

ТМ	Г. XXXI	Бр. 3	Стр. 575 - 595	Ниш	јул - септембар	2007.
----	---------	-------	----------------	-----	-----------------	-------

UDK 125:[530.12 + 530.145

Прегледни научни рад

Примљено: 15.03.2007.

Кијоказу Накатоми
Универзитет у Нанзану
Нагоја (Јапан)

О СИНТЕЗИ ТЕОРИЈЕ РЕЛАТИВИТЕТА И КВАНТНЕ ТЕОРИЈЕ

Резиме

Каже се да су теорија релативитета и квантна теорија независне једна од друге и да је њихова међузависност попут воде и уља. Ипак, за модерну физику је важно да их синтетизује. У физици и математици се говори о супер струни, али се наилази овде на десетодимензионални свет. Наш свет је тродимензионалан. Шта је то десетодимензионалан свет? Њега је теже схватити, но струну која је Планкове дужине. У десетодимензионалном свету, физика се суочава с тамом и и ништавилом, које човек не може да изнесе у традиционалним, физичким терминима. Решење зависи од филозофије. Покушао сам да две теорије синтетисем и успео у томе. Укратко, теорија релативитета и квантна теорија нису савршене, оне тек "покривају" део свемира. И да човек може да досегне целину свемира једино путем филозофске интуиције, управо, ничега и бескрајности (принцип ничега и љубави).

Кључне речи: теорија релативитета, квантна теорија, апсолутно, релативно, десетодимензионалан простор, интуиција, ништа

Пре четири године, фебруара 2002, објавио сам *Филозофију ничега и љубави*¹, у којој сам образложио кретање "ничега као стварности", а које је струја живота, као и свемира и света. С те тачке гледишта хтео бих да понудим решење најзначајнијег проблема савремене физике, које сједињује теорију релативитета и квантну теорију. Моја филозофија води ка синтези њих две. Каже се да су теорија релативитета и квантна теорија независне једна од друге, да је однос

k-nakatomi@proof.ocn.ne.jp

¹ *Philosophy of Nothingness and Love*, Hokuju Company, Tokyo.

између њих као између воде и уља. Ипак, у модерној физици је од суштинског значаја да буду уједињене. У физици, као и у математици се проучава теорија *супер струне*, а она подразумева радије десетодимензионалан свет, него наш обичан свет од три димензије. Какав је, пак, десетодимензионалан свет? Десетодимензионалан свет је теже да се разуме, него струна Планкове дужине (10^{-33} cm). У десетодимензионалном свету, физика се суочава са тамом и са ничим, а њих човек не може да објасни у традиционалним физичком терминима. Само решење захтева филозофију. Једном је Хациме Танабе (1885 - 1962), чувени филозоф и физичар из Јапана, покушао да објасни овај проблем у књизи *Сугестија за нову методологију у теоријској физици*², али није успео да доврши овај задатак. Све што је учинио било је да физичарима предложи да уведу функцију са комплексом променљивом, која је била упутство ка саздавању синтезе. Насупрот томе, ја сам супротставио ову тезу директно и успео у оваквој синтези. У ономе што следи је суштина моје синтезе. Пре свега, треба реконструисати математику, од чије сигурности зависи поузданост физике. Запитао сам се: У чему се састоји математичка истина, да бих после прешао на уједињење теорије релативитета и квантне теорије.

О користи и релативности математичке истине

Чини се да је математичка истина универзална и апсолутна – на пример, $1+1=2$, $3+4=7$ – као штсе и, сагласно Еуклидовој геометрији, паралелне линије могу да продуже до у бескрај. Али те две математичке истине важе само на Земљи и у простору који је обавија. Математичке истине су свакако непоуздане ван Сунчевог система, а да и не помињемо галактички систем. Математика је наука која објашњава свет и свемир путем формула и бројева. Њени знаци су цифре од нула до девет, тачке, линије, криве, равне површине. На пример, F означава функцију, $\int$ значи интеграцију, Σ означава суму, а $\{ \}$ је знак за скуп. Укратко, математика је врста језика који користи слова, знакове, криве и површине. У математици су вредности које показују квантитативне релације увек исте. Број и слика се никада не крећу независно од наше мисли. Предмет и циљ математике је да изрази количинске односе. Али, постоје и ограничења у њој: она не укључује субјективно и емотивно расуђивање. Узмимо пример: "Волим љиљане, али сам равнодушан према ружама", или "Руже су лепе, али имају трње." Да ли може математика да изрази такво емоционално и вишесмислено стање? Не, не може. Предмет математике

² *Hajime Tanabe Complete Works*, 14th volume, Chikumaschobou.

је утврђивање количинских односа. Она не укључује субјективне емоционалне судове и у томе је њена ограниченост. А то је један екстреман случај. Класично јапанско дело *Прича о Генџију* не може да се изрази коришћењем само математике. Барем ниједна таква математичка књига није објављена до сада.

Шта онда рећи о описивању света који је променљив, о свемиру? Нама се чини да свет стоји, али се у стварности он креће. Земља се креће брзином од 30 km у секунди, док се ми крећемо око средишта Земље око 0,5 километара у секунди (ротација). Услед ширења свемира, галаксије се удаљавају једна од друге брзином од 1 500 километара у секунди ($1/20$ брзине светлости).³ Из тих чињеница је јасно да нема ничега што је у савршеном мировању. Наш свет и простор, свемир се крећу. Али ми не можемо да објаснимо свемир у кретању у само једном реду. Да бисмо га схватили као целину, зауставићемо га у апстракцији, и мислићемо о њему као о статичном систему. (Срећом, чини се да је свет који нас окружује заиста фиксиран). Прво, морамо да зауставимо кретање света, па да га потом класификујемо и поделимо. Чинећи то, као стандард имаћемо наше сопствено тело. Ми правимо намештај и куће за нас саме. У питању су корист и практичност, па је и облакодер изграђен за човеково тело. Висина између спратова је између два и три метра. Не постоји ниједно здање у коме би спратови били 30-50 метара. Зграде су пројектоване тако да простор за човека буде 1-2 m висине. Штавише, један метар је углавном дужина коју одрастао човек захвата двема рукама. Средња висина одраслог човека је 1-2 m. Та је дужина устаљена и доказана је њена корист већ дуго време. Узгред речено, човек је начинио глобалан стандард: један метар износи четрдесетомилионити део меридијана Земље, но обично нико не мисли на дужину меридијана. У обичном животу, довољан је метар као стандард. (Нити, пак, било ко сматра да треба множити таласну дужину криптона 86 са 1650763, 73).

Десети део метра је дециметар, а десети део дециметра је центиметар. Сам децималан систем је произвољан договор, или правило. Нема никаквог нужног разлога за коришћење децималног система. Могли бисмо да кажемо да човек има десет прстију. Али ако узмемо и прсте других удова, наших стопала, добићемо двадесетичан систем. Имајући у виду само пет прстију једне руке добијамо квинан систем. Часовник за мерење времена представља сексагезималан систем. Штавише, компјутер доноси бинаран систем. Компјутеру су потребни само 0 и 1. Човеку нису потребни други бројеви (од 2 до 9). Строго говорећи, децималан систем није апсолутан као што нису то

³ *Seeing the Universe Through the Theory of Relativity*, Genichirou Hori, 1988, NHK books, c. 42.

ни други системи. Ми смо потпуно слободни да изаберемо онај систем који ћемо да користимо. Пошто је децималан систем веома користан, његово је коришћење раширено. Штавише, број 1 није апсолутан. Је ли жена која је гравидна један или два човека? По јапанским законима ембрионом се сматра за људско биће почев од двадесет и једне недеље бременитости. Абортус после двадесет и једне недеље постаје злочин. А то значи да један и два коегзистирају. Друштвено правило и стандард, попут закона, фиксирају бројеве 1, 2, 3, 4, ... Чак ни 1, као најпростији број, није утврђен. Анри Поенкаре (1854-1912), који је био сматран за највећег математичара и физичара свога доба и за "последњег највећег научника", који је припремио Ајнштајнову теорију релативитета, каже:

Les définitions du nombre sont très nombreuses et très diverses; je renonce à énumérer même les noms de leurs auteurs. Nous ne devons pas nous étonner qu'il y en ait tant. Si l'une d'elles était satisfaisante, on n'en donnerait plus de nouvelle. Si chaque nouveau philosophe qui s'est occupé de cette question a cru devoir en inventer une autre, c'est qu'il n'était pas satisfait de celles de ses devanciers, et s'il n'en était pas satisfait, c'est qu'il croyait y apercevoir une pétition de principe.⁴

("Дефиниције броја су и многе и различите, да ја чак одбијам да побројим имена њихових аутора. Не треба да се зачудимо што их је толико много. Да је нека од њих задовољавала, не би их било нових. Ако већ сваки нови филозоф, који би се бавио тим питањем, верује да мора да смисли неку нову дефиницију, то је стога што није био задовољан оним својих предходника, а ако већ није био задовољан, то је стога што је био уочио у њима извешан *petitio principii*.")

А то значи да дефиниција броја није апсолутна већ релативна. Нити су то права линија, нити просторне координате. Савршена права линија постоји само у нашој машти. Ми не можемо да нацртамо савршену праву. Ако се она црта на Земљи, била би крива линија, будући да је Земља сфера. Ако се права линија црта помоћу лењира, не би била савршено права, с обзиром на отпор услед трења. Ако се линија која се црта проширује, она постаје површина. Штавише, као што не можемо да повучемо праву линију, не постоји ни савршено паралелна линија. Услед гравитације коју узрокују велика небеска тела, следи да је сам простор закривљен. Као резултат закривљености, праве линије и паралелне линије су, у ствари, криве. На тај на-

⁴ Henri Poincaré, *Science et Méthode* (1908), Flammarion, с. 165. Овде и надаље наводи на француском и немачком језику донесени су без превода. (*Примедба преводиоца*).

чин, савршено паралелне линије не постоје као физичка реалност. Постоје у нашој имагиници као идеалан тип. Оснивач геометрије у равни био је Еуклид. До сада се веровало да је Еуклидова геометрија била апсолутна и универзално истинита у физичком универзуму. Међутим, истина је да је она практична у свакодневном животу. Пенкаре исто тако говори горе да се математика креће у краљевству праксе. По њему, математика захтева савршену строгост. Али услед апсолутне строгости и апстракције, она губи на објективности и животности стварности.

Mais croit-on que les mathématiques aient atteint la rigueur absolue sans faire de sacrifice? Pas du tout, ce qu'elles ont gagné en rigueur, elles l'ont perdu en objectivité. C'est en s'éloignant de la réalité qu'elles ont acquis cette pureté parfaite. On peut parcourir librement tout leur domaine, autrefois hérissé d'obstacles, mais ces obstacles n'ont pas disparu. Ils ont seulement été transportés à la frontière, et il faudra les vaincre de nouveau si l'on veut franchir cette frontière pour pénétrer dans le royaume de la pratique.⁵

("Но, да ли се верује да је математика досегла апсолутну строгост без жртве? Не, нимало, јер што је добила на строгости, она је изгубила на објективности. Управо удаљавајући се од стварности, она је досегла ту савршену чистоћу. Може се слободно проћи кроз читаво њено подручје, некада затрпано препрекама, и видети да оне нису ишчезле. Само су померене до границе и било би потребно поново их превазићи, ако се жели да се та граница ослободи, не би ли се зашло у царство праксе.")

Функције, које су нешто главно у математици, изводе се у циљу да остваре практичну примену. Он надаље пише:

Autrefois, quand on inventait une fonction nouvelle, c'était en vue de quelque but pratique; aujourd'hui, on les invente tout exprès pour mettre en défaut les raisonnements de nos pères, et on n'en tirera jamais que cela.⁶

("Некада, кад би се смислила нека нова функција, било би то с обзиром на известан практичан циљ; а данас се оне измишљају свесно, да би се показала погрешним расуђивања претходника и само се то извлачи отуда.")

У овом пасусу имамо јасну критику различитих улога и праксе у математици. У филозофији, Анри Бергсон је посебан случај. Он је имао редак таленат за математику током школовања и пронашао је

⁵ *Ibid.* с. 131 – 132.

⁶ *Ibid.*, сс. 132 – 133.

ново решење једног старог проблема у математици током свог високог образовања. Доказ је објављен у *Новим математичким анализима* у Француској. Касније му је додељена титула доктора наука од стране универзитета у Оксфорду (1911, у добу од педесет и две године). Осам година пре тога он је изнео своје математичке идеје у *Introduction à la métaphysique* (1903).

Il est vrai qu'elle (la mathématique) s'en tient au dessin, n'étant que la science des grandeurs. Il est vrai aussi qu'elle n'a pu aboutir à ses applications merveilleuses que par l'invention de certains symboles, et que, si l'intuition dont nous venons de parler est à l'origine de l'invention, c'est le symbole seul qui intervient dans l'application. Mais la métaphysique, qui ne vise à aucune application, pourra et le plus souvent devra s'abstenir de convertir l'intuition en symbole. Dispensée de l'obligation d'aboutir à des résultats pratiquement utilisables, elle agrandira indéfiniment le domaine de ses investigations. Ce qu'elle aura perdu, par rapport à la science, en utilité et en rigueur, elle le regagnera en portée et en étendue. Si la mathématique n'est que la science des grandeurs, si les procédés mathématiques ne s'appliquent qu'à des quantités, il ne faut pas oublier que la quantité est toujours de la qualité à l'état naissant: c'en est, pourrait-on dire, le cas limite. Il est donc naturel que la métaphysique adopte, pour l'étendre à toutes les qualités, c'est-à-dire à la réalité en général, l'idée génératrice de notre mathématique."⁷

("Тачно је да се она (математика) ослања на цртеж, будући да је наука о величинама. Као и да није могла да приспе до својих задивљујућих примена, до путем измишљања извесних симбола и да, ако је интуиција о којој смо говорили у основи уобразиље, управо симбол сам налази примену. Али, метафизика, која нема у виду било какву примену, моћи ће и, најчешће, мораће да се уздржи од претварања интуиције у симбол. Разрешена обавезе да приспева до практично корисних резултата, она ће неодређено увећавати подручје својих истраживања. Оно што ће изгубити с обзиром на науку, на користи и строгости, повратиће на обиму и протежности. Ако математика није друго до наука о величинама, ако се математички поступци примењују само на количине, не треба заборавити да је квантитет увек квантитет неког квалитета у настајању: могло би се рећи да је он граничан случај. Природно је, дакле, што метафизика усваја, не би ли је проширила до свих квалитета, то јест, до стварности уопште, идеју водиљу математике.")

⁷ *La pensée et mouvant*, PUF, 1975, pp. 214 – 215.

Одатле може да се схвати да је математика наука о квантитету и односима. Њој знаци дозвољавају да се широко оствари у практичним применама. Али коришћење знакова, са своје стране, сужава њено субјективно поље и животну стварност. Пошто је метафизика слободна од праксе и утилитарног договора, она није ограничена на коришћење знакова. Тако она истражује једно шире поље, него што је математика и наука.

Ниче је, као и Бергсон, зашао био у суштину математике и логике. Следећи пасус је веома сугестиван с тачке гледишта човековог живота и голог постојања.

"Die wissenschaftliche Genauigkeit ist bei den oberflächlichsten Erscheinungen am ersten zu erreichen also wo gezählt, gerechnet, getastet, gesehn werden kann, wo Quantitäten constatirt werden können. Also die armseligsten Bereiche des Daseins sind zuerst fruchtbar angebaut worden. Die Forderung, Alles müsse mechanistisch erklärt werden, ist der Instinkt, als ob die werthvollsten und fundamentalsten Erkenntnisse gerade da am ersten gelungen wären: was eine Naivetät ist. Thatsächlich ist uns Alles, was gezählt und gegriffen werden kann, wenig werth: wo man nicht hinkommt mit dem "Begreifen", das gilt uns als "höher". Logik und Mechanik sind nur auf das Oberflächlichste anwendbar: eigentlich nur eine Schematisir-und Abkürzungskunst, eine Bewältigung der Vielheit durch eine Kunst des Ausdrucks,-kein "Verstehen", sondern ein ein Bezeichnen zum Zweck der Verständigung. Die Welt auf die Oberfläche reduziert denken heißt sie zunächst "begreiflich" machen." Logik und Mechanik berühren nie die Ursächlichkeit.⁸

("Научна тачност најлакше се остварује код површних феномена, то јест, тамо где може да се броји, рачуна, додирује, види, или тамо где се квантитети могу да утврде. Тако су најсиромашније области бића и најпре плодотворно обрађене. Захтев да се све мора механички да објасни је попут инстинкта, као да се до најдрагоценијих и најосновнијих сазнања прво стигло у тим областима: што је наивно. Заиста, све што може да се изброји и дохвати, мало вреди: тамо где се не може да допре са "разумевањем", за нас је оно нешто "више". Логика и механика могу да се примене само на нешто што је површно: оне су, у ствари, само умеће шематизације и скраћивања, савладавање мношта уметношћу изражавања, без "разумевања" и једино у сврху споразумевања. Мислити о свету сведеном на површност, значи привидно чинити га "разумљивим".

Логика и механика никада не дотичу суштину узрочности.")

⁸ Nietzsche: Sämtliche Werke 12, *Nachgelassene Fragmente* 1885 – 1889, с. 190; Dtv. de Gruyter Dünndruck - Ausgabe, 1980.

Ниче инсистира на томе да је једноставност рачунања и мерења само површна и да ови не могу да продру у бригу, трпљење и актуелност људског постојања. Математика и апстрактна логика објашњавају само површан део света. Значи, није могуће да математика буде узета као основа за поузданост. Чинити то значи покушавати да се целина објасни путем свога дела. Казано метафорички, такав део било би острво Род у Америци, а целина Земља (*Криза у космологији*⁹). Наш свет извесности има обим тек острва Рода (најмање државе у САД), као супротност целини Земље. Наука може да објасни острво Род, али не и цео свет. Остатак нема никакве светлости, он је бескрајна тама. Таман свет је бескрајан по обиму, пространост свемира коју наука не може да измери до крајњих граница. Ова целина је изван традиционалних појмова и може да се докучи само интуицијом. Дакле, граница свемира је таква да ако неко каже да она постоји, онда и постоји, но ако каже да не постоји, онда не постоји. Ова логика трансцендира биће и ништа. Ми га називамо *апсолутно ништа*. Таква логика решава најтежи проблем у савременој физици.

Исто и различито у теорији релативитета и квантној теорији

Против одбацивања Еуклидове геометрије која доминира у Европи две хиљаде година, Декарт и Њутн су изградили тродимензионалан систем просторних координата. Тај систем координата је био примењен у инжињерству и архитектури и представља основу модерне науке и цивилизације. Али се показао погодним само на Земљи и околном простору који је обавија. Систем координата је користан у инжињерству и архитектури, међутим не изражава стварност универзума. Као што смо казали горе, Бергсон је наглашавао ограниченоост модерне науке и математике. На пример, писао је да је тродимензионалан координатан простор само апстрактан и да не изражава реалност. Ајнштајн је додао тродемензионалним координатама и временску осу, створивши тако четвородимензионалан простор (*Риманов простор*). Али то није довољно да објасни свемир. Користио је осе и тродемензионалане координате засноване на линијама. Дакако, саме линије су идеалне па је на тај начин и четвородимензионалан простор идеалан простор. Није то савршен опис. Дакле, Ајнштајн је занемарио апсолутан статички простор и напустио традиционалну Еуклидову геометрију. Али није саздао математику и своје ознаке за координате. Усвојио је Риманов простор. Он се ослања на математику, али користити ознаке за координате значи имати у виду покретан универзум и универзум у развоју као статичан систем. До-

⁹ Michael D. Lemonic: *The Crisis in Cosmology*, translated by Kenichirou Kobayashi, 1998, Koudansha, Tokyo, с. 30.

кучити универзум у покрету помоћу статичног система значи увести извесне погрешке, нејасноћу и неизвесност. А у томе је негација статичког система и апсолутности. Та негација апсолутности је оно заједничко између теорије релативитета и квантне теорије. Нилс Бор то поставља овако:

(1) "У ствари, ова нова црта природне филозофије представља радикалну ревизију нашег становишта у односу на физичку реалност, што би могло да се пореди са фундаменталном изменом свих идеја с обзиром на апсолутан карактер физичких феномена од стране опште теорије релативитета.."

*Може ли опис физичког света у квантној механици бити сматран за потпун?*¹⁰

(2) "Упркос свих разлика у физичким проблемима о којима је реч, теорија релативитета и квантна теорија поседују изразите сличности у чисто логичком смислу. У оба случаја суочени смо са једним новим проблемом аспекта посматрања, који подразумева ревизију уобичајених идеја о физичкој реалности, као и препознатљивост општих закона природе који непосредно не утичу на практично искуство. Немогућност недвосмисленог разликовања простора и времена, без позивања на посматрача, као и немогућност оштре поделе између понашања предмета и њиховог узајамног деловања на средства посматрања су, у ствари, непосредне последице максимума брзине ширења свих акција и минимума квантитета било које од њих. Последњи разлог неизбежног одбацивања што се тиче апсолутног важења уобичајених атрибута објеката ..."

*Проблем узрочности у атомској физици.*¹¹

(3) "Без обзира на све разлике физичких проблема које су омогућиле развој теорије релативитета и квантне теорије, како следи, једно упоређивање чисто логичких аспекта релативистичке и комплементарне аргументације открива изразите сличности с обзиром на одбацивање апсолутног значења конвенционалних физичких атрибута објеката."

*Дискусија са Ајнштајном о епистемолошким проблемима у атомској физици.*¹²

¹⁰ *Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality be Considered Complete?*; Physical Review, vol. 48, 1935, c. 702.

¹¹ *The Causality Problem in Atomic Physics*; New Theories in Physics, Warsaw, Joseph Pilsudski University, 1938 c. 25.

(4) "Из горњих разматрања требало би да буде јасно да укупна ситуација у атомској физици лишава сваког значаја овакве инхерентне атрибуте, као што би их идеализација класичне физике (1) приписала објектима."

*Узрочност и комплементарност.*¹³

Из навода (1) је јасно да општа теорија релативитета нуди радикалну ревизију физичке реалности, као и апсолутан карактер физичких феномена. Из навода (2) следи да теорија релативитета и квантна теорија поседују изразиту сличност с логичког аспекта и да је нужно да се одбади апсолутно значење уобичајених атрибута објекта. Из (3) се види да морамо да одбацимо апсолутно значење уобичајених физичких атрибута. А на основу свих њих, пак, налазимо да је нужно порећи апсолутност физичких феномена. С обзиром на негацију апсолутности, теорија релативитета је слична квантној теорији. Нилс Бор није одлазио даље од наглашавања логичке сличности њих две, но негација апсолутности је веома важна и повезује теорију релативитета са квантном теоријом. Порицање апсолутности физичких феномена значи да ствари нису независне, већ зависне. Ствари не постоје по себи апсолутно, оне постоје са другим ставарима. На пример, седим на столици, но столица је на спрату. Спрат је део зграде. Даље, зграда се налази на земљи. Све ствари нису независне, већ међузависне. Ја сам означио негацију апсолутности речима "ништа као недостатак субзистенције" (*Филозофија ничега и љубави*)¹⁴. Преко интуиције ничега, Нилс Бор, Ајнштајн и Хајнзеберг су дошли до становишта негације апсолутности. Нилс Бор изражава исто оно што ја означавам са "недостатак субзистенције" (супстанције) онда када каже да читава ситуација у атомској физици лишава сваког значења такве инхерентне атрибуте, као што би их идеализација класичне физике приписала објектима (*навод /4/*). Израз "лишава сваког значења" односи се на безначајно и на ништа као одсуство значења. Да ли је ова изразита сличност само случајна? Не, није. Интуиција ничега нуди основ да настане оваква изразита сличност. Негација апсолутности преко интуиције ничега је заједничка основа теорије релативитета и квантне теорије.

Против јединства њих обе, лако је изнети разлике међу њима.

¹² *Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics*; Niels Bohr Atomic Physics and Human Knowledge, 1958, c. 64.

¹³ *Causality and Complementarity*; Philosophy of Science, vol. 4, 1937, c. 293.

¹⁴ *Philosophy of Nothingness and love*, chapter; II *Nothingness as the root of Kuu or enlightenment*.

(5) "Demgegenüber bedeutet die Aufrechterhaltung der Kausalitätsforderung bei den einzelnen, durch das Wirkungsquantum gekennzeichneten Lichtprozessen einen Verzicht hinsichtlich der raumzeitlichen Verhältnisse."

("Супротно, очување захтева за каузалношћу код појединаца, у случају квантума деловања светлости, значи одрицање од просторно-временских односа.")

*Квантни постулат и новији развој атомистике.*¹⁵

(6) "Nach der Quantentheorie kommt eben wegen der nicht zu vernachlässigenden Wechselwirkung mit dem Meßmittel bei jeder Beobachtung ein ganz neues unkontrollierbares Element hinzu, wie aus den obigen Auseinandersetzungen hervorgeht, ist ja die Messung der Lagekoordinaten eines Teilchens nicht nur mit einer endlichen Änderung der dynamischen Variablen verbunden, sondern die Festlegung seiner Lage bedeutet einen Vollständigen Bruch in der kausalen Beschreibung seines dynamischen Verhalten, ebenso wie die Kenntnis seines Impulses stets auf Kosten einer ausfüllbaren Lücke in der Verfolgung seiner raumzeitlichen Fortpflanzung gewonnen wird. Eben dieser Umstand bringt deutlich den Komplementären Charakter der quanten theoretischen Beschreibung atomarer Phänomene zutage, ...".

("На основу квантне теорије, услед неизбежне интеракције са средствима мерења, код сваког посматрања се јавља један потпуно нови неконтролисани елемент, што се може видети из онога што смо казали горе; мерење координата положаја честице је не само повезано са променом динамичких варијабила, већ одређивање њеног положаја доноси потпуни раскид са каузалним описом њеног динамичког поношања, као што се и износ импулса кретања увек добија на рачун сталне празнине у праћењу њеног временско-просторног ширења. И управо та околност јасно износи на видело комплементарни карактер квантно теоретских описа феномена код атома."¹⁶)

(7) "Seinem Wesen nach setzt schon die Formulierung des Relativitätsarguments die den klassischen Theorien eigentümliche Vereinigung der Raum-Zeitkoordination mit der Kausalitätsforderung voraus. Wir müssen deshalb bei der sinnngemäßen Anpassung der Relativitätsforderung an das Quantenpostulat auf einen noch weiter gehenden Verzicht auf Anschaulichkeit im

¹⁵ *Das Quantenpostulat und die neuere Entwicklung der Atomistik*; Die Naturwissenschaften, vol. 16, 1928, c. 246.

¹⁶ *Ibid.* c. 250.

gewöhnlichen Sinne gefaßt sein, als bei den hier besprochenen quanten theoretischen Methoden."

("По својој суштини, формулација аргумената теорије релативитета претпоставља, својствено класичним теоријама, обједињавање временско-просторне координације са захтевом за каузалношћу. Стога морамо, код смисаоног прилагођавања захтева за релативношћу квантном постулату, бити спремни да се одрекнемо још више очигледности у уобичајном смислу, него код овде описаних кванто-теоретских метода."¹⁷)

(8) "Каузалан начин описивања има широке корене у свесном коришћењу искуства да се у пракси прилагодимо околини и у том смислу је унутрашње инкорпориран у заједнички језик путем онога што анализа у терминима узрока и последица нуди на многим пољима људскога, знања принцип каузалитета је чак постао идеалан за научно објашњење."

*О појмовима узрочности и комплементарности.*¹⁸

Из цитата (5), (6) и (7) лако можемо да уочиомо разлику између две теорије. Прва разлика је у негацији просторних координата. Пошто положај и моменат неке честице имају мале грешке, варијацију и неодређеност до извесне мере, јавља се неизвесност у погледу варијације и погрешке. Неизвесност је ништа неодређености. У ничему неизвесности, систем координата не функционише. Просторне координате које су најсигурније оруђе у математици нису од користи у оваквом контексту. Ајнштајн је порекао Еуклидову геометрију и на њено место увео Риманов простор. Ајнштајн се ослања исто тако на математику. Бор није занемаривао математику, већ је стављао већи акценат на чињенице. Као резултат тога, пружио је опис у терминима координатног простора, а то означава слободу од математике. Потом је Александар Виленкин био темељитији у том погледу. Написао је рад *Стварање света из ничег*¹⁹ са само малим бројем нумеричких израза.

Друга разлика између теорије релативитета и квантне механике је негација континуума. У ничему неодређености нема никакве непрекидности простора – на пример, такав је скок кванта. А то означава негацију закона узрочности. Ми не можемо да пронађемо закон узрочности у ничему неизвесности. Закон узрочности можемо да нађемо само у континууму и ограниченом простору. Према наводу

¹⁷ *Ibid.* p. 257.

¹⁸ *On the notions of causality and complementarity*; Dialectica, vol. II, c. 312, Presses Universitaires de France, Paris.

¹⁹ *Creation of universes from nothing*; Physics Letters, sect. B 1982.

Бора (8), закон узрока има своје корене једино у свесном настојању ка побољшању нашег искуства и он је постао фиксан елеменат нашег језика и мишљења преко искуства *a posteriori*. Откад је човек стекао навику да сазнаје путем мисли, принцип каузалитета је остао да буде нешто идеално у научном објашњењу. Он је врста мишљења коју налазимо у филозофији. На пример, Китару Нишида, јапански оригиналан филозоф, вели да је закон каузалитета само навика нашег мишљења.²⁰ И Бергсон има слично мишљење.²¹ Уместо закона каузалитета, Бергсон инсистира на говору о комплементарности. То је квалитет који чини да природни феномени буду један другог комплементарни, иако резултат експеримента доводи до нечега што личи на противуречност. Чак и онда кад има толико много противуречности на површини, природни феномени и услови се у потпуности остварују. Китару Нишида назива то "самоидентичност апсолутне противуречности."²² Ајнштајн је исковао термин "релативност". Супротно од њега, Бор је напустио с термином "комплементарност".

Дакле, расправљали смо о истоветности и разлици између теорије релативитета и квантне теорије. Као резултат, оно што је основно у овом раду мора да буде створено у димензији која трансцендира математичку истину. Димензија слободна од математике је филозофија. Синтетизирати теорију релативитета и квантну теорију је проблем и мисија управо филозофије.

Порекло филозофије релативитета

Теорија релативитета представља негацију апсолутности физичких феномена, као и недостатак субзистенције с филозофске тачке гледишта. Пошто се свет и свемир крећу, не постоји никакав апсолутан услов мировања, као и било какав фиксиран простор. Као што сам то поменуо раније, мени се чини да мирујем, иако се крећем услед ротације и земљине револуције. Могу да разумем себе само у свету који се креће са свим телима која покрећу једна друго. Пошто је апсолутно фиксиран простор порекнут, не постоји било какво апсолутно средиште у свемиру. Мој положај у универзуму није одређен. Само ја знам свој релативан положај у њему. Таква негација апсолутности изражава ништа као недостатак субзистенције. Ствар не може да постоји сама по себи, већ ствари постоје у међусобној зависности са другим стварима. Ми можемо универзум да разумемо само релативно, као негацију апсолутности. Један од метода да се

²⁰ Nishida Kitarou *Complete Works*, vol I. An Inquiry into the Good, Iwanami Shoten, cc. 56 - 57.

²¹ Henri Bergson, *Mélanges*, PUF Paris 1972, c. 423.

²² Nishida *Complete Works*, vol. II cc. 398 – 400.

оствари релативно разумевање је тродимензионалан координатан простор Декарта и Њутна. Пошто не постоји никаква апсолутна тачка у универзуму, свака индивидуа би била центар универзума. Свако би био његово средиште, а то је субјективизам. Бор такође образлаже такав субјективизам. С тачке гледишта квантне теорије, нема никакве разлике између субјективизма и објективизма. Ми морамо да будемо и посматрачи и актери.²³ Насупрот Бору, Ајнштајн је саздао четвородимензионалан простор. Додао је тродимензионалну координату временској и увео Риманов простор. Али теорија релативитета Ајнштајна само је делимично и непотпуно објашњење универзума. Горе, ја сам показао релативност математичке истине, која доноси ограничење теорије релативитета тамо где она зависи од математике. Ајнштајн је волео елегантан математички систем, поредак и хармонију. Но елегантан математички систем је идеалан систем, одвојен од реалности непрекидном апстракцијом. То значи да је држао он до вредности класичне физике и математике. Ајнштајново гледиште би било неодрживо надаље на овом месту. Тако, постоје две супростављене оцене његовог рада. Неки сматрају да је он рушилац класичне физике, а други, пак, да ову подржава. Он се креће између ове две процене.

Ипак, он је одиста саздао теорију релативитета преко интуиције ничега као недостатка субзистенције.

Једно време је и Ниче интуитивно слутио ништа и порицао постојање Бога. Слично томе, Ајнштајн је интуитивно осећао ништа и одбацивао апсолутност простора и времена. Ниче и Ајнштајн нису директно повезани, али су повезани путем негације апсолутности и ничега као недостатка субзистенције. Ниче је порицао Бога, као апсолута који доминира у свету током три хиљаде година. Својом изјавом о смрти Бога, он је инсистирао на релативности и на индивидуалности. Сагласно том филозофском гледишту (Ничеово порицање апсолутности), Ајнштајн је интуитивно слутио небиће у релацији са физиком и потом предложио теорију релативитета која је порицала апсолутност. Овде би могло да се каже: "Ајнштајн није инсистирао на небићу, он није помињао интуицију ничега." Мислим да могу да превазиђем ову примедбу.

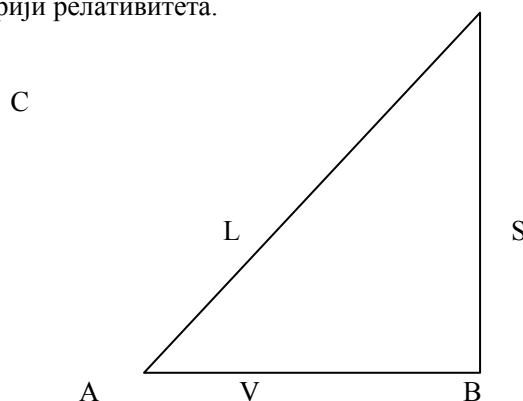
Прво, у негацији апсолутности, ништа функционише као негативна реч у нашем мишљењу. Ни-што није не-што. А онда, ни-што јесте ништа. То значи да ништа функционише прелогички у нашем мишљењу. У Ајнштајновом мишљењу, ништа функционише као резултат његовог интуитивног осећања ничега.

²³ *Discussion with Einstein: Atomic Physics and Human knowledge*, c. 63.

Друго, он је добио Нобелову награду за теорију фотоелектричног ефекта. У теорији фотоелектричног ефекта маса фотона је нула. И у својим истраживањима светлости, он се суочава са ничим (нулом).

Треће, и то је одлучујуће, Ајнштајнова теорија потврђује и ништа и бескрајност. Сагласно теорији релативитета, када брзина тела које се креће постиже брзину светлости, маса тела у кретању је бескрајна. То је добро познато. Како се онда облик и величина таквог тела мењају? По теорији, кад се тело које се креће приближава брзини светлости, оно смањује своју величину (дужину). При самој брзини светлости, његова величина (дужина) је нула (ништа). Ништа и бескрајност се потврђују истовремено. То показује да се ништа продужава до бесконачности и да човек не може да ништа одвоји од бесконачности. (Не кажем да је ништа идентично са бесконачношћу). Мој принцип ничега налаже да се ништа наставља до у бескрај, а то важи у теорији релативитета. Порекло теорије релативитета је интуиција ничега и бесконачности. То иде у прилог синтезе теорије релативитета и квантне теорије.

Коришћењем троугла на слици, објашњава се истовремена реализација ничега и бескрајности,²⁴ односно илуструје оно суштинско у теорији релативитета.



Ознаке: L – брзина светлости, S – дужина предмета, V – брзина тела у кретању.
 $V : L$ – када V расте, AB се продужује. L је непроменљива величина.

Кад се V повећава, BC се смањује. Достигне ли V брзину светлости, S (BC) постаје нула (ништа). Постоји инверзно пропорционална релација између AB и BC . Маса бива бескрајна, када L постиже брзину светлости. Итд.

²⁴ Kazuyoshi Ikeda: *Understanding the theory of relativity through diagrams*, Koudan-sha, Tokyo.

Порекло квантне теорије

Квантна теорија зависи код свог заснивања од принципа неизвесности. Овај принцип налаже да ако се мери положај честица, њена брзина не може да се прецизно одреди. Супротно, ако се мери брзина честице, не може да се прецизно одреди њен положај. На тај начин се увиђа погрешка и нејасноћа, а она означава неодређеност и неизвесност ничега. Вернер Хајзенберг се суочио био са неизвесношћу ничега у свету честица. У свом раду *О садржају квантно-теоријске кинематике и динамике*,²⁵ он је интуитивно слутио неизвесно ништа положаја и брзине (импулса) електрона и описао је то искуство као принцип неизвесности. Исте године Хајдегер, као велики синтетичар европске филозофије, интуитивно слути ништа као смрт и објављује своју књигу *Zein und Zeit*. То није случајно, већ представља неизбежан резултат филозофске интуиције. Интуиција није ограничена само на филозофију. Она се проширује до сваког подручја. Хајзенберг је интуитивно слутио ништа у физици, изразивши га као степен слободе (*Део и целина*)²⁶ и неизвесности. Ништа је ушло у математику и у просторне координате. Значи, у квантној теорији не можемо да се ограничимо бројевним изразима или математиком. У квантној теорији често се допуштају логички скокови. Ако су резултати добри, немам ја никакав проблем да их прихватим.

У чувеној студији о црној радијацији, Планк је уметноу -1 у имениоцу Винове формуле. Није он то учинио ради теоријског доказа. Једини разлог био је јер му је то омогућило да пронађе један идеалан граф. Та операција није дозвољена у математици. Није врста математике то да може да се намерно уметне -1 у имениоцу, да би се добио један идеалан граф. То се противи строгом правилу у математици. Квантна теорија користи математику као погодност. Просторан систем координата је већ негиран. На основу (6), не можемо да порекнемо међузависност између посматрача и мерних инструмената. То значи да коришћење светлости условљава увек извесну варијацију, а да опсервација увек укључује неку неизвесност, нејасноћу и погрешку.

Штавише, ако се ова погрешка, неизвесност и неодређеност прошире, не могу да се одреде координате при погрешки, неодређености и ничему. То је као кад би неко покушавао да нацрта линију у колима док се крећу. Значи, човек не може да повуче координате. У тој неодређености и ничему, просторан систем координата не може да се фиксира. Ако се прошири подручје неодређености и ничега до

²⁵ *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*, 1927 године.

²⁶ Werner Heisenberg: *Der Teil und das Ganze*, Piper Verlag, с. 75.

граница универзума, целина универзума кореспондира са неодређеношћу и са ничим. Ван Сунчевог система, у галаксији, права линија би била у ствари крива, а раван искривљена површина. Ова закривљеност не може да се измери, што значи да се просторан систем координата не може да оствари. Из математике и традиционалне физике, чини се, да теорија кванта нема математичких дефиниција и да није савршена. Међутим, у стварности је другачије. Поље математике и поље традиционалне физике су уско ограничени, што смо и горе показали. Бор исто тако говори да ма како били од користи традиционални математика и филозофија, оне су превише уске да обухвате ново искуство.

"Лекција коју смо управо изнели чини се да доноси одлучујући корак даље у бескрајној борби за хармонијом између садржине и форме, показујући још једном да никаква садржина не може да се досегне без неког формалног оквира и да свака форма, ма колико да се као корисна досад показала, може да се нађе да је преуска да обухвати неко ново искуство."

*Дискусија с Ајнштајном о епистемолошким проблемима у атомској физици.*²⁷

Традиционална форма филозофије математичког и физичког погледа на свет је ограничена. Стандардна традиционална форма критеријума је опсервација. Ствари које су јасно сагледане и одређене одиста постоје. Постојање се изражава у координатама. Али супротно, с моје тачке гледишта, ствари које не могу да буду сагледане и дефинисане чине читав универзум. Постојање које је сагледано и дефинисано само је мали део универзума. Упореди ли се обим свемира са Земљом, ми можемо само да нацртамо карту *Нара префектуре*, или острва Род на Земљи. Сва друга подручја су бескрајна пустиња, ширина и неизвесно ништа. Нилс Бор је интуитивно слутио то ништа. Ништа измиче дефиницији путем једначина и система координата. Имагинарни бројеви су само један од израза ничега. Дефиниције, теореме и формуле су фиксиране мишљењем и практичном коришћу човека. Свет који је дефинисан апстрактним правилима је ограничен.

У математици постоји велико ограничење полазне тачке. Извесне операције су неодређене и немогуће, $0 : 0$ није могуће, 0 пута 0 је неодређено. Пошто је тешко изводити математичке операције над овим појмовима, човек их искључује из математике. Али принцип ничега који сам ја предложио укључује неодређеност и немогућност. Математика искључује ове појмове због погодности. Овде вреднос-

²⁷ *Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics;* Niels Bohr: *Atomic Physics and Human Knowledge*, 1958, c. 65.

ти, тамо где може да се препозна егзистенција, свакако постоје од почетка. Али из принципа ничега које се наставља до у бескрај → вечност → трансцендентно биће, ништа и бескрајност су непрекидни и сви су неодвојиво повезани једно са другим. Математика не може да изрази ову мисао. Паскал каже да човек може да досегне бескрајност и да промишља могућност бескрајности (нумеричку непрекидност и обим простора), али да не може да савлада суштину бескрајности и ничега.²⁸ На пример, између природних бројева, постоји један паран и један непаран број. Какав је бескрајан број? Ми не можемо да изразимо укупну суму с било каквом сигурношћу. Значи, човек је увео неодређено и немогуће. Математика се развија са таквом премисом. Математика која користи нумеричке формуле и системе координата ограничена је у својој моћи да објасни универзум. Као резултат тога, физика која уобичајено зависи од математике има исто тако границе. Планкова дужина и време су доказ ограничености физике. Физика не може да проучава дужине мање од Планкове дужине 10^{-33} cm, нити мање време од Планковог времена (10^{-43} sec). Мањи свет од Планкове дужине јесте свет неизвесности. Хајзенберг пише о границама науке на следећи начин:

"Најпре, важно је да се подсетимо да се у природним наукама ми не интересујемо за универзум као за целину, укључујући и нас саме, већ да управљамо нашу пажњу до једног дела универзума, као до објекта проучавања. У атомској физици, тај део је обично неки мали објекат попут атомске честице, или групе честица, каткад и ширих размера, што и није од значаја, али је важно да велики део универзума, укључујући и нас саме, не припадамо том објекту."

*Физика и филозофија.*²⁹

Хајзенберг зна за границу науке. Наука може да проучава само мали део универзума. Супротно томе, може да се говори о универзуму као целини на следећи начин. Ако неко каже да он постоји, он и постоји, ако неко каже да не постоји, онда он и не постоји. Човек не може одређено да то спецификује, он трансцендира и биће, и небиће. Ја то називам "апсолутно ништа" и оно кореспондира са крајем универзума *in macro*. У извесном смислу, теорија кванта дотиче стварне ствари света и универзума. Свет који се посматра је ограничен свет, док је свет који се не посматра далеко претежући. Овај последњи је несигурно подручје и представља отвореност бескрајне могућности (ничега).

²⁸ Pascal, *Œuvres complètes, Pensée*, Pléiade, Gallimard, 1954.

²⁹ Werner Heisenberg: *Physics and Philosophy*, 1999, Prometheus Books, New York, с. 52.

Бор говори о отворености широког подручја искуства описаног у квантној теорији.

"Mit Hilfe der Quantenmechanik beherrschen wir ein ausgedehntes Erfahrungsgebiet, vor allem sind wir imstande, viele physikalische und chemische Eigenschaften der Elemente in Einzelheiten zu beschreiben."

("Помоћу квантне механике, ми владамо облашћу искуства и кадри смо да, пре свега, опишемо мноштво физичких и хемијских процеса до детаља").

*Теорија атома и принципи описа природе.*³⁰

Данас, један од типичних резултата тог широког подручја представља постојање неутрина. Недавно се потврдило његово постојање и на крају постојање и масе. Иако је неутрино било предсказано од стране В. Паула 75 година раније, научницима је требало неколико деценија, велика опрема и посебно велики буџет (од сто милиона долара) да допру до потврде масе у Јапану. Неутрина, која су била уочена била су из галаксије Магелан, 160 000 светлосних година удаљене. Неутрина са Сунца ударају у Земљу неколико билиона делова у секунди и пролазе низ наше тело. Шта је неутрино на Земљи? Ми можемо да потврдимо само шеснаест неутрина од безброј других која пролазе поред. Штавише, постоје друге непознате честице које нису потврђене у свемиру. Говорећи о маси, на пример, каже се да маса неке непознате честице постоји, или да маса не постоји. На пример, шта је виртуелна честица? Она се јавља, а потом изненада нестаје. Шта је узрок њеног јављања и ишчезавања? То показује да постојање и ништа коегзистирају ("апсолутно ништа"). На крају, питања око хипотетичких честица проширују се до енергије вакуума. Према традиционалној космологији, не постоји никаква енергија у простору. Али ширење универзума тражи енергију, зато што је то остатак енергије *Великог праска*. Ширење универзума потврђује енергију вакуума. А онда, шта је вакуум енергија? Вакуум енергија и друге честице су реалност, као струја живота која пролази кроз читав космос, кроз све ствари. (Ја сам изнео "ништа као реалност" у *Филозофији ничега и љубави*). Пошто је реалност изван речи, назива се ништа. Ништа као реалност. Теорија кванта и савремена космологија супроставиле су ништа које трансцендира речи, математику и физику. Теорија релативитета је интуитивно слутила и изражавала ништа као недостатак субзистенције, док је оно истрајавало при коришћењу математичких израза о универзуму у кретању.

³⁰ *Die Atomtheorie und die Prinzipien der Naturbeschreibung*; Die Naturwissenschaften, vol. 18, 1930, c. 76.

У закључку, теорија релативитета и теорија кванта имају као заједничко негацију апсолутности. Обојица, Ајнштајн и Бор, слутили су ништа као недостатак субзистенције (супстанције). Теорија релативитета настоји да изрази универзум у математичким терминима, док, с друге стране, теорија кванта, све и да респектује математику, није увек ограничена математиком. С моје тачке гледишта, обе оне изражавају мој принцип ничега (ништа се продужава до у бескрај → вечност → трансцендетално биће), а потом настављају и одвајају своје теорије од мог принципа. После одвајања, они развијају своје теорије независно. Теорија релативитета и теорија кванта само су делови моје филозофије. Стриктно говорећи, моја филозофија, принцип ничега и љубави, извор је теорије релативитета и квантне теорије и већ је остварила њихову синтезу.

Прочитао сам овај рад у *Филозофском друштву Јапана*, 24. маја 2004. године.

Литература

Makoto Ozaki: *Scientific thought as culture. Toward a unification of the theory of relativity and quantum theory, Diverse aspects of culture*, 1997, University education publication, Okayama, Japan.

Kuninosuke Imaeda: *On "A suggestion for a new methodology in theoretical physics" of Hajime Tanabe*, An encounter and culture, 2001, Kouyoushobou, Kyoto.

Kuninosuke Imaeda: *On the letter by Hajime Tanabe*, A heart and culture, 2003, Kouyoushobou, Kyoto.

Fumio Shimura: *Physics for philosophy*, 2002, Shinchousha, Tokyo.

Albert Einstein: *The theory of relativity*, 1905; translation by Tatuo Uchiyama, Iwanami Library, Tokyo.

Alfred North Whitehead: *Process and Reality*, 1929.

Heinz R. Pagels: *The Cosmic Code: Quantum Physics as Language of Nature* (Simon & Schuster, New York, 1982); Japanese translation title: *The ultimate of a material*, translated by Eiichi Kuroboshi, Chijinshokan, Tokyo.

Jean Charon: *Cosmology-Theories of the Universe*, 1970; Japanese translation title: *Step in Cosmology*, translated by Shigeru Nakayama, Heibonsha, Tokyo.

Werner Heisenberg: *Der Teil und das Ganze*, 1969, Piper Verlag; Japanese translation title: *The Part and The Whole*, translated by Kazuo Yamazaki, Preface by Hideki Yukawa, Misuzushobou, Tokyo.

Collection of Niels Bohr articles, edited and translated by Yoshitaka Yamamoto, 1999, Iwanami Library, Tokyo.

(Превод с енглеског: Милан Тасић)

Kiyokazu Nakatomi, Nagoya (Japan)

ON THE SYNTHESIS OF THE THEORY OF RELATIVITY AND QUANTUM THEORY

Summary

It is said that the theory of relativity and quantum theory are independent of each other. Their relationship is like water and oil. Now, it is very important for modern physics to synthesize them. In physics and mathematics, Super String theory is studied, but instead of it, the tendimensional world appears. Our world is a threedimensional world. What is the tendimensional world? It is more difficult than the string which is of Planck length. In the ten dimensional world, physics is facing darkness and nothingness which man can not explain with the traditional physical words. The solution depends upon philosophy. I tried to synthesize them and I succeeded. In short, the theory of relativity and quantum theory are not perfect, they only irradiate a part of the universe. Man can reach the whole of the universe only by the philosophical intuition of nothingness and infinite ("the principle of nothingness and love").

Key Words: Theory of Relativity, Quantum Theory, Absolute, Relative, Tendimensional Space, Intuition, Nothing