

PREVODI

Arhe, I, 1/2004.
Prevod

IMANUEL KANT

UPOTREBA METAFIZIKE
UKOLIKO JE ONA POVEZANA SA GEOMETRIJOM,
U FILOZOFIJI PRIRODE
ČIJA PRVA PROBA SADRŽI
FIZIČKU MONADOLOGIJU I

METAPHYSICAE
CUM GEOMETRIA IUNCTAE USUS
IN PHILOSOPHIA NATURALI,
CUIUS SPECIMEN I. CONTINET
MONADOLOGIAM PHYSICAM

DER GEBRAUCH DER METAPHYSIK,
SOFERN SIE MIT DER GEOMETRIE VERBUNDEN IST,
IN DER NATURPHILOSOPHIE,
DESSEN ERSTE PROBE DIE
PHYSISCHE MONADOLOGIE
ENTHÄLT

1. Prevod urađen prema Immanuel Kant, Werke in zehn Bänden, Bd. 1, *Vorkritische Schriften bis 1768*, Erster Teil, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, Sonderausgabe 1983.

NASLOV ORIGINALA

UPOTREBA² METAFIZIKE
UKOLIKO JE ONA POVEZANA SA GEOMETRIJOM,
U FILOZOFIJI PRIRODE
ČIJA PRVA PROBA SADRŽI
FIZIČKU MONADOLOGIJU

KOJU ĆE UZ ODOBRENJE POŠTOVANJA VREDNOG
FILOZOFSKOG FAKULTETA
BRANITI MAGISTAR IMANUEL KANT
10. APRILA OD 8 DO 12 ČASOVA
U FILOZOFSKOJ slušaonici.

Respondent:

Lukas David Fogel, iz Kenigsberga u Pruskoj,
bavi se sv. teologijom

Oponenti: plemeniti i obrazovani mladi ljudi
Ludvig Ernst Borovski, iz Kenigsberga u Pruskoj,
bavi se sv. teologijom,

Georg Ludvig Milenkampf, iz Trempena
kod Darkemena u Pruskoj, bavi se sv. teologijom,
i Ludvig Johan Kruzemark, iz Kirica u okrugu,
bavi se sv. Teologijom.

Godine 1756.

*PRESEDAVAJUĆI I RESPONDENT POSVEĆUJU OVE STRANE
U NAJODANIJEM DUHU
NJEGOVOJ EKSELENCIJI PLEMENITOG RODA,
NAJIZVRŠNIJEM ČOVEKU
GOSPODINU*

*VILEHELMU LUDVIGU FON DER GREBEN
DRŽAVNOM I VOJNOM MINISTRU
NAJMOĆNIJEG KRALJA PRUSKE
NAJISTAKNUTIJEM PREDSEDNIKU
VIŠEG APELACIONOG SUDA U PRUSKOJ
NEUMORNOM ZAŠTITNIKU NAŠE ALBERTINE
KAO I
NAJPOŠTOVANIJEM DIREKTORU STIPENDIJSKOG VEĆA
NASLEDNIKU DOBARA
TARAU, KARŠAU, ITD.
NEUPOREDIVOM MECENI MUZA,
NJIHOVOM U DOBROTI NAJNAKLONJENIJEM HEROJU*

² "Kritik": Nicolovius.

Filozofi oštrijeg suda koji se trude oko ispitivanja prirodnih stvari slažu se u uvjerenju da moramo sa najvećom brižljivošću da sprečimo da se u prirodnu nauku uvuče ono što je izmišljeno nekim srećnim obrtom ili na temelju neke nepromišljenosti, kao i da se preduzima bilo šta neizvesno bez saglasnosti iskustva i bez posredovnja geometrije. Sigurno da ne bi moglo da se pretpostavi bilo šta što bi bilo blagotvornije i korisnije za filozofiju od ove odluke. Pošto, verovatno, jedva da je nekome od smrtnika dopušteno da čvrstim koracima napreduje na pravom putu istine, a da pri tom tu i tamo ne odstupi u stranu, onda su neki ovaj zakon do te mere razvili da se uopšte više ne usuduju da se u ispitivanju istine otisnu na pučinu, već smatraju da je zgodnije da jedre duž obale: oni su dozvolili pristup samo onome što je neposredno poznato putem svedočanstva iskustva. A zapravo, na ovom putu možemo pouzdano da raščlanimo zakone prirode, ali ne i poreklo i uzroke zakona. Jer, onaj ko samo sledi prirodne pojave, uvek ostaje jednako udaljen od razumevanja prvih uzroka koji leže daleko, i isto tako malo će da dospe do nauke o prirodi samih tela kao i onaj ko se sve više penje na vrh nekog brda zanošeći se da će konačno dodirnuti rukom nebo.

Prema tome, ovde je od pomoći samo metafizika, za koju mnogi smatraju da na polju fizike mogu bez muke da je se liše, i ona nam otvara oči. Jer, tela se sastoje od delova; od kojih delova i na koji način su oni spojeni, da li oni ispunjavaju prostor pomoću pukog saprisustva prvobitnih delova ili putem uzajamnog sudaranja sila: zapravo je od ne male važnosti da se ovo jasno protumači. Ali, na koji način se u ovom poslu metafizika može dovesti u vezu sa geometrijom, pošto se čini da se lakše mogu povezati grifoni sa konjima nego transcendentalna filozofija sa geometrijom? Jer, dok ona oštro negira da je prostor bekonačno deljiv, ova to tvrdi sa svojom sviknutom izvesnošću i strogošću. Ova³ odlučno uverava da je prazan prostor neophodan za slobodno kretanje, dok ona to odbija³. Ova najbrižljivije pokazuje da privlačenje ili opšta sila teže teško može da se objasni pomoću mehaničkih uzroka, već su uzrokovane unutrašnjim silama tela koje deluju u mirovanju i na rastojanju, dok ona to uračunava u prazne igrarije uobrazilje.

Iako se čini da nije mali zadatak da se ova svađa okonča, ja sam sebi zacrtao da se bar malo potrudim oko toga; drugi, čije su snage više dorasle ovom zadatku, pozvani su da ga privedu kraju, a za mene će biti pune ruke posla da ga ovde samo dodirnem.

Umesto zaključka samo ću dodati sledeće: pošto temelj svake unutrašnje delatnosti ili unutrašnja sila elemenata mora da bude pokrećuća, i to takva da je primenjena spolja,

³ Naime: geometrija; upor. J. Keill, Epistola... In qua Leges Attractionis atiaquae Physices Principia traduntur, Philosophical Transactions XXVI/1708, str. 97; dalje tom I, str. 557 ovog izdanja

zato što je prisutna u onome što je spoljašnje; i zato što mi za pokretanje onoga što je
saprисutno ne možemo da mislimo nikakvu drugu silu nego onu koja teži da dovede do
odbijanja ili do privlačenja; pošto, nadalje, ako se pretpostavi samo jedna odbijajuća sila
ne može da se razume povezivanje elemenata radi sastavljanja tela, već pre rasipanje, ali
ako se postavi samo jedna privlačna sila, razumeće se, doduše, povezanost, ali ne i
određena protežnost i prostor: tako se u izvesnom smislu već unapred može razumeti: ko
je u stanju da oba ova razloga izvede iz prirode samih elemenata i njihovih prvobitnih
svojstava, taj je u ne maloj meri doprineo da se razjasni unutrašnja priroda tela.

POSTOJANJE FIZIČKIH MONADA
PRVI DEO FIZIČKE MONADOLOGIJE
U NJEMU SE TVRDI⁴ DA JE POSTOJANJE FIZIČKIH MONADA
U SKLADU S GEOMETRIJOM

STAV I
TVRDNJA

Jednostavna supstancija, zvana monada*, jeste ona koja se ne sastoji od više delova, od kojih neki mogu da postoje odvojeno od drugih.

STAV II
TEOREMA

Tela se sastoje od monada.

Tela se sastoje od delova koji odvojeni jedni od drugih poseduju trajno postojanje. Međutim, kako je kod ovih delova složenost samo jedan odnos, stoga jedno po sebi slučajno određenje koje može biti ukinuto bez štete po njihovo postojanje, očigledno je da čitava složenost nekog tela može da bude odstranjena, a da svi delovi koji su prethodno bili sastavljeni zbog toga ništa manje ne nastavljaju da postoje. Međutim, ukoliko se svaki sastav ukine, onda delovi koji preostaju nemaju nikakvu složenost i tako su potpuno slobodni od mnoštva supstancija, i otud jednostavni. Dakle svako telo se sastoji od bezuslovno jednostavnih prvobitnih delova, tj. monada⁵.

OBJAŠNENJE

Namerno sam kod postojećeg dokaza ostavio po strani onaj nadaleko rasprostranjeni stav razloga i svoju nameru sproveo pomoću uobičajenog povezivanja pojmova sa kojim se slaže svaki filozof, jer sam se brinuo da će oni kojima je ovo načelo nepoznato na ovaj način biti manje ubeđeni⁶.

STAV III
TEOREMA

Prostor koji ispunjavaju tela deljiv je u beskonačnost, prema tome, ne sastoji se od prvobitnih i jednostavnih delova.

4 O prevodu "declarare" upor. KrV B 758

* Pošto je namera mog projekta da razmotri samo klasu jednostavnih supstancija koje su prvobitni delovi tela, podsećam unapred da se u onome što sledi pojmovi jednostavnih supstancija, monada, elemenata materije i prvobitnih delova tela upotrebljavaju kao istoznačni.

5 Upor. Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze I 74; KrV B 462 i sl.

6 Upor. Über eine Entdeckung B 29 i sl.

Uzmimo jednu liniju e f (fig. 1) koja nije ograničena, tj. može se po volji uvek produžavati dalje, i drugu liniju a b , i to fizičku liniju, tj. ako vam se tako više dopada, liniju sastavljenu od prvobitnih delova materije, koja u odnosu na prvu stoji pod pravim uglom. Neka je sa strane druga linija, c d , koja je postavljena jednako i slično kao ova prethodna, što neosporno može da bude ne samo u geometrijskom smislu, već i u fizičkom. Na liniji e f označićemo po volji tačke g , h i k , i tako dalje bez ograničenja. Prvo, niko neće sumnjati da između bilo koje dve tačke, ili ako više volite između dve date monade može da se povuče prava fizička linija. Neka stoga bude povučena linija c g , a mesto gde ona seče vertikalnu biće o . Sada neka se zamisli jedna druga fizička linija povučena između tačaka c i h , a mesto u zajedničko obema linijama c h i a b biće bliže tački a . I tako dalje: ako se počevši od tačke c povuku linije do svih proizvoljnih tačaka i , k , itd. na liniji e f koja je beskonačna, tačke preseka x , z itd. će biti sve bliže tački a , što je i nekome ko je potpuno neuk u geometriji po sebi jasno. I ako se pretpostavi da će se ove fizičke linije na kraju čak i pretesno dodirivati, tako da ne mogu da postoje jedna pored druge, onda se one koje su povučene dublje mogu odstraniti, a da zbog toga nije ništa manje očigledno da mesta preseka moraju sve više da se približavaju tački a *, već prema tome kako se na neograničenoj liniji e f tačka sve dalje i dalje označavala. A pošto se ovo udaljšavanje može produžavati beskonačno, onda i približavanje preseka u pravcu tačke a može da se povećava sa beskonačnim delovima povećanja. A ipak na ovaj način presek nikada neće da padne u tačku a , jer, kako su tačke c i a podjednako udaljene od linije e f , tako će linija koja povezuje tačke c i a , čak i ako smo je produžili koliko smo hteli, biti uvek isto udaljena od linije e f koja leži ispod i ne može nikada da se susretne sa njom, što bi bilo protivno pretpostavci. Prema tome, putem stalne deobe linije o a nikada ne može da se dospe do prvobitnih delova koji dalje ne mogu da se dele, tj. prostor je deljiv u beskonačnost i ne sastoji se od jednostavnih delova.

OBJAŠNENJE

Ovaj dokaz koji su već upotrebljavali mnogi fizičari, naveo sam ovde u prilog mojoj stvari i primenio na fizički prostor sa najvećom mogućom preglednošću, da ne bi pomoću jednog izuzetka umakli oni koji se zbog opšteg razlikovanja služe raznolikošću geometrijskog i prirodnog prostora. Dakako, stoje na raspolaganju i drugi dokazi istog stava; da bismo naveli samo jedan od njih, zamislimo konstruisan jednakostranični trougao od monada, ako vam je tako draže, ako dve strane ovog trougla produžimo neograničeno i ako pretpostavimo da na njima postoje razmaci koji su dva puta, tri puta, pet puta, sto puta itd. veći od stranica datog trougla, onda njihove krajeve možemo da povežemo fizičkim linijama koje će u istim razmerama biti veće od treće linije u trouglu kao i u slučaju one dve linije i koje će se sastojati od isto toliko većeg broja potpuno jednostavnih delića. A pošto možemo da zamislimo da su između svake od ovih monada i one koja leži u vrhu ugla povučene fizičke linije, onda ove linije beskonačno često dele liniju u osnovici trougla i, prema tome, savršeno opravdavaju stav o beskonačnoj

7 Ductis... lineis?

* Takođe ni tačke z i x ne mogu nikada da se poklope, zato što bi se inače poklopile i linije c z i c x , a linija c k sa linijom c i , što je u suprotnosti sa postulatima*.

8 O prevodu "postulata" upor. KrV B 287; KpV A 22, Primedba; Logik A 174 i sl.

deljivosti prostora. Ipak, onome ko je razumeo dokaz koji je gore objašnjen, a da ga u tome nisu sprečila ranije utvrđena uverenja, po mom mišljenju su nepotrebni svi drugi dokazi.

STAV IV TEOREMA

Ono složeno koje je deljivo u beskonačnost ne sastoji se od prvobitnih ili jednostavnih delova.

Kod onog složenog koje je deljivo u beskonačnost u deljenju nikada ne dospevamo do delova koji su lišeni svake složenosti, međutim, složenost koja ne može da se ukine deljenjem ne može uopšte da se ukine ako nije odstranjeno svako postojanje onoga što je složeno, dakle, ipak se delovi koji preostaju kod nečeg složenog kada je ukinuta svaka složenost zovu jednostavni (stav I): stoga je jasno da se nešto složeno što je deljivo beskonačno mnogo puta ne sastoji od ovakvih delova.

OBJAŠNENJE

Smatrao sam da se nameri mog projekta neće protiviti da treba da se čuvamo, nakon što su za svako telo osigurani prvobitni jednostavni delovi i nakon što je potvrđeno beskonačno deljenje⁹ njegovog prostora, toga da neko pomisli da su monade beskonačno mali delići tela. Jer, na ovaj način je sasvim očigledno da sam prostor koji je potpuno slobodan od supstancijalnosti i koji je pojava spoljašnjih odnosa udruženih monada uopšte ne može da se iscrpe deljenjem koje bi se beskonačno produžavalo, međutim, kod onog složenog kod koga je složenost samo akcidencija, a tu su supstancijalni subjekti složenosti, besmisleno je tvrditi da ono dozvoljava beskonačno deljenje. Jer, odatle bi sledilo i da je svaki prvobitni deo nekog tela tako uređen da on ni zajedno sa hiljadu drugih delova niti sa deset hiljada niti sa milionima miliona, jednom rečju: koliko god da mu ih je dodato, ne može da čini neki delić materije, što, sasvim jasno, ukida svaku supstancijalnost onog složenog, i, prema tome, ne može se odnositi na tela prirode.

ZAKLJUČAK

Prema tome, svako telo se sastoji od određenog broja jednostavnih elemenata.

STAV V TEOREMA

Svaki jednostavni element nekog tela, ili svaka monada ne samo što je u prostoru, već takođe ispunjava neki prostor, bez obzira na svoju jednostavnost¹⁰.

Pošto je svako telo sastavljeno od određenog broja jednostavnih elemenata, a prostor koji ono ispunjava dozvoljava beskonačno deljenje, tako će svaki od ovih elemenata zauzimati jedan deo prostora koji se može dalje deliti, tj. ono će ispunjavati prostor koji mu se može pripisati¹¹.

⁹ Nicolovius: "beskonačna deljivost"; infinitam... divisibilitatem? upor. tom I, str. 528, red 11, str. 532, red 13/14 i 19 ovog izdanja

¹⁰ Upor. Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze A 82 i sl.; Refl. 31 (Akad.-Ausg. XIV 108 i sl.).

¹¹ Nicolovius: "uoeljivi (koji se može označiti)"

Ali, pošto deljenje prostora nije razdvajanje nečega, pri čemu bi jedno bez drugoga imalo vlastito i za sebe dovoljno postojanje, već samo daje da se vidi izvesna množina ili mnoštvo u spoljašnjem odnosu, onda je jasno da odatle ne sledi mnoštvo supstancijalnih delova, a pošto se jedino ona protivi supstancijalnoj jednostavnosti monade, dovoljno je jasno da se deljivost prostora ne suprotstavlja jednostavnosti monade.

OBJAŠNJENJE

U istraživanju elemenata verovatno nijedan drugi stav nije više stajao na putu sje-dinjenju geometrije sa metafizikom od onog unapred utvrđenog, mada nedovoljno ispitanog uverenja, kao da bi deljivost prostora koji zauzima neki element ukazivala na deobu¹² samog elementa na supstancijalne delove. Obično se misliło da je ovo do te mere izvesno i nesumnjivo da su se oni koji su se zalagali za beskonačnu deobu stvarnog prostora¹³ neizmerno bojali monada, a oni koji su se slagali sa monadama, mislili su da moraju da smatraju da su švojstva geometrijskog prostora uobraženja. Ali, pošto se iz onoga što je gore dokazano jasno vidi da se ne vara ni geometar niti stav koji može da se nade kod metafizičara odstupa od istinitog, onda, dabome, mora da je lažno uverenje koje je razdvojilo ovu dvojicu: kao da jedan element koji je u pogledu svoje supstancije bezuslovno jednostavan uprkos svojoj jednostavnosti ne bi mogao da ispuni nikakav prostor. Jer, linija ili površina koja deli na dva dela neku vrstu malog prostora pokazuje, dabome, da je jedan deo prostora izvan drugog. A, pošto prostor nije nikakva supstancija, već jedna vrsta pojave spoljašnjeg odnosa supstancija, onda se jednostavnosti, ili, ako je tako draže jedinstvenosti supstancije ne protivi što odnos jedne i iste supstancije može da se podeli na dva dela. Jer ono što se nalazi sa dve strane linije koja deli nije ništa što bi moglo od supstancije da se razdvoji tako da ono i bez nje očuva svoje sopstveno postojanje - što se, dabome, zahteva za jednu stvarnu deobu koja ukida jednostavnost - već je delatnost jedne te iste supstancije koju ona obavlja na dve strane, ili odnos kod koga to što smo pronašli mnoštvo ne znači da je i sama supstancija rastavljena na delove.

STAV VI TEOREMA

Monada mali prostor u kome je prisutna ne određuje pomoću mnoštva svojih supstancijalnih delova, već putem sfere dejstva¹⁴ pomoću kog ona spoljašnje monade koje joj se nalaze sa dve strane¹⁵ sprečava da se ne približe više jedna drugoj.

Kako u jednoj monadi nije prisutno mnoštvo supstancija, dok ipak svaka postavljena sama za sebe ispunjava neki prostor¹⁶, onda na osnovu onog što je prethodno rečeno razlog ispunjenog prostora ne mora da se traži u pukom postavljanju supstancije, već u njenom odnosu prema onim spoljašnjima. A, pošto ona time što ispunjava prostor sprečava one koje joj se nalaze neposredno sa dve strane da se ne približe više jedna drugoj i stoga verovatno određuje nešto u njihovom položaju, budući da, naime, ograniča-

12 Nicolovius: "moguću deobu".

13 Nicolovius: "deoba prostora u beskonačnost"; Buek: "beskonačna deljivost stvarnog prostora"; divisibilitatem infinitam?

14 Upor. Metaph. Anfangsgründe d. Naturwiss. A 44.

15 Nicolovius, "svuda": upor. Refl. 36 (Akad.-Ausg. XIV-112, red. 10).

16 Nicolovius: "ispunjava neki prostor (iz prethodnog), onda".

va meru blizine do koje ove iste mogu da joj se približe: tako je jasno da ona ispoljava delatnost, i to u jednom prostoru koji je u svim pravcima određen, zato moramo da dopustimo da ona ovaj prostor ispunjava sferom svog dejstva.

STAV VII ZADATAK

Prostor koji svaka monada bez obzira na svoju jednostavnost zauzima putem sfere svog dejstva nadalje treba obezbediti od teškoća.

Ako jedna monada ispunjava određeni prostor, kao što odlučno uveravamo, onda možemo da ga izrazimo pomoću svakog drugog ograničenog prostora. Prema tome, neka mali krug A B C D (fig. 2) predstavlja mali prostor koji monada zauzima svojim dejstvom, BD biće prečnik sfere ovog dejstva, tj. rastojanje do kog ona ono spoljašnje koje se nalazi do nje u tačkama B i D sprečava da se ne približi više jedno do drugoga. Ipak se zbog toga ne kaže da je ovo¹⁷ prečnik same monade, što bi, dabome, bilo besmisleno. A našem stavu ništa i nije u većoj meri protivno. Jer, kako prostor nastaje putem pukih spoljašnjih odnosa¹⁸, onda ništa od onoga što je u unutrašnjosti supstancije, tj. sama supstancija, subjekt spoljašnjih određenja, neće biti određeno pomoću prostora, već samo ona njena određenja koja stoje u odnosu prema spoljašnjosti smeju da se traže u prostoru. Ali, kaže se, supstancija je prisutna u ovom malom prostoru i ona u njemu svuda postoji, prema tome, onaj ko deli prostor, deli supstanciju? Ja odgovoram: sam ovaj prostor je obim spoljašnje prisutnosti ovog elementa. Onaj ko deli prostor, deli, prema tome, ekstenzivnu veličinu njegove prisutnosti. Ali, osim spoljašnje prisutnosti, tj. odnosnih određenja¹⁹ supstancije, nalaze se druga, unutrašnja, i kada ovih ne bi bilo, ona određenja ne bi imala nikakav subjekt kome bi bila pridodata. Ali, unutrašnja određenja nisu u prostoru, upravo zato što su unutrašnja. I stoga pri deljenju spoljašnjih određenja ova sama se ne dele, i, prema tome, na ovaj način se ne deli ni sam subjekt ili supstancija. Isto kao kada bi se reklo: bog je prisutan u unutrašnjosti svih stvorenih stvari putem čina održanja, prema tome - ko deli mnoštvo stvorenih stvari, deli boga, zato što deli obim njegove prisutnosti; ne može da se tvrdi ništa apsurdnije od toga. Prema tome, monada koja je prvobitni element jednog tela, ukoliko, doduše, ispunjava prostor, poseduje izvesnu ekstenzivnu veličinu, naime obim dejstva, u kome, međutim, ne može da se pronade mnoštvo kod koga jedno odvojeno od drugoga, tj. bez drugoga samo za sebe poseduje vlastitu postojanost. Jer ono što nalazimo u prostoru BCD ne može da bude odvojeno od onoga što je u prostoru BAD tako da svako postoji za sebe, zato što su oba samo spoljašnje određenje jedne te iste supstancije; a akcencije ne postoje bez svojih supstancija.*

17 Buek: "ova linija BD"

18 Nicolovius: "odnosi (supstancija)".

19 Nicolovius: "određenja koja se odnose (na druge supstancije)".

* Od svih teškoća koje mogu da stanu na put našem stavu čini se da je najvažnija ona koja je preuzeta od rastavljanja²⁰ određenja jedne te iste supstancije. Jer, delatnost monade u prostoru BCD nalazi se izvan delatnosti koja je u prostoru BDA, dakle, čini se da se one zaista međusobno razlikuju i da mogu da se nađu izvan supstancije. Ali, odnosi se uvek nalaze kako jedni izvan drugih, tako i izvan supstancije, zato što ona bivstvajuća sa kojima supstancija stoji u odnosu stvarno i jesu različita od supstancije i jedna od drugih, a ova ne otkriva nikakvo supstancijalno mnoštvo.

STAV VIII TEOREMA

Sila pomoću koje jednostavni element nekog tela zauzima svoj prostor je ista ona sila koja se inače naziva neprodornost; ako se odustane od one sile, ni ova ne može da se održi.

Neprodornost je ono svojstvo tela pomoću koga ono odvrća ono što dodiruje²¹ od prostora, koji ono zauzima. A pošto je iz prethodnog poznato da je prostor koji zauzima jedno telo (ako se njegovi delovi misle kao međusobno sjedinjeni toliko blizu koliko je moguće bez praznine koja bi tu bila umešana) sastavljen od malih prostora koje ispunjavaju pojedinačni jednostavni elementi²²; pošto se nadalje za zadržavanje spoljašnjih tela koja prodiru u ispunjeni prostor ili za neprodornost zahteva otpor, a time jedna vrsta sile, no prethodno je pokazano da elementi ispunjavaju svoj određeni prostor putem jedne vrste dejstva koje sprečava druge koji tamo hoće da prodru: onda je jasno da neprodornost tela ne zavisi ni od koje druge sile nego upravo od one prirodne sile elemenata. Što je bilo prvo.

Nakon ovoga uzmimo da je sastavljena linija a g (fig. 3) od prvobitnih elemenata materije, tj. od monada; ako bi neki element d²³ putem prisutnosti svoje supstancije označavao sa mo jedno mesto, ali ne bi zauzimao nikakav prostor²⁴, onda bi mesto d presecao datu liniju ag na dva dela, i pošto ono stoga čini приметnim gde prestaje jedna polovina linije, a počinje druga, ono bi bilo zajedničko obema polovinama linije. Ipak su fizičke linije jednake samo ako se sastoje od jednakog broja elemenata, a jednak broj elemenata na obe strane nalazi se samo u liniji ac i eg, dakle mesto monade d biće zajedničko linijama ac, eg, tj. navedene linije neposredno će se susretati na spomenutom mestu, i, prema tome, element d neće sprečavati najbliže²⁵ e i c da se neposredno dodiruju, tj. on neće biti neprodoran. Kada se, prema tome, negira da je mesto d koje zauzima monada zajedničko linijama ac, eg, onda će to biti tačka x gde se linije ac i eg neposredno susreću; pošto je stoga mesto monade d različito od mesta x, a takode i od mesta o - jer, inače bi ono uvek bilo zajedničko mesto neposrednog dodira, kao što se prethodno pretpostavljalo - onda imamo tri različita mesta x, d, o koja bez sumnje određuju neku liniju. Prema tome, jedna određena linija biva određena neposrednim prisustvom monade d, tj. linija je prisutna u određenom prostoru i pošto putem pukog postavljanja supstancije ne bi mogla da zauzima nikakav prostor, već samo jedno mesto, onda je nužno u supstanciji prisutno nešto drugo što kod elemenata koji je²⁶ dodiruju sa obe strane određuje meru blizine i sprečava svaku silu od bliskijeg prilaženja elemenata c i e²⁷; ali, sili može da bude suprotstavljena samo sila; dakle, ona ista sila pomoću koje element nekog tela zauzima svoj prostor prouzrokuje neprodornost. Što je bilo drugo.

20 Nicolovius: "od razdvojenosti".

21 Upor. A.G. Baumgarten, *Metaphysica* par. 223; dalje tom I, str. 545 i sl. ovog izdanja.

22 Nicolovius: "od kojih je svaki ispunjen jednim jednostavnim elementom".

23 Nicolovius: "svaki od ovih elemenata d"; *elementum quoddam d?* ali upor. tom I str. 547 Primedba 2 ovog izdanja

24 Upor. Refl. 31 (Akad.-Aus. XIV 108 i sl.)

25 Naim: monade.

26 Nicolovius: "u monadama koje ovu istu dodiruju sa obe strane", *utrinque eam contingentibus?*

27 Buek: "sprečava svaku silu da proizvede veće približavanje elemenata c i e".

NAJOPŠTIJA SVOJSTVA FIZIČKIH MONADA
DRUGI DEO
U NJEMU SE RAZJAŠNJAVAJU²⁸ NAJOPŠTIJA SVOJSTVA
FIZIČKIH MONADA
UKOLIKO SU ONA U RAZLIČITIM MONADAMA RAZLIČITA
I DOPRINOSU RAZUMEVANJU PRIRODE TELA

STAV IX
TVRDNJA

Dodirivanje je uzajamna primena sila neprodornosti više elemenata²⁹.

OBJAŠNENJE

Obično se dodirivanje objašnjava neposrednim prisustvom. Ali, koliko god istaknuto bi se tome dodalo 'spoljašnje' (pošto bi se bez tog dodatka moralo verovati da bog koji je neposredno prisutan svim stvarima, ali u najdubljoj unutrašnjosti, dodiruje stvari), ipak objašnjenje jedva da je u svim delovima dovršeno. Jer, kako su drugi u dovoljnoj meri pokazali da tela koja su rastavljena praznim prostorom zbog toga ništa manje mogu da postoje³⁰ zajedno i stoga su sebi neposredno prisutna, iako bez uzajamnog dodira, tako da će objašnjenje ovde bez sumnje biti uhvaćeno u grešci. Nadalje, Njutnova škola tvrdi da vrlo verovatno postoji neposredno privlačenje između tela koja su međusobno udaljena, čije saprisustvo nastaje ipak bez uzajamnog dodirivanja. Osim toga, ako se brani objašnjenje koje neposredno saprisustvo nudi kao pojam samog dodirivanja, mora prvo da se objasni pojam ovog prisustva. Ako se on objašnjava putem uzajamne delatnosti, kao što se obično dešava: u čemu se onda sastoji delatnost? Tela, bez sumnje, deluju jedna na druga time što se kreću. Ali, pokretačka sila koja se ispoljava iz neke date tačke, ono drugo ili odbija od nje ili ga privlači. Lako će se razjasniti koju od dve delatnosti treba razumeti kao dodirivanje. Jer, ako jedno telo primičemo sve bliže drugom telu, onda kažemo da ona jedno drugo dodiruju kada primetimo silu neprodornosti, tj. odbijanja. Dakle, dejstvo i protivdejstvo koje različiti elementi vrše jedni na druge čini istinski pojam dodirivanja.

28 O prevodu "explicare" upor. KrV B 758

29 Upor. Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze A 84 i sl.; Metaph. Anfangsgründe d. Naturwiss. A 59. i sl., Refl. 44 (Akad.-Ausg. XIV 323); 4497 (Akad.-Ausg. XVII 573)

30 Nicolovius: "coexistiren".

STAV X TEOREMA

Tela zahvaljujući pukoj sili neprodornosti ne bi imala nikakvu određenu zapreminu kada ne bi bila prisutna jedna druga sila privlačenja, koja se isto nalazi u njima, i koja zajedno sa onom određuje granicu³¹ protežnosti.

Sila neprodornosti je sila odbijanja koja sve spoljašnje sprečava da se u većoj meri približi. Kako je ova sila usađena svakom elementu, na osnovu njene prirode ćemo, doduše, moći da razumemo zašto usled povećanja rastojanja do kog se ona prostire opada napon delatnosti, ali, da bi ona na ma kom datom rastojanju³² mogla potpuno da nestane, to isključivo na osnovu ovoga nikako ne može da se razume. Zato, kada bi bilo samo do nje, ne bi mogla da se pronade nikakva struktura tela³³, jer bi se mali delići samo odbijali i za jedno telo ne bi bila utvrđena nikakva zapremina koja bi bila obuhvaćena određenom granicom. Prema tome, ovoj težnji se mora suprotstaviti jedna suprotna, i na jednom datom rastojanju ista težnja, koja pri zauzimanju prostora određuje granicu. Ona je privlačenje, pošto je delatna u pravcu koji je suprotan odbijanju. Prema tome, za svaki element je osim sile neprodornosti neophodna i druga, privlačna sila, ukoliko bi se od nje odustalo, tela prirode ne bi imala nikakvu određenu zapreminu.

OBJAŠNJENJE³⁴

Ispitati zakone obe sile koje su u elementima, sile odbijanja kao i one privlačne, predstavlja istraživanje koje je zaista tako značajno i vredno da bi ono zaposlilo i pronicljivije duhove. Meni je ovde dovoljno da sam onoliko koliko to pravila sažetosti dozvoljavaju nesumnjivo dokazao njihovo postojanje. Ipak, ako nam se dopada da tako reći izdaleka pogledom dodirnemo nešto što pripada ovom pitanju: pošto je sila odbijanja delatna prema vani počev od najunutrašnije tačke prostora koji zauzima neki element, zar nećemo zbog toga morati da pretpostavimo da njen napon slabi u obrnutoj proporciji prema uvećanju prostora u kome se ona rasprostire? Jer, za silu koja se širi iz jedne tačke ne može se smatrati da deluje u određenoj sferi, ako svojom delatnošću ne ispunjava čitav prostor koji se zahvaćen datim prečnikom. Što na ovaj način postaje očigledno. Jer, ako pretpostavimo silu koja u skladu sa pravim linijama ističe iz neke date površine, kao svetlost, ili takođe, prema Kajlsovom shvatanju, upravo sila privlačenja, onda će sila koja se ispoljava na ovakav način stajati u odnosu prema broju linija koje se mogu povući polazeći od ove površine, to znači: upravo u odnosu prema istoj površini onog delatnog. Prema tome, ako je površina beskonačno mala i ova sila će biti beskonačno mala, i ako je ona konačno jedna tačka, biće potpuno ništavna. Zato se preko linija koje se počev od jedne tačke razilaze ne može proširiti sila koja bi mogla da se odmeri³⁵ za određeno rastojanje. I zato se ona može smatrati delotvornom samo tako što ispunjava ceo prostor u kome je delatna. Ali, sferični prostori ponašaju se kao koren rastojanja. Dakle - pošto se ista sila, ako se proširila u većem prostoru, smanjuje u obrnutoj srazmeri

31 O prevodu "Times" upor. Begriff der negativen Größen A 20.

32 Buek: "na određenom rastojanju", in *distancia quadam data?* upor. *Metaph. Anfangsgründe d. Naturwiss. A 53* (tom V, str. 63, red 12 ovog izdanja)

33 Nicolovius: "sklop dela", upor tom I, str. 478 i 557 ovog izdanja.

34 Upor. J. Keill, n. n. m., Teorema IV i sl., str. 100 i sl.

35 Nicolovius: "koja bi se mogla označiti"

prema udaljenosti - sila neprodornosti stajae u obrnutoj srazmeri treće potencije prema rastojanjima od središta njene prisutnosti³⁶.

Nasuprot tome, pošto je privlačenje, doduše, delatnost upravo istog elementa, ali okrenuto u suprotnom pravcu, sferična površina na koju se na datom rastojanju vrši privlačenje, biće polazna tačka; pošto ovde postoji mnoštvo tačaka od kojih mogu da se povuku linije ka središtu težnje i time je određena veličina privlačenja, tako se ona na ovaj način može odmeriti³⁷ i smanjivaće se u obrnutoj srazmeri prema sferičnim površinama, tj. u obrnutoj srazmeri druge potencije prema rastojanjima³⁸.

Ako se, dakle, utvrdi da se sila odbijanja smanjuje u obrnutoj srazmeri treće potencije³⁹, i, prema tome, u jednoj daleko većoj srazmeri, onda u nekoj tači prečnika privlačenjé i odbijanja moraju da budu isti. A ova tačka će odrediti granicu neprodornosti, i obim dodirivanja spoljašnjeg⁴⁰ ili prostornu zapreminu; jer, čim ona putem privlačenja bude savladana, sila privlačenja više nije delatna.

ZAKLJUČAK

Ako smatramo da je ovaj zakon unutrašnjih sila valjan, onda ćemo ustanoviti i istu zapreminu svih elemenata, koliko god oni možda bili različite vrste. Jer, jasno je, doduše, da sile odbijanja isto kao privlačne sile, pošto svaka poseduje određeni stepen napona, u različitim elementima mogu da budu potpuno različite, na jednom mestu sa više napona, na drugom sa manje; ipak, pošto je dvostruka sila odbijanja na istom rastojanju dvostruka, a sila privlačenja isto tako, a moglo bi da bude primereno da su sve pokretačke sile jednog elementa koji je po svojoj vrsti dvostruko jači u istoj srazmeri jače: onda označene sile moraju na istom rastojanju da budu jednake jedna drugoj, i da, prema tome, određuju istu zapreminu elementa, makar koliko da se po stepenu razlikuju od istoimenih sila drugih elemenata⁴¹.

STAV XI TEOREMA

Sila inercije ima određenu veličinu u svakom elementu, ova u različitim elementima može da bude sasvim različita.

Telo koje se kreće i koje se odbije o drugo telo, ne bi posedovalo nikakvu delotvornost i bilo bi zaustavljeno svakom beskonačno malom preprekom, ako ne bi posedovalo silu inercije pomoću koje teži da istraje u stanju kretanja. A sila inercije jednog tela je suma sila inercije svih elemenata od kojih je ono sastavljeno (a ova se zove masa); dakle, nijedno telo koje je pokrenuto određenom brzinom ne bi posedovalo nikakvu delotvornost kretanja, kada ova brzina ne bi bila multiplicirana silom inercije. Ali sve ono što multiplicirano nečim drugim daje veličinu koja je veća nego jedan od dva faktora i samo je veličina, preko koje će moći da se odmeri neka druga veličina, čas veća, čas manja. Dakle, u elementima različite vrste moći će preko sile inercije svakog elementa da postoji druga veća ili manja sila⁴².

36 Buek: "odnose se . . . obrnuto kao koreni rastojanja".

37 Nicolovius: "moguće označiti i izraziti".

38 Buek: "u obrnutoj srazmeri kvadrata rastojanja".

39 Nuek: "u kubnoj srazmeri".

40 Nicolovius: "obim spoljašnjeg dodirivanja", Buek: "za spoljašnje dodirivanje".

41 Upor. Akad.-Ausg. XIV 88 i sl.

42 Upor. Gedanken von der wahren Schätzung A 181 i sl.; Refl. 36 (Akad.-Ausg. XIV 112 i sl.)

ZAKLJUČAK I

Ako su dati proizvoljni elementi, onda mogu da postoje drugi čija je sila inercije ili - što je u jednom drugačijem kontekstu isto - pokretačka sila dva ili tri puta tolika, tj. elementi koji se opiru i određenoj brzini dvaput ili triput većom silom, i koji, pokrenuti istom brzinom poseduju dvaput ili triput veću snagu.

ZAKLJUČAK II

Iako je iz zaključka prethodnog stava utvrđeno da svi elementi, makar bili i različite vrste, ipak poseduju istu zapreminu, i da, nadalje, ukoliko je ispunjen potpuno isti prostor, sadržan je uvek isti broj elemenata, pa se tako odatle⁴³ pravilno zaključuje: da tela čak i ako isključimo prazninu i smatramo da je čitav prostor potpuno ispunjen, ipak uz istu zapreminu mogu da imaju potpuno različitu masu, pošto elementi mogu da poseduju veću ili manju silu inercije. Jer, masa tela je samo veličina⁴⁴ njihove sile inercije kojom se opiru nekom kretanju, ili, ako se kreću nekom datom brzinom, poseduju određenu snagu kretanja.

Stoga zaključivanje od jedne manje količine materije koja se razumeva pod nekom datom zapreminom na manju gustinu i na veće prazne međuprostore⁴⁵, nije uvek dovoljno sigurno. Svako od dva tela može da poseduje iste prazne međuprostore ili da bude potpuno gusto, a da zbog toga ništa manje jedno od dva tela poseduje mnogo veću masu; jer, uzrok različitosti mora se u potpunosti pronaći u samoj prirodi elemenata.

STAV XII TEOREMA

Različitost gustine tela koja se mogu opažati u svetu, a koja je određena njihovom vrstom, ne može se uopšte objasniti bez različitosti inercije njihovih elemenata koja je određena njihovom vrstom.

Kada bi svi elementi imali istu silu inercije i istu zapreminu, bila bi, radi razumevanja razlike u labavosti⁴⁶ sastava tela neophodna bezuslovna praznina koja je umešana između delova⁴⁷. Jer prema dokazima Njutna, Kajla i ostalih, u medijumu⁴⁸ koji je na ovakav način potpuno ispunjen ne može da dođe do slobodnog kretanja. Stoga, da bismo objasnili različitu gustinu medija koja je određena njihovom vrstom, npr. etera, vazduha, vode, zlata, moramo da dozvolimo preteranu lakomislenost nagađanja pomoću koga se samo tkivo⁴⁹ elemenata koje je za ljudsko razumevanje najnejasnije, proizvoljno izmišlja u nadi da će se posrećiti, tako da se ovo tkivo slobodno i smelo predstavlja čas nalik na sasvim prozirne mehuriće, čas nalik na grančice i na vijugaste opruge, zahvaljujući čemu može da se zamisli materija koja se rasprostire na čudne načine i sa malo materije može da se obuhvati neizmeran prostor. Ipak poslušajmo koji se razlozi ovome suprotstavljaju.

43 Naime: iz Zaključka I.

44 Nicolovius: "zbit".

45 Upor. *Metaph. Anfangsgründe d. Naturwiss.* A 82 i sl.; *Opus postumum*, Akad.-Ausc. XXI 218 i sl., 234.

46 Upor. *Opus postumum* Akad.-Ausc. XXI 339.

47 Upor. Refl. 41 (Akad.-Ausc. XIV 151 i sl., 161 i sl.)

48 Nicolovius: "prostor"; upor. J.S.T. Gehler, *Physikalisches Wörterbuch*, Treci deo, Leipzig 1790, str. 251.

49 O prevodu "textura" upor. Refl. 42 (Akad.-Ausc. XIV 212); 44 (Akad.-Ausc. XIV 298 i sl.); 45 (Akad.-Ausc. XIV 366 i sl.); *Opus postumum*, Akad.-Ausc. XXI 278, 393, 468; tom I, str. 486 ovog izdanja.

One neizmerno fine niti⁵⁰ ili mehurići koji ispod neizmerno tanke kože dodiruju prazninu koja je za količinu materije vrlo velika, moraju usled stalnog sudaranja tela i trenja konačno da budu uništeni, a krotine onoga što je ovako razmrskano moraju konačno da ispune prazan prostor koji se nalazi između. Zbog toga će svemir, svuda potpuno ispunjen, sasvim da se ukoči pod nadmoćnom inercijom i svako kretanje će u kratkom roku da bude zaustavljeno.

Nadalje: pošto je prema jednom ovakvom učenju neophodno da se mediji koji su svojoj vrsti labavijeg sastava sastoje od delova koji su najrasprostrtiji i imaju veliku zapreminu: na koji način im onda mogu biti dostupni međuprostori gušćih tela koji su prema istom učenju uži, kao što je, na primer, neosporno utvrđeno da vatra, magnetna i električna tečnost prožimaju tela⁵¹? Jer, kako bi delići veće zapremine mogli da prođu u međuprostore koji su manji od njih, to ja isto toliko malo znam koliko i najneukiji čovek.

Ako, prema tome, ne dozvolimo različitost najjednostavnijih elemenata koja je određena njihovom vrstom, i zahvaljujući kojoj bismo mogli, ukoliko je ispunjen isti prostor, da stvorimo⁵² čas manju, čas mnogo veću masu, onda će fizika na ovoj teškoći uvek da se nasuče, takoreći, kao na nekom grebenu.

STAV XIII TEOREMA

Elementi jednog tela, i kada su postavljeni sami za sebe, imaju savršenu elastičnu silu, koja je različita u različitim elementima, i oni sačinjavaju medijum koji je u sebi i bez praznine izvorno elastičan⁵³.

Pojedinačni jednostavni elementi zauzimaju prostor u kome su prisutni pomoću jedne vrste određene sile koja od njega odvraća spoljašnje supstancije. Međutim, pošto svaka konačna sila poseduje neki stepen koji neka druga veća sila može da nadjača, jasno je da ovoj sili odbijanja može da se suprotstavi druga jača sila; kako sila koja je usadena elementu nije dovoljna da ovu održi na istom rastojanju, jasno je da će ona do izvesne mere prodrati u prostor koji on zauzima. Ali, pošto sve sile koje se iz određene tačke šire u prostor slabe sa povećanjem rastojanja⁵⁴, jasno je da ova sila odbijanja deluje tim jače što smo bliže središtu delovanja. A pošto je sila odbijanja, koja je na nekom datom rastojanju od središta odbijanja konačna, ali raste u određenoj srazmeri sa približavanjem, u samoj tački nužno beskonačna, onda je jasno da element ne može da bude potpuno prožet nikakvom zamislivom silom. Prema tome, on će biti potpuno elastičan i više elemenata njegove vrste će putem povezivanja elastičnosti sačinjavati jedan izvorno elastični medijum. Na osnovu Zaključka iz stava X, red 2 i sl., jasno je da je ova elastičnost različita u različitim elementima.

50 Upor. Opus postumum, Akad.-Ausg. XXI 323, 399; XXII 577, 594.

51 Nicolovius: "vrlo lako prodiru u tela"

52 Da predstavimo?

53 Upor. Metaph. Anfangsgründe d. Naturwiss. A 37 i sl.

54 Nicolovius: "rastojanje od nje (od naznačene tačke)".

ZAKLJUČAK

Elementi su potpuno neprodorni, što znači: njih nijedna spoljašnja sila, ma koliko jaka bila, ne može sasvim da istisne iz prostora koji zauzimaju, ali oni mogu da se sabijaju i sačinjavaju upravo takva tela, pošto malo popuštaju pod spoljašnjom silom koja pritiska. Neka nam bude dozvoljeno da stoga poreklo izvorno elastičnih tela ili medija, etera ili kiseonika unapred uračunamo u njih.

*Sa nemačkog prevela
Eva Kamerer*

Fig. 1

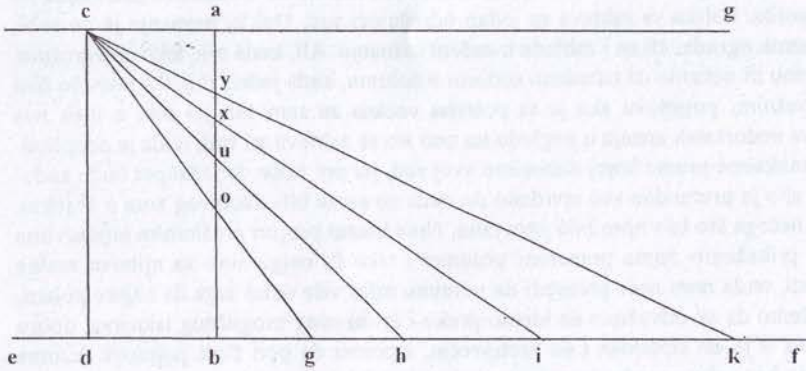


Fig. 2

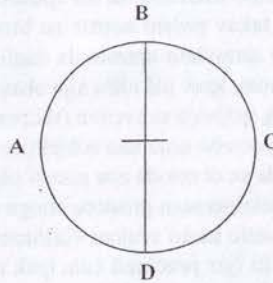


Fig. 3

