

Dobó Andor

IGY IS LEHET HOZZÁÁLLNI

A Scientific American 2009. decemberi számában Zeeya Merali (London) „Splitting Time from Space” (Az idő elválasztása a tértől) című dolgozatában beszámol Perr Horava fizikus (California Egyetem, Berkly) kvantumgravitáció elméletével kapcsolatos elképzeléséről.¹

Mint ismeretes – írja a szerző – a fizikusok hosszú évtizedeken át sokat kínlódtak azzal, hogy összeházasítsák a kvantummechanikát a gravitációval. Próbálkozásuk mindeddig sikertelen maradt. Ezzel szemben a természet más erői szófogadóbbnak bizonyultak. Így például sikerült a kvantumelméletet az elektromágneses térre is alkalmazni, aminek következtében a mágneses erő leírható a kvantummechanikával a foton mozgása által.

Perr Horava szerint a kvantumgravitáció problémáját a téridő elgondolása dönti el. Nevezetesen annak a kérdésnek a tisztázása, hogy Newtonnak volt igaza és Einstein tévedett, vagy fordítva. Másképpen: a megértés (csupán) az idő körül forog. Valójában azt kell megvizsgálni, hogy miért van az idő szorosan a térhez kötve. Einstein – Minkowski jóvoltából – arról híres, hogy átfordította Newton elgondolását az idő abszolút természetéről, amivel ott kuncog a háttérben.² Azt állította, hogy az idő egy másik dimenzió összefonódva a térrel, ami Minkowski negyedik dimenziója, amely folytán a tér és idő elválaszthatatlanul összetartozik. (Einstein általános relativitáselméletében megmutatta, hogyan értelmezhető az anyag a téridő világ görbületeként. Mivel a görbület geometriai mennyiség, ezért ha megértjük a világ geometriai struktúráját, akkor megértjük a fizikai struktúráját is, mert – Einstein szerint – a fizika geometria!)

Horava elgondolásában az vezet a megoldáshoz, ha a nagyon nagy energiáknál – ilyenek már az univerzum kialakulásánál is jelen voltak – elszakítjuk azt a fonalat, ami összeköti az időt a térrel. „Visszamegyek Newton elgondolásához, miszerint a tér és idő nem egyenértékű” – mondja Horava. Szerinte az alacsony energiáknál az általános relativitáselmélet kiemelkedik az alapozó keretből s ezt a kiemelkedést néhány egzotikus anyag fázisátalakulásához hasonlítja. Ilyen például az, amikor alacsony hőmérsékleten a folyékony hélium tulajdonságai megváltoznak, szuper-folyékony lesz és ebben az állapotban legyőzi a súrlódást, azaz nincs súrlódása. Gyakorlatilag itt az történik, hogy Horava kiépítette ennek az egzotikus fázisátalakulásnak a matematikáját azért, hogy ezzel felépítse a maga gravitációelméletét.

Eddig úgy látszik ez az elmélet működik, mert kiad egy jól viselkedő kvantumgravitációt, ráadásul illeszkedik a számítógépes szimulálással kapott eredményekhez is.

Horava elmélete nagy izgalmat keltett, amit kifejez és mutat az is, hogy januárban tette meg bejelentését és a fizikus társadalom már novemberben összeszaladt egy konferenciára, amit Waterloo-ban (Ontarió) a Perimeter Institute for Theoretical Physics szervezésében tartottak.

Azt ellenőrizték, hogy a modell korrektül írja-e le az univerzumot, azt amit ma ebből látni lehet. Az általános relativitáselmélet mindent kiütött, amikor Einstein nagyobb pontossággal jósolta meg a Merkúr mozgását, mint amire Newton gravitációelmélete képes volt. (Ezzel igazolta a Merkúr perihéliumának elfordulását!)

Igényelheti-e Horava is a hasonló sikert? – kérdezi Zeeya Merali. Az első puhatolózás azt mutatja, hogy igen – válaszol rá határozottan, majd így folytatja: Francisco Lobo a Lisszabon Egyetemen munkatársaival jó egyezést talált az égitestek mozgásával.

Mások még ennél is bátrabb következtetésekre jutottak Horava gravitációjával kapcsolatosan, különösen amikor a kozmikus talány megmagyarázására alkalmazták, azaz a „nagy robbanás” szingularitásának magyarázatára, ahol a fizika ismert törvénye összeomlik. Ha Horava gravitációja igaz, érvel Robert Brandenberger a McGill Egyetemről egy cikkében, ami megjelent a Physical Review D augusztusi számában, akkor az univerzum nem robbant, hanem lüktetett. Az anyaggal teli univerzum összezsugorodik egy kicsi, de véges méretre, és azután újra tágul, ami megadja nekünk a táguló világegyetemet, amit tapasztalunk. Brandenberger számításai azt mutatják, hogy a lüktetés okozta hullámok jól egyeznek a már detektált szatellitek által mért kozmikus háttér mikrohullámokkal. Most keresi azokat a jelzéseket, amelyekkel megkülönböztethető a lüktetés a nagy robbanás képétől.

Horava gravitációja a „fekete anyag illúzióját” is magyarázhatja, mondja Shinji Mukohyama a Tokió Egyetem kozmológusa. A szeptemberi Physical Review D folyóiratban megjelent cikkében megmagyarázza, hogy bizonyos körülmények között Horava gravitációja fluktuál, ahogy kölcsönhatásba lép a normális anyaggal, amitől a gravitáció valamivel erősebben vonz, mint ahogy az elvart az általános relativitáselmélet szerint. Ez a hatás oda vezethet, hogy úgy tűnik, mintha a galaxisok több anyagot tartalmaznának, mint ami látható. Ha ez nem elég, Mu-In Park kozmológus (Chonbuk National Park D-Korea) azt hiszi, hogy Horava gravitációja ott áll a világegyetem gyorsuló kiterjedése mögött is, amit manapság egy misztikus sötét energiának tulajdonítanak. Az egyik vezető

magyarázat szerint a jelenség oka, hogy az üres tér tartalmaz valamiféle belső energiát, ami kifelé tágítja az univerzumot. Ez a belső energia nem értelmezhető az általános relativitáselmélettel, de azonnali természetességgel kiugrik Horava gravitációs egyenleteiből.

Mindezek ellenére Horava elmélete még korántsem tökéletes. Amikor Diego Blas (Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne) a számításokat a naprendszerre ellenőrizte, talált benne egy eldugott betegséget. Ezt akkor vette észre, amikor azt a reálisabb esetet vizsgálta, amikor a Nap majdnem gömb, de nem teljesen. Az általános relativitáselmélet jó eredményt ad akkor is, ha a Nap gömbölyű, meg akkor is, ha nem. Horava gravitációja a reális esetben lényegesen eltérőbb eredményt adott attól, mint amelyet Einstein gravitációja produkált.

Időközben Blas és Sergei M. Sibiryakov (szintén Swiss Federal Institute of Technology, és Oriol Puyolas CERN, Genf közelében) általánosította Horava gravitációját, s ezáltal visszahozták azt az általános relativitáselmülethez. Erről Sibiryakov számolt be szeptemberben egy konferencián Franciaországban, Tallires-ben.

Horava üdvözölte a változtatásokat, hangot adva annak, hogy: „Amikor javaslatomat megtettem, nem azt jelentettem be, hogy ez egy végső megoldás. Másokra várok, hogy vizsgálják meg és javítsák.” (Ez a hozzáállás például szolgáló erkölcsi magatartást fejez ki, amely a társadalmi élet minden szférájában követendő, különösen a tudományban és a közélet fórumain.)

Gia Dvali, aki a kvantumgravitáció specialistája a CERN-nél a témában óvatosabb maradt. Néhány éve ő is kipróbált egy hasonló elképzelést, ő is szétválasztotta az időt és teret azért, hogy ezzel magyarázatot találjon a sötét energiára. Azonban feladta ezt a modellt, mert az lehetővé tette, hogy az információ a fény sebességénél gyorsabban terjedjen.³ „Érzésem szerint minden ilyen modellnek leszek nem kívánt mellékhatásai. De, ha valaki talál egy változatot a mellékhatások nélkül, azt nagyon komolyan kell venni” – nyilatkozta.

*

Kíváncsi vagyok, hogy a Minkowski által egyesített tér és idő szétválasztása hoz-e valami áttörést a fizikában, vagy csak amolyan agyhancúr az egész, netán valamilyen propagandisztikus fogás. (Nem feltétlenül kell hasra vágódni a nyugati ismeretterjesztő folyóiratokban megjelent szenzációtól. Olykor kutatást támogató akcióul szolgál!) – Ettől függetlenül a magyar fizikusok sokat tanulhatnak ebből a hozzáállásból és esetből. Mint láttuk a kutatók azért mert

Horava elmélete és szemlélete ellentmond Einstein felfogásának és elméletének, nem söpörték a problémát a szőnyeg alá, nem dugták a fejüket a homokba, helyette gyors szervezéssel az új irányt alapos vizsgálatnak vetették alá. Ez fejezi ki az igazi kutatókhoz méltó mentalitást! A Magyar Tudományos Akadémia elnökei, titkárai, osztályvezetői és tagjai is megismerhetik ebből a történetből azt, hogy adott esetben mi volna a kötelességük, s hogyan kellene eljárniuk.⁴

LÁBJEGYZET

¹ Erre a dolgozatra Hídvégi Éva MAG-társam hívta fel a figyelmemet, aki férjével, Egonnal együtt rendszeresen követi a honlapomon közzétett eredményeