POGLED NA PROBLEME KANTOVE TEORIJE GEOMETRIJE

ARNE MARKUSOVIĆ
Filozofski fakultet u Zadru

UDK 161.22
Izvorni znanstveni rad

U ovom članku diskutira se o glavnim točkama Kantove teorije geometrije. Bit je ove njegove teorije u njegovoj tvrdnji da je geometrija sintetička apriorna znanost. Zatim se pokušava pokazati razloge za ovu Kantovu tvrdnju. Kao prvo, on je bio pod utjecajem Euklida u tom smislu što se Euklidova geometrija ne može razumjeti bez pomoći mentalnih »slika«. Nju se ne može razumjeti ako se oslanjamo samo na pojmove. Kao drugo, Kant je bio uvjeren da je geometrija područje *nužnog* znanja o prostoru, a ova nužnost ne može se naći u osjetilnom iskustvu. Da je prostor osobina stvari o sebi, tada bi naše znanje o njemu potjecalo iz osjetilnog iskustva, pa stoga ne bi bilo nužno. Prostor, dakle, mora biti nešto *a priori,* čista forma osjetilnosti. Na taj način imamo sintetičko i nužno znanje o prostoru. Zatim se pokušava pokazati da to nije moguće, slijedeći Russellovo mišljenje. Po njemu, naime, (i po mnogim drugim) geometrija je ili sintetička i nije apriorna, ili je apriorna ali analitička. Radi objašnjenja svoga stava (stav da geometrija ne može bez apriornog zora prostora učiniti ništa i da je to bitna točka Kantove teorije geometrije) autor iznosi nešto o Kantovu shvaćanju matematičke metode. Njena je metoda, po Kantu, konstrukcija pojmova, reprezentacija pojmova pomoću konstrukcije primjera ili u našoj matematičkoj imaginaciji ili na papiru. Bit je, dakle, matematičke metode u reprezentacji onoga što je opće kroz pojedinačno. Autor se suprotstavio mišljenju Jaakka Hintikke da je Kant pod pojmom »zor« u stvari mislio logički pojam individualiteta. Upotrijebio je Kantov pojam konstrukcije da pokaže da za geometriju logika nije dovoljna, budući da logika ne može dati, proizvesti individualne primjere. Ona može dati samo pravilo mišljenja, zaključivanja. Kant želi da geometrija proizvodi konstrukcije u apriornom zoru prostora, a to je mnogo više od logičkog principa ne-kontradikcije. Na kraju autor komentira Strawsonovo objašnjenje Kantove koncepcije geometrije po kojemu Kantova geometrija nije geometrija fizičkog već fenomenalnog prostora. Slijedeći ga u ovome završava s nekim napomenama o geometriji kao čisto logičkom sistemu, s jedne strane, te o geometriji kao dijelu eksperimentalne fizike, s druge strane.

Prije nego što počnem govoriti o Kantovom shvaćanju geometrije želim podsjetiti na njegovu motivaciju za istraživanje problema spoznaje. On je živio u vremenu kada su Newtonova fizika i Euklidova geometrija bile ideal znanstvenosti i kada se još nitko nije usudio posumnjati u njihovu istinitost, pa ni sam Kant. Nama će biti važnija činjenica što je Kant pripadao onima koji su aksiome i teoreme Euklidove geometrije smatrali očiglednim istinama iako je i Newtonov apsolutni prostor također izvršio na njega veliki utjecaj. Kant je bio uvjeren u istintost[1] sudova fizike i matematike i njegovo je pitanje bilo kako su te istine moguće. Kako je moguće da o svijetu imamo nužna znanja? Kantov odgovor je poznat: tako što mi postavljamo uvjete za taj svijet. Ono što o svijetu

[1] Ovdje se podrazumijeva da termini »istinitost« i »istina« imaju uvijek transcendentalno značenje kad se odnose na Kantovu teoriju geometrije, jer su za Kanta matematika (dakle i geometrija) i fizika transcendentalno utemeljene znanosti.

možemo uopće znati već je u nama. Posljedice za geometriju su jasne: ona o prostornim relacijama može donositi sintetičke apriorne sudove jedino zato što je prostor apriorna forma našeg opažanja, pa dakle, geometrija opisuje one relacije koje su već u nama kao forma naše vanjske čulnosti te tako jesu nužne za sve što nam se pojavljuje, jer nam se jedino tako i može pojaviti. Kant je zato bio uvjeren da je Euklidova geometrija primjenljiva za fizički svijet, prirodu, jer je priroda skup pojava.

Sada želim razmotriti Kantovo tvrđenje da je geometrija sintetičko i apriorno znanje o prostoru koje on iznosi u svojoj *Transcendentalnoj estetici* i u *Prolegomenama za svaku buduću metafiziku.*

U trećem paragrafu *Transcendentalne estetike* u kojem vrši transcendentalno ispitivanje pojma o prostoru Kant o geometriji kaže: »Geometrija je nauka koja određuje osobine prostora sintetički, a ipak *a priori.* Pa šta onda mora biti predstava prostora, pa da takvo saznanje o njemu bude moguće? On prvobitno mora da je opažaj, jer iz jednog prostog pojma nikako se ne mogu izvesti neki stavovi koji izlaze izvan pojma, što se u geometriji ipak dešava. Ali ovaj opažaj mora se nalaziti u nama *a priori,* to jest pre svakog opažanja nekog predmeta, te, dakle, mora biti čisti opažaj a ne empirijski. Jer svi geometrijski stavovi jesu apodiktični, to jest spojeni sa svešću o njihovoj nužnosti ...«[2] Ovdje imamo vezu sintetičnosti i nužnosti koju treba pojasniti, jer je ona inače nedopustiva. Kant kaže da je geometrija sintetička znanost zato što ona svoja znanja ne dobiva iz samih pojmova, ona sa samim pojmovima ne bi mogla učiniti ništa. Zato ona uzima u pomoć zor (Anschauung) prostora. Međutim, svaka bi veza s osjetilnošću, iskustvom uništila nužnost geometrijskih stavova, a to Kant ne može dopustiti, jer stoji čvrsto na stanovištu da je geometrija područje nužnog znanja o prostoru. Jedini je, dakle, izlaz u tome da se prostor proglasi apriornim zorom, zorom koji ima sjedište u nama samima. Time se postiže to da naše znanje o prostornim relacijama ne dolazi iz iskustva, nego iz razumijevanja našeg vlastitog apriornog zora prostora. Za daljnju potvrdu ovog Kantovog shvaćanja obratimo se njegovim *Prolegomenama za svaku buduću metafiziku.* Objašnjavajući mogućnost čiste matematike on tamo kaže: »No mi nalazimo da svaka matematička spoznaja ima tu osebujnost da svoj pojam najprije mora prikazati u zrenju, i to a priori, dakle u takvu zrenju, koje nije emipirijsko, nego čisto zrenje. Bez toga sredstva ona ne može napraviti nijedan korak. Stoga su uvijek svi njeni sudovi intuitivni ...[3]

Od matematike se, dakle, zahtijeva da svoje pojmove prikazuje *in concreto* u čistom zrenju. I ne samo da se zahtijeva, nego matematika bez zora (geometrija prostora a aritmetika vremena) ne bi mogla učiniti ništa. U uvodu *Kritike čistoga uma* u petom poglavlju Kant to objašnjava na jednom primjeru: »Isto tako nijedan osnovni stav čiste geometrije nije analitičan. Da je između dveju tačaka prava linija najkraća, to je jedan sintetičan stav. Jer moj pojam prave ne sadrži ništa od veličine, već samo jedan kvalitet. Pojam najkraćeg, dakle, potpuno pridolazi, i nikakvom analizom ne može se naći u pojmu prave linije. Tako se ovde mora uzeti u pomoć opažanje, pomoću koga je jedino moguća sinteza.«

---

[2] *Kritika čistog uma,* Beograd, Kultura, 1970, str. 66.

[3] *Prolegomena za svaku buduću metafiziku,* paragraf 7, str. 35.

Da bi se još bolje razumjela Kantova teorija geometrije treba znati da je on, govoreći o njoj, imao u vidu Euklidovu geometriju i da mu je ona u stvari bila paradigma. Upravo njegovo određenje geometrije kao sintetičke znanosti najvjerojatnije je nastalo pod utjecajem logičkih nedorečenosti Euklidovih *Elemenata*. Naime, Euklidovi zaključci na mnogim mjestima ne slijede iz iskazanih premisa samo na osnovu formalne logike. Na takvim mjestima nedostaju neke premise kako bi zaključak bio logički nužan. No, ipak čitalac nalazi da su ti zaključci nesumnjivo istiniti, a to zato što Euklidova knjiga sadrži sliku koja opisuje geometrijsku situaciju o kojoj se raspravlja i koja čitaoca uvjerava u istinitost. Ova osobina Euklidovog postupka sigurno je barem jedan od razloga što je Kant smatrao opažaj nužnim za geometriju. Bez tog crteža, slike, mi ne bismo mogli uvidjeti nužnost geometrijskih dokaza. Osim toga zanimljivo je vidjeti kako Jaakko Hintikka pronalazi u samoj Euklidovoj metodi izvjesno, kako on kaže ohrabrenje za Kantovu ideju o nužnosti zora i zornog predstavljanja za geometriju. Naime, Euklidove propozicije sastoje se od pet a ponekad i šest dijelova. Prvi dio je »protazis« ili izjavljivanje, proglašavanje opće propozicije (npr.: U bilo kojem trokutu dvije strane uzete zajedno na bilo kakav način veće su od preostale stranice).

Drugi dio je »ekthezis«, expositio, u kome se opća propozicija primjenjuje na neku određenu, pojedinačnu figuru za koju Euklid pretpostavlja da je nacrtana. Ovaj drugi dio, smatra Hintikka, izvršio je utjecaj na Kanta u smislu shvaćanja geometrije kao sintetičke. Euklid, dakle, nakon postavljanja općeg teorema ne ide odmah na dokaz, nego daje primjer na nekom pojedinačnom slučaju, a obično je to prikazano crtežom Mislim da je ova sugestija Hintikke vrlo vjerojatna.

No može li se ovo Kantovo shvaćanje geometrije kao sintetičke apriorne znanosti održati ili ne? Treba odmah reći da je razvoj geometrije pokazao da je ova teorija neodrživa. Pokazalo se, naime, da se geometrija može u potpunosti izložiti logičkim operacijama bez ikakvog pozivanja na našu matematičku imaginaciju, tj. slike. U tom slučaju geometrija postaje aksiomatski deduktivni sustav gdje su aksiomi i teoremi samo formule kalkulusa. Drugim riječima geometrija je svedena na logiku. Ovdje je važno jedino to da se postigne logička neproturječnost. Pitati za istinitost ovakve geometrije nema smisla jer u njoj ne-logičkim terminima nije pripisano nikakvo značenje, pa teoremi i aksiomi zapravo nisu propozicije, jer o fizičkom svijetu ne govore još ništa. Ovakva geometrija je, dakle, analitička, čista ili neprimijenjena. Tek kada ne-logičkim terminima pripišemo neko značenje (npr., za ravnu crtu možemo reći da je to putanje zrake svjetlosti u homogenom mediju) dobijamo primijenjenu ili interpretiranu geometriju. Takva geometrija govori nešto o fizičkom svijetu pa ona time postaje dio eksperimentalne fizike. O istinitosti ili lažnosti te geometrije može se odlučiti jedino na temelju eksperimentiranja, mjerenja i opažanja. To je onda sintetička ali ne više apriorna geometrija. Russell o tome vrlo sažeto i jasno kaže i sljedeće: »S jedne strane postoji čista geometrija koja izvodi svoje rezultate iz aksioma, ne ispitujući da li su ti aksiomi istiniti. Ona ne sadrži ništa što ne proizlazi iz logike, i nije »sintetička«, i nema potrebe za onim geometrijskim slikama koje se upotrebljavaju u geometrijskim udžbenicima. S druge strane, postoji geometrija kao grana fizike, kao što je na primer ona koja se javlja u opštoj teoriji relativiteta. To je jedna empirička nauka čiji su aksiomi izvedeni iz merenja, i otkrilo se da se oni razlikuju od Euklidovh aksioma. Tako je, od dveju vrsta geometrije, jedna a priori, ali nije sintetička, dok je druga sintetička, ali nije a priori. Ovim se odbacuje transcendentalni argument.«[4]

Russell naravno misli na Kantov argument iz *Kritike čistog uma,* po kome je geometrija i sintetička i apriorna.

Osim u *Transcendentalnoj estetici* i u *Prolegomenama* Kant o matematici pa dakle i o geometriji govori i u svojoj *Transcendentalnoj teoriji o metodu* i prikaz njegove teorije geometrije bez toga bi bio nepotpun. On tu metodu matematike izlaže u razlici spram metode filozofije. Kant upozorava da to što je objekat matematike kvantitet, a objekat filozofije kvalitet nije rezultat njihove razlike u pogledu materije ili predmeta već da je tome uzrok razlika u pogledu forme saznanja. Tu razliku Kant izražava vrlo pregnantno slijedećom rečenicom: »Filozofsko saznanje je saznanje uma na osnovu pojmova, matematičko saznanje je saznanje na osnovu konstrukcije pojmova.«[5]

Matematika ima za svoj predmet kvantitet zato što je njena metoda konstrukcija pojmova, a ne obratno, jer, samo se pojam o veličinama može konstruirati. Sada je potrebno objasniti što znači konstrukcija pojmova. O tome sam Kant kaže: »Konstruisati pak jedan pojam znači: predstaviti a priori onaj opažaj koji mu odovara. Prema tome, za konstrukciju nekog pojma potreban je jedan neempirički opažaj koji je zbog toga kao opažaj jedan pojedinačan objekat, ali koji pri svemu tome kao konstrukcija jednog pojma (jedne opšte predstave) ipak mora da izrazi u predstavi opštost za sve moguće opažaje koji potpadaju pod isti pojam«.[6] Konstruirati pojam, dakle, znači dati za njega individualni zorni primjer. Ono opće, pojam, mora se individualizirati *in concreto* u zoru *a priori,* ali tako da to pojedinačno sačuva ono opće. Opće se tu izražava kroz pojedinačno i to je bit matematičke metode po Kantu. U tome je ujedno i osnovna razlika ove metode od metode filozofije. Kant o tome kaže: »Dakle, filozofsko saznanje posmatra ono što je posebno, samo u onome što je opšte, dok matematičko saznanje posmatra ono što je opšte u onome što je posebno, čak u onome što je pojedinačno . . . «.[7] Radi se dakle o reprezentaciji općega kroz pojedinačno, pomoću primjera, a to znači konstruirati, jer, samo se pojedinačno može konstruirati. Konstrukcija se, po Kantu, može vršiti na papiru ili u našoj geometrijskoj imaginaciji. No, ovo se ne smije promatrati na čisto logičkom nivou dedukcija pojedinačnog iz općeg kao što je učinio Jaakko Hintikka u svojoj knjizi *Knowledge and the Known.* On u toj knjizi tvrdi da je Kant pod »Anschauung« mislio zapravo ligički indvidualitet pa da je, dakle, za njega »Anschauung« svaka posebna ideja kao različita od općih pojmova. On sam, govoreći o Kantu i zoru, kaže: »Prema njegovoj definiciji koju je dao u prvom paragrafu svojih predavanja o logici svaka posebna ideja kao različita od općih pojmova jeste zor. Drugim riječima, sve što u ljudskoj svijesti predstavlja nešto individualno jeste zor. Možemo reći da nema ništa zorno u vezi tako definiranog zora. Zornost znači jednostavno individualnost.«[8] Hintikka dalje kaže da

---

[4] B. Russell, *Istorija zapadne filosofije,* Kosmos, Beograd, 1962, str. 687, 688.
[5] *Kritika čistog uma,* Transcendentalna teorija o metodu, Kultura, 1970, str. 525.
[6] Isto, str. 525.
[7] Isto, str. 525. i 526.
[8] Jaakko Hintikka, *Knowledge and the Known,* D. Reidel Pub. Comp., 1974, str. 162 (prijevod moj).

je za Kanta upotreba varijabli u algebri također zorni metod jer varijable stoje umjesto neodređenih individualnih brojeva.

Dakle gdje god imamo slučaj reprezentacije općega kroz pojedinačno to je zor, zorna metoda. Hintikka tvrdi da je Kant u svom pretkritičkom razdoblju pod »Anschauung« mislio upravo to a da ga je tek kasnije shvatio u smislu osjetilnosti, tek u Transcendentalnoj estetici. No, ako je to i točno, to ne znači da Kant govoreći o metodi matematike, misli da ona nije sintetička, da nije vezana za apriorni zor. Kantovo temeljno uvjerenje u vezi matematike jeste da je ona sintetička zato što su prostor i vrijeme zorovi a ona bez njih ne bi mogla ništa. Konstruirati u zoru *a priori* može značiti samo stvarno proizvođenje geometrijskih figura, bilo u imaginaciji bilo na papiru. Nikakvo svođenje na logiku ovdje ne dolazi u obzir. Kant, naime, ne prihvaća matematiku kao čisto racionalnu, pojmovnu znanost. Osim racionalnosti matematici je potrebno stvarno zorno predstavljanje u prostoru i vremenu. Osim toga, konstruirati zapravo znači stvarati, činiti, dovoditi do egzistencije, a logika to ne može. Logika pazi samo na konzistentnost, na konzistentno kretanje od jednog pojma do drugog. Geometrijska konstrukcija ne može se nikako s tim izjednačiti. Preko konstrukcije mi učimo, saznajemo nešto novo što nam ne može pružiti samo logika. To saznanje je bitno sintetičko, proširujuće, a ne proizlazi iz samih pojmova i njihovih konzistentnih odnosa.

O tome sažeto govori Robert E. Butts u svom radu »Kantova teorija matematike«. Govoreći o deduktivnom pravilu zaključivanja, on napominje da je jedino logičko ograničenje toga pravila — formalna ne-kontradikcija. A onda dodaje: »Ali, naravno, strogo govoreći, logika ne može dati egzistenciju pojedinačnoga. Pravilo može postaviti uvjete kako da spoznajemo stvari, kako da ih organiziramo i slično. Pravilo ne može proizvesti stvari, niti može, kao pravilo logike, proizvesti primjer stvari. Upravo da bi prevladao ova ograničenja analitičkih sistema matematičkih propozicija Kant je želio da matematički objekti budu konstruirani (ovo je također u uskoj vezi s njegovim naporima da pokaže da je matematika sintetička).«[9] Konstrukcija je Kantu bila glavno sredstvo da pokaže i osigura sintetičnost. Matematika spoznaje tek kada svoje pojmove prikaže *in concreto* u zoru *a priori*. To izlaženje iz pojmova u zor znači dolaženje do znanja, znači samu matematičku spoznaju u njenoj biti. Konstruirajući, mi tek učimo pojmove. Matematika je transcendentalno ograničena prostorom i vremenom. Kant želi da ona govori o predmetima mogućeg iskustva, a ne da bude slobodna igra naših intelektualnih moći. Butts o ovome kaže: »Ja učim pojam preko konstruiranih primjera. Obraćajući pažnju na čin konstrukcije (pod »čin« mislim da Kant ne podrazumijeva mentalni događaj konstrukcije, već jednostavno transakciju koja je sadržana u proizvođenju primjera) ja mogu proizvesti pravilo za konstrukciju trokuta. Budući da su pojmovi za Kanta pravila, učiti pojam znači isto što i navoditi pravila konstrukcije. Konstruirati neki pojam znači naučiti ga preko primjera.«[10]

Ovim završavam pokušaj da u osnovnim crtama prikažem Kantovu teoriju geometrije. Mislim, dakle, da geometrija po Kantu, opisuje prostorne relacije našeg vlastitog, specifično ljudskog zora prostora. U tom smislu ona jest apriorna, jer je to geometrija naših moći prostornog vizualiziranja, a ne geometrija realnog svijeta.

---

[9] Časopis *Synthese,* Volume 47 No. 2. 1981. D. Reidel Pub. Comp., str. 272.
[10] Isto (prijevodi moji).

A sada da nešto kažem o Kantovu uvjerennju da je euklidska geometrija primjenjiva na fizički svijet. Sto je on bio toga uvjerenja lako je razumjeti ako znamo njegovu podjelu na fenomenalno i noumenalno, po kojoj cijela priroda, pošto je skup pojava, spada u ono prvo. Kako je naš apriorni opažaj prostora organiziran euklidski to sve pojave, upravo zato što su pojave, izražavaju tu organizaciju jer inače ne bi bile pojave. Nama je danas lako. Mi znamo za ograničenja euklidske geometrije. No u čemu je Kant pogriješio? Ja ću u glavnim crtama prikazati kako na to gleda P. F. Strawson u knjizi *The Bounds of Sense.* On smatra da je Kant dao fenomenalnu interpretaciju Euklidove geometrije i da je u tom smislu Kantova teorija čiste osjetnosti i konstrukcije pojmova u njoj zapravo »... njen savršeno razuman filozofski prikaz.« Strawson polazi od Kantovog stava da nije važno da li se konstrukcija pojma u čistoj osjetnosti vrši pomoću figure nacrtane na papiru ili naprosto u imaginaciji. Ovo je upravo presudno jer nam vizualna imaginacija ne može dati fizičke figure ali nam može dati, kako Strawson to zove, fenomenalne figure. (Ovo fenomenalne« ne smije se shvatiti u Kantovom smislu po kome bi se ta riječ odnosila i na fizičke objekte.) Na primjer, ravne linije koje su objekti čiste osjetnosti nisu fizičke ravne linije. Strawson bi ih nazvao fenomenalne ravne linije. Isto tako trokut koji je objekt čiste osjetnosti nije fizički trokut itd. Tako Strawson kaže: »Ako postoji takva stvar kao fenomenalna geometrija, tada je razumno reći da bi ona primarno bila geometrija prostornih *pojava* fizičkih stvari a samo sekundarno, ako uopće, geometrija fizičkih stvari samih«.[11] Dok smo u okvirima fenomenalne geometrije, lako izlazimo na kraj s Kantovom tvrdnjom o nužnosti iskaza geometrije jer se ta nužnost postiže konstrukcijom u čistom opažaju. Zato Strawson za ovakvu geometriju kaže da je »fenomenalno analitična«. No Kant to nije tako zamislio. On je držao da je fenomenalna geometrija nužno primjenjiva na fizičke objekte i njihove relacije. Strawson ovo smatra njegovom fundamentalnom greškom pa kaže: »Kantova fundamentalna greška za koju ga se, na tom stupnju povijesti znanosti, jedva može kriviti leži u nerazlikovanju između Euklidove geometrije u njenoj fenomenalnoj interpretaciji i Euklidove geometrije u njenoj fizičkoj interpretaciji, tj. u interpretacijama u kojima još uvijek služi za mnoge svrhe, i za koje je prvotno i bila upotrebljena, a onda odbačena u astro-fizici.«[12] Kant je dakle mislio da geometrija fizičkog prostora *mora* biti identična sa geometrijom fenomenalnog prostora. Mislim da je to upravo zato što je Kant prostor smatrao isključivo opažajem, a kako prostor kojega možemo vizualizirati jest konstituiran na izvjestan način, a taj način jest opet aprioran i kao takav uvjet za sve pojave, to je onda nužno zaključiti da te pojave izražavaju upravo tu strukturu koja im je uvjet, jer inače ne bi bile pojave. No, razvoj geometrije u smislu nastanka neeuklidskih geometrija pokazao je da je prostor zapravo pojam; da mu možemo pristupiti čisto pojmovno, logički, bez ikakvog pozivanja na našu matematičku imaginaciju. U tom smislu Russell kaže da je opažaj za geometriju suvišan (superfluos). Geometrija kao neinterpretirana jest logički sistem i tek je fizičke interpretacije čine »istinitom« ili »lažnom«. Tako fizičke interpretacije euklidske geometrije pokazuju da je ona pri-

---

[11] P. F. Strawson, *The Bounds of Sense*, Methuen & CO LTD, str. 282 (prijevodi moji).

[12] Isto, str. 285.

mjenjiva za veličine fizičkog prostora koje su manje od onih s kojima se susreće astro-fizika. Za astro-fiziku daleko su prikladnije i jednostavnije geometrije koje su nespojive s euklidskom. Na pitanje je li prostor euklidski ili neeuklidski (ravan ili zakrivljen) može se, dakle, odgovoriti jedino eksperimentom, mjerenjem i opažanjem. U tom smislu želim završiti jednom Einsteinovom rečenicom o geometriji: »Geometrija održava karakter matematičke nauke, jer izvođenje njenih teorema iz aksioma i dalje će biti čisto logički zadatak; ali ona istovremeno postaje i fizička nauka jer njene aksiome adrže tvrđenja koja se odnose na predmete prirode, tvrđenja, čija se opravdanot može dokazati jedino ogledom.«[13]

[13] B. G. Kuznjecov, *Ajnštajn*, knj. I, Novi Sad, Minerva 1975, str. 79.

Arne Markusović: A VIEW OF THE PROBLEMS OF KANT'S THEORY OF GEOMETRY

Summary

The article discusses the main topics of Kant's theory of geometry. The essence of his theory is the claim that geometry is a synthetic, an *a priori* science. The reassons for this claim are, first, the influence of Euclid, in the sense that Euclid's geometry can not be understood without the aid of mental images. It cannot be understood through concepts only. Second, Kant was convinced that geometry was the realm of the *necessary* knowledge about space, and this necessity cannot be found in the sensory experience. If space were the property of things in themselves, then our knowledge about it would originate from sensory experience and, therefore, would not be necessary. Therefore, space has to be somthing *a priori,* a pure form of sensation. In this way we have a synthetic and necessary *knowledge* of space. The author tries to show that this cannot be and follows Russell's opinion that geometry is either synthetic but not *a priori* or *a priori* but then analytic. To clear up the claim that geometry can do nothing without *a priori* intuition of space, and that this is the crucial point in Kant's theory of geometry, the author discusses Kant's opinion of the method of mathematics which, according to him, is the construction of concepts, the representation of concepts by constructing examples either in our mathematical intuition or on paper. Thus, the essence of the mathematical method is the representation of the general through the particular. The author then opposed Hintikka's claim that, in fact, Kant wanted to equate intuition with the logical concept of individuality. He uses Kant's notion of construction to show that logic is not sufficient for geometry, because logic cannot produce individual examples. It can only rules of thinking, of inferring. Kant wants geometry to produce constructions in an *a priori* intuition of space, and that is much more than the logical principle of non-contradiction. The author then comments on Strawson's explanation of Kant's concept of geometry. He thinks that Kant's geometry is geometry of phenomenal space and not of physical space. The author accepts this and concludes with remarks on geometry as a pure logical system on the one hand, and as part of experimental physics on the other.