom i završava se Lagranževom "Analitičkom mehanikom". Glavna osobina ovog zasnivanja mehanike je simbolički karakter zasnovan na Analizi i Funkcionalnoj geometriji uz usvajanje samo uopštenih mehaničkih pojmova vezanih za fenomene. Tako sam Lagranž ističe :

*« U ovom delu ne nalaze se nikakve slike. Metod koji je ovde izložen ne zahteva ni konstrukcije ni mehaničko ili geometrijsko rasuđivanje. On zahteva samo upotrebu algebarskih (funkcijskih) operacija koje se nižu u jednom regularnom i uniformnom redu. Oni koji vole Analizu sa zadovoljstvom će videti kako Mehanika postaje jedna njegova grana i biće mi zahvalni što sam proširio njen domen. »<sup>208</sup>*

U fizičkim naukama, ovaj zakon ispunjava dve funkcije:

i°) njime se određuje vremenska povezanost događaja, tj. stanja fizičkih sistema datih u teorijskom opisu i

ii°) iz njega se izvode sva tvrđenja o tome kakva je budućnost posmatranih fizičkih sistema moguća.

U Racionalnoj mehanici, u njenoj tzv. Hamiltonovoj formulaciji, osnovni entiteti su, mase čestica koje čine sistem, njihovo prostorno i vremensko određenje, tj. položaji i impulsi u različitim tačkama vremenske ose, ali za razliku od Njutnove dinamike, ovde ne figurišu sile, nego njihovu ulogu preuzima tzv. funkcija evolucije sistema koja zavisi od položaja i impulsa čestica koje grade sistem, i u opštem slučaju, i od vremena. Takođe sve mehaničke veličine su funkcije ovih promenljivih. U toj šemi zakon uzročnosti je skraćeni izraz za tvrdnju da kada je data funkcija evolucije sistema i početni položaji i impulsi njegovih konstituenata, onda su unapred tačno odredljivi položaji i impulsi (i prema tome sve mehaničke veličine sistema) u bilo kom budućem trenutku vremena. Snaga ovako razvijenog i neprotivurečnog modela koji determiniše sve vrste mehaničkih kretanje najbolje se ogleda u Laplacovim recima :

---

<sup>208</sup> J.L. Lagrange, Mécanique Analytique, 1788, Œuvres, v. XI, str. XII, Serret-Darboux, Paris,

« Sadašnje stanje Univerzuma se može smatrati kao da proističe iz njegovog predhodnog stanja i kao uzrok onog stanja koje će doći kasnije. Jedan um koji u datom trenutku poznaje sve prirodne sile kao i položaje svih tela u Univerzumu u tom trenutku, mogao bi jednom jedinom formulom da izrazi kako kretanje najvećih tela, tako i kretanja najlakših atoma, pod pretpostavkom da je taj um toliko moćan da može sve podatke uključiti u analizu. Prošlost i budućnost bile bi pred njegovim očima ; ništa mu ne bi bilo neizvesno. »<sup>209</sup>

2. Sa druge strane. Elektromagnetni svet opisan do savršenstva Maksvelovim formalizmom, imao je kao « biće » naelektrisanje.

Još je Faradej u periodu između 1825. i 1852. tražeći načine da prevlada teskoće koje ima teorija električne provodljivosti kada se zasniva na atomističkoj hipotezi, sa dejstvom na daljinu kao osnovom interakcije između individualnih naelektrisanja uveo pojam *polja*. Tim pojmom Faradej reinicira « fiziku kontinuuma » u kome je polje shvaćeno kao  $\chi\acute{o}\rho\alpha$  (punina), ali se u njegovoj formulaciji oseća tenzija između kontinualne i atomističke hipoteze. Godine 1844. pisao je:

« Čini se da polje sila nužno vodi zaključku da materija ispunjava ceo prostor, ili bar ceo prostor kroz koji se gravitacija proteže. Jer, gravitacija je svojstvo materije koje zavisi od određene sile, i to je ta sila koja konstituše materiju. Posmatrano iz ovog ugla, materija nije samo uzajamno penetrabilna nego se svaki atom proteže, tako reći kroz ceo sunčev sistem, zadržavajući pri tome svoj sopstveni centar sile. »<sup>210</sup>

Da se kod Faradeja ukrštaju dva različita sveta, kontinualni i diskretni, jasno je istaknuta u protivurečnosti dva postulata : penetrabilnost materije i pojma centra sila. U svojim istraživanjima Faradej nastoji da razreši ovu dilemu razlikovanjem « dejstva na daljinu », koje je po njemu karakteristično samo za gravitaciono polje, od dejstva preko jedne sredine, koje bi moglo biti svojstveno svetlosnim i elektromagnetnim pojavama. Ako bi pri prenošenju dejstva sredina trpela promene i ako bi prenošenje dejstva bilo konačno u vremenu, tada bi se to moralo shvatiti kao « prenošenju interakcije » sa tačke na tačku, odnosno kao perturbacija u jednom novom kontinuumu nazvanom *elektromagnetno polje*. Na taj način Faradej inicira objedinjenje svetlosnih i elektromagnetnih pojava u jedinstven model. I dok su Lagranžov i Hamiltonov formalizam bili orjentisani na svet individualnih inercija (korpuskula), sada je trebalo izgraditi jedan novi matematički jezik kojim bi bilo moguće opisati perturbacije kontinuuma. U svom radu « Dinamička teorija svetlosti » (1864)<sup>211</sup> Maxwel nastavlja razvoj Faradejevih istraživanja uvođenjem talasnog kretanja i razvijanjem svojih jednačina elektromagnetnog polja :

$$\mu\vec{H} = \text{rot } \vec{A} \quad \text{i} \quad \text{rot } \vec{H} = 4\pi J_t$$

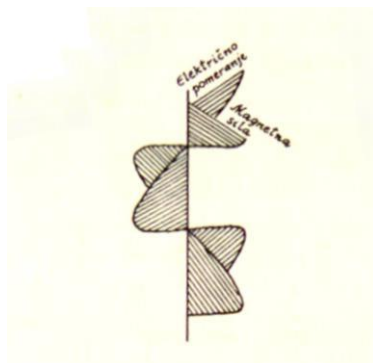
<sup>209</sup> P.S. Laplace, *Théorie Analytique des Probabilités*, 1820

<sup>210</sup> M. Faradej; *A Speculation Touching Electrical Conduction and the Nature of Matter*; *Philosophical Magazine*, 1884

<sup>211</sup> Maxwel: „Dinamička teorija svetlosti” (1864)

Dobija

“...da se talas sastoji isključivo od elektromagnetnih poremećaja, a pravac magnetizacije je u ravni talasa. Nikakav magnetni poremećaj čiji pravac magnetizacije nije u ravni talasa ne može se prostirati kao ravan talas. Prema tome magnetni poremećaji koji se šire kroz elektromagnetno polje slažu se sa svtlošću...Slaganje rezultata pokazuje da su svetlost i magnetizam sklonosti (osobine) iste supstance i da je **svetlost elektromagnetni poremećaj koji se prostire kroz polje po elektromagnetnim zakonima** ».



Maxwelow crtež elektromagnetnih talasa

Maxwelow formalizam je savršeno opisivao kontinualni elektromagnetni svet ali Eleatska protivurečnost se odmah postavila : Kako objasniti različite poremećaje u kontinuumu koji po definiciji mora biti svuda jednak sebi ?

U periodu između 1892 i 1895 studijom optičkih svojstava tela upotrebom Maxwellovih jednačina uz korišćenje molekularnih predstava o strukturi gasova, Lorentz je formulisao teoriju elektromagnetnog polja kao dinamičku teoriju stanja jedne specijalne supstancije nazvana eter, koja je prenosilac perturbacija (poremećaja) koje u njoj izaziva kretanje naelektrisane čestice. Poremećaji se prenose konačnom brzinom koja je brzina svetlosti. Uz jednačine za polje, koje su identične Maxwellovim jednačinama i koje garantuju fizičku samostalnost elektromagnetnog polja, Lorentz je 1909. godine ovaj sistem dopunio još jednom jednačinom za kretanje naelektrisanih čestica kroz polje. Ovaj sistem jednačina o međudelovanju *čestica* i *polja* bio je pokušaj da se matematičkim formalizmom povežu dve različite ontologije kontinuum i diskretnost.

Šta više, opšti principi ponašanja objekata su već bili postavljeni : Fermaov princip najmanjeg vremena ; princip najmanjeg dejstva ; Dekartove formulacije principa inercije i konzervacije količine kretanja ; Lajbnicov princip konzervacije žive sile, itd, i kao *principi* bili su nezavisni od modela u kojima se koriste. Osnovni zadatak koji se postavljao je bio : Ujediniti modele : « *držeci u jednoj ruci svoje principe, na osnovu kojih jedino saglasne pojave mogu imati značenje zakona, a u drugoj eksperiment koji je on smislio na osnovu tih principa.* » i dve različite slike Sveta su u tom trenutku razvijene :

1. Specijalna teorija relativnosti, koja zadržava vizuru klasične mehanike, koja se bavi opštom dinamikom objekata ignorišući njihove individualne karakteristike. Drugim

rečima tu imamo jednu dinamičku sliku sveta bez interakcije. Međutim, nasuprot klasičnoj mehanici, ontološki postulat je promenjen : « Biće » u specijalnoj teoriji relativnosti je *naelektrisanje* a ne više *inercija*. Naelektrisanje je konzervisano dok je inercija (masa) postala promenljiva veličina koja zavisi od brzine.

2. Kvantna mehanika, koja je potpuno utonula u interakciju jer istražuje ne samo strukturu substrata koji je sposoban da interaguje, već takođe i uslove u kojima je neka data interakcija moguća. Kako interakcija zavisi od lokalnih osobina individua, kvantna mehanika je konzervisala sve entitete kako mehaničke tako i elektromagnetne : masu<sup>212</sup>, naelektrisanje, polje, talas itd.

Situacija je bila slična onoj u kojoj se pojavio Platon kao „ujedinitelj“ prethodnih istraživanja koje su sprovele Jonska škola, Pitagora, Eleatska škola, Anaksagora i mnogi drugi, ili pak onoj koja je predhodila Njutnovoj dinamici, Ojleru, Lagranžu i Hamiltonu. Posedovalo se znanje, čak i eksperimentalne činjenice o kretanju planeta, o mehanizmu sata, kretanju tela niz strmu ravan itd. Pojedinačni fenomeni su mogli da se logički shvate i objasne, ali nije postojala jedinstvena teorija, jedinstven model, koja bi sve te fenomene obuhvatio zajedno. Da bi se opisali procesi koji se pojavljuju u atomima i molekulima bilo je potrebno naći osnovnu reprezentaciju mikročestica i njihovih interakcija, posebno kada su njihove brzine kretanja mnogo manje od brzine svetlosti, a koje se kreću u polju sila (spoljašnji potencijal). Ali šta može da poveže optiku, mehaniku i elektromagnetizam ? Šta može da poveže masu, naelektrisanje i foton ? Šta može da ujedini njihove interakcije dozvoljavajući da se vide, čuju ili osete ?

## Talasní svet

Rešenje tajne ove unifikacije nađeno je u talasnom svetu. Fenomen talasa, i ako lako opažljiv i svuda prisutan dugo je ostao ignorisan. Izgleda da je Leonardo da Vinči (1452 – 1519) bio prvi koji se za njega zainteresovao :

*«U široku i mirnu površinu vode baci istovremeno dva kamenčića na nekom rastojanju jedan od drugoga. Videćeš da će se oko mesta gde su kamenčići pali napraviti dve grupe kružnih talasa; šireći se oni se sreću – i tada krugovi svake grupe prolaze jedni kroz druge.»<sup>213</sup>:*

Izgleda da je Leonardo prvi čovek koji je svesno zabeležio da se dva « nečega » mogu naći na istom mestu u isto vreme. Za Grke je svaki objekat ima svoje svojstveno mesto pa se, logično, nijedan objekat nije mogao naći na tuđem mestu. Do Leonarda, a i kasnije, naročito od Dekarta, s obzirom na neprobojnost materije, « objekti » se takođe nisu mogli naći na istom mestu u istom momentu. Ipak Leonardov opis ovog fenomena, koji je svako mogao da

---

<sup>212</sup> Ovde je reč o nerelativističkoj kvantnoj mehanici

<sup>213</sup> Leonardo da Vinci, *Notebooks*, translated by R.C. Bell and E.J. Poynter, Ed. Jean-Paul Richter (2004)

« zapazi », ali opterećen materialnošću, ne i da « vidi », pokazuje nam da postoji nešto (ma šta to bilo - objekat ili forma) za koje ne važi postulat neprobojnosti. Jer, talas je ‘nešto’ a ne ‘ništa’. On ima svoje attribute, osobenosti, kvalitete (talasnu dužinu, frekvencu, period, brzinu, amplitudu, itd) koji ga s jedne strane odvajaju od uobičajanih « objekata », a sa druge strane i od drugih talasa. Osnovna karakteristika koja talase odvaja od svih ostalih objekata je upravo mogućnost da se mogu naći na istom mestu u istom trenutku a da se pri tome njihove svojstvene karakteristike ne menjeju. Drugim rečima u homogenoj sredini, implicitno pretpostavljenoj ovde, talasi ne interaguju međusobno. Lako se može zaključiti da je interferencija rezultat „formiranja substance“ stvorena od dva talasa koji međusobno ne reaguju, odnosno koji se međusobno ne vide. U Leonardovom opisu se naravno radi o substratu koji je inertan (masa) u kome se talasna promena inicirana „pokretačem“ (kamen bačen u vodu) širi konstantnom linearnom brzinom a da se pri tome „materija“ ne kreće, niti je za to širenje potreban neki drugi dodatni „pokretač“.

Možda je već ovde zgodno, zbog dalje analize, napraviti distinkciju između običnih talasa koji se kreću i *stacionarnih* talasa. Stacionarni talasi su superpozicija dva progresivna talasa istih amplituda koji se kreću u suprotnim smerovima i koji imaju vrlo važna specifična svojstva. Sve do sada, funkcije koje smo definisali u punoj opštosti i koristili u klasičnoj fizici nisu imale nikakvu vezu sa „kvantno-mehaničkim svetom“. Tek zahvaljujući stojećim talasima pojaviće se kvantifikacija. Po definiciji stojeći talas se ne kreće. Pojavljuje se kao forma proizvedena dvema funkcijama, jedne koja je realna i zavisi samo prostornih koordinata, i druge, funkcija frekvence koja zavisi od vremena. Samo jedan izvor ne može proizvesti stacionarni talas. Potrebni su jedan, ili dva ogledala, dva „zida“ dovoljno velika (koja ne moraju da budu i vertikalna). Na kojima se talasi reflektuju. U tako zadatoj konfiguraciji samo stacionarni talasi ostaju stabilni, i mogu postojati samo ukoliko su „zidovi“ (ili ogledala) na rastojanju koje je jednako celobrojnom umnošku polovini talasne dužine. To je uslov koji generiše kvantizaciju skupa stojećih talasa u kome je spektar talasnih dužina dobro definisan.

## Talasna funkcija i talasna jednačina

Analizirajući čitav niz fenomena i udružujući svoje opservacije, fizičari su došli na ideju da baza svega mora biti jedna „funkcionalna geometrijska forma“ odnosno *talasna funkcija*. Pokazalo se da svi entiteti, bilo elektromagnetni bilo materijalne čestice, mogu biti predstavljene specifičnom talasnom funkcijom. Polazna tačka ove nove *kvantne geometrije* bila je hipoteza Luja de Broglie (1924)<sup>214</sup> o dualitetu materije i talasa. L. de Broglie je postavio jednostavno pitanje na koje je moralo da se odgovori pozitivno: Da li dualizam efekata koji se observiraju karakteriše ne samo elektromagnetno zračenje već i sve materijalne čestice? Fundamentalni zakoni optike i mehanike imaju istu matematičku formu. Klasično kretanje čestica u potencijalu  $V(x,y,z)$  je opisano jednačinama koje imaju istu formu kao i prostiranje svetlosti kroz nehomogenu sredinu sa indeksom prelamanja  $n(x,y,z)$ . Ali

---

<sup>214</sup> L. de Broglie, *Recherche sur la théorie des quanta*, Ann. Phys., 10, III (1925)

geometrijska optika ne može da objasni sve osobine svetlosti, na primer interferenciju ili prelamanje. Za to je potrebna talasna optika. Na isti način klasična mehanika ne može da objasni sve osobine elektrona, na primer kvantna stanja u atomu ili difrakciju na kristalu. Ukoliko su zakoni ponašanja i svetlosti i materijalnih čestica analogni, tada i objekti ponašanja moraju imati istu *prirodu*. Bilo je dakle logično da se klasična mehanika proširi na *talasnu mehaniku*.

Ako se posmatra jedna čestica mase  $m$  koja se kreće brzinom  $v$  (ili ima energiju  $E$ ) da bi se prešlo sa korpuskularne slike na talasnu, potrebno je slediti zakone za elektromagnetsko zračenje. Osnovne korpuskularne karakteristike su energija  $E$  i impuls  $p$ , a talasne frekvencija  $\nu$  i talasni vektor  $k$  (ili talasna dužina  $\lambda$ ). Zahvaljujući hipotezama Planka i de Broglie-a ove karakteristike se mogu povezati preko relacija:

$$E = h \nu \quad i \quad p = \hbar k$$

Tako je *talas* postao osnova svega, samo je njegova egzistencija postulirana, kao „nešto“ što obuhvata i korpuskule (materiju) i elektromagnetne perturbacije (fotone), i nije bilo teško pokazati da se čestica mase  $m$  i tačno definisane brzine  $v$  ( $p=mv$ ) može prikazati ravnim talasom

$$\Psi(\mathbf{r}, t, \mathbf{p}) = A \exp[2\pi i(\mathbf{r} \cdot \mathbf{p} - E t) / h]$$

i da se pri tome njena klasična korpuskularna predstava vezana za inerciju i neprobojnost može napustiti. Ipak, ova jednačina opisuje slobodnu česticu koja se kreće brzinom  $v$ , odnosno koja se nalazi u Dekartovom stanju inercije. Da bi se obuhvatila cela mehanika, na bazi novog ontološkog postulata „talas“, potrebno je opisati i promenu njenog stanja.

Već sama forma funkcije  $\Psi$  pokazuje da se ona ponaša kao svojstvena funkcija operatora  $i\hbar \partial_t$  i operatora  $i\hbar \partial_\alpha$  ( $\alpha = x, y, z$ ) za zadate vrednosti talasnog vektora  $k_\alpha$  i zadatu energiju  $E$ . Ova formulacija preko operatora omogućava direktnu vezu sa relativističkom relacijom za energiju i impuls  $E^2 = c^2 p^2 + c^4 m_0^2$  što vodi do jednačine Klein – Gordon:

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial t^2} - \Delta \Psi = - \frac{m_0^2 c^2}{\hbar^2} \Psi$$

koja ne samo da opisuje kretanje slobodnih čestica, već je zadovoljavaju i svi ravni talasi za sve vrednosti količine kretanje  $p$  kao i svi de Broglijevi talasi koji nastaju superpozicijom ravnih talasa. Ipak, ova jednačina ne daje vremensku evoluciju čestice jer je  $\Psi$  diferencijalna jednačina drugog reda po vremenu. Osim toga jednačina Klein – Gordon je realna i daje realna rešenja, kao što bi to bilo na primer za akustične talase, dok vremenska zavismost  $E$  od vremena mora biti izražena preko:  $\exp(-i E t)$ .

Zahvaljujući Šredingeru (1925) imamo rešenje sa kojim smo danas familijarni, tj. nerelativističku talasnu jednačinu koja sadrži i kulonovski potencijal ( $V = - e^2/r$ ), jer je njegov



osnovni cilja bio da talasnim modelom nađe stacionarna stanja atoma vodonika. Polazeći ne relativističke veze izmedju energije i impulsa sa pridodatim potencijalom  $V$  ( $E = p^2 / (2m) + V$ ) Šredinger dobija diferencijalnu jednačinu prvog reda po vremenu što je bilo moguće uvođenjem principa najmanjeg dejstva, što posebno naglašava u svom radu iz 1926<sup>215</sup> navodeći zasluge Fermat i Mopertuaia.

Polazeći od Hamilton – Jakobijeve jednačine  $(q, \partial_q S) = E$  (gde je  $S$  akcija a  $q$  prostorna koordinata) uvodi svoju definiciju akcije u formi  $S = \hbar \text{Log} \Psi$  pokazuje da se princip najmanjeg dejstva može napisati kao:

$$\delta \iiint d^3r \left[ (\partial_x \Psi)^2 + (\partial_y \Psi)^2 + (\partial_z \Psi)^2 - \frac{2m}{\hbar^2} (E - V) \Psi^2 \right] = 0$$

Primena Ojlerovog variacionog računa dovodi do jednačine koju danas poznajemo kao Šredingerova jednačina:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \Delta \Psi + V \Psi = E \Psi$$

Zbunjenost sa početka dvadesteog veka je sada nestala. Mehanički svet i Elektromagnetni svet su postali jedno i isto, ujedinjeni u *talasnom svetu*. Osnova Sveta je, kao i kod Platona geometrijska forma „talasna funkcija“ i lako je razumeti Hajzenberga koji konstatuje u svojoj knjizi Fizika i Filozofija:

*«Pa i kada moderna nauka o prirodi govori o oblicima atoma, reč «oblik» može se shvatiti samo u njenom najuopšenijem značenju, kao struktura u prostoru i vremenu, kao svojstvo simetrije sila, kao mogućnost vezivanja za druge atome. Takve strukture se valjda nigde neće moći očigledno opisati već i stoga što uopšte ne spadaju tako jednoznačno u objektivni svet stvari. Ali bi možda bile dostupne matematičkom posmatranju... Opis prirode našeg vremena još je u većoj meri nego u ranijim epohama "pismo likova" pa, stoga, i tumačenje sveta u skladu sa idejama. Samo što su likovi postali apstraktniji, mada samim tim i takođe jednostavniji.... No šta je onda bilo na početku? Prirodni zakon, matematička simetrija?... Na početku beše simetrija..... transformaciono svojstvo u odnosu na takve operacije pri kojima prirodni zakoni ostaju nepromenjeni».*<sup>216</sup>

<sup>215</sup> *Annalen der Physik*, **79**, 1 (1926)

<sup>216</sup> W.Heisenberg, *Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science* (Harper Perennial Modern Classics, (2007)

## OBJAŠNJENJE POJMOVA

1. **A priori i A posteriori** – ono što potiče iz nečeg kasnijeg i ono što potiče iz nečeg ranijeg. Ova dva pojma su sholastički prevodi Aristotelovih termina *hysteron* – kasnije i *proteron* – ranije, kojima je on označavao ono što je kasnije ili ranije po sebi ili po svojoj prirodi i za nas. Tako *uzrok* svakog procesa u prirodi (ili nekog istorijskog događaja) predhodi samom procesu tj. svojoj posledici. Ali mi koji to posmatramo najpre vidimo promnu tj. posledicu pa tek onda zaključujemo o njenom uzroku.
2. **Atribut** (lat: attributum - pridodat, dodeljen) – kao filozofski pojam, još od Aristotela označava bitno ili nužno svojstvo (osobinu) neke stvari koje se može razmatrati i nezavisno od same stvari. Kod Dekarta označava bitno, nepromenljivo i osnovno svojstvo supstancije.
3. **Biće** (grč: to on; lat: ens) – sve ono o čemu se može reći da na neki način *jeste*, ma šta to bilo: kamen ili kuća, biljka, životinja, čovek, istorijski događaj, broj, matematički pojam, elipsa, krug, pojam... Za *Biće* je sasvim irelevantno na koji način jeste, tj. postoji da li kao idealno (na primer broj) ili kao realno (tj. čulno). Ali svako *biće* mora biti određeno *nešto*, mora imati odredbe koje ga razlikuju od drugog, inače bi bilo *ništa*, a ništa se ne može ni iskazati.
4. **Egzistencija** (lat.: existentia) – prosto postojanje neke stvari za razliku od njene suštine (atributa koji čine njenu suštinu tj. esenciju). Egzistencija je pojava ili aktueliacija neke stvari koja iz mogućnosti prelazi u realnost.
5. **Entelehija** (grč: enteleheia) – imati sopstvenu svrhu. Steći pojavnost na bazi sopstvene suštine. Kod Aristotela potpuno svrhovito ostavarenje nečega što je pre toga bilo samo potencijalno. Entelehija je ono što je postiglo svoj cilj svojom sopstvenom delatnošću, što se samo-ostvarilo.
6. **Entitet** (lat. entitas: izvedeno od *ens*: biće, postojeće) – Postojanje nečega, Pojam entitet označava da nešto *jeste* (postoji kao realitet) po sebi i za sebe tj. ima svoje sopstvene odredbe.
7. **Esencija** (lat. esse: biti) – bitnost, postojanje, za razliku od nebitnog, slučajnog, akcidentalnog. Pojam obrađen još u sholastici kao suprotnost egzistenciji. (esencijalan = bitan)
8. **Fenomenološki; Fenomenalizam** (od grčke reci *fainomenon*: pojava) – učenje ili spoznajnoteorijski stav da predmet istraživanja sačinjavaju fenomeni tj. pojave koji su

nezavisne od svesti i forme istraživanja. Istraživanje bazira na čulnim observacijama i iz njih se izvode zakoni ponašanja.

9. **Forma** (lat. forma; grč. eidos, morfe) – oblik, način na koji su dati različiti čulni objekti. Kod pojmovnih objekata (geometrijski oblici na primer) forma predstavlja pojmom proizvedeno jedinstvo atributa. Kod Platona *Ideje* su suštine stvari shvaćene kao „čiste forme“ koje postoje van pojavnog realiteta. Aristotel ih prenosi u stvari pa postaju principi, tj. suštine stvari.
10. **Formalizam** – svaki stav koji isključuje sadržaj iz posmatranja ili interpretacije, a naglašava samo formu (oblik) kao jedino bitno kako u postojećem tako i u spoznaji. Formalizam negira materijalnu stranu i smatra da se nauka zasniva samo na konvencijama.
11. **Inherentno** (lat. inhaereo; visiti o nečemu, biti u nečemu) – nerazdvojiva povezanost svojstva (atributa) sa nekim objektom. Na primer to da trougao ima tri ugla i tri strane su nerazdvojiva svojstva koja proističu iz samog pojma trougla.
12. **Kauzalnost** (lat. causalitas) – uzročna veza, nužni odnos uzroka i posledice. Kauzalitet na raznovrsne načine prožima sve pojave kako u prirodi tako i u društvenim odnosima. Uzročno posledična veza između pojava nije direktno linearna jer posledica može uticati ne samo na dalje posledice već i na sam uzrok.
13. **Koherentno** – svojstvo tela (objekta) koje nije nužno za sam objekat. Na primer za *inerciju* kretanje nije nužno, ali ako joj se pridoda brzina kao svojstvo tada imamo telo u kretanju.
14. **Objekat** (lat. obiectum, grč. antikeimenon = ono što je nasuprot postvaljeno, suprotstavljeno) – Objekat je reflektivni pojam koji ima dva momenta: subjektivni i objektivni. Prema tome nema objekta bez subjekta, odnosno bez subjektivne voljonomisaone delatnosti. Objekat može biti i idealan i realan. Postojeći ili samo zamisljen.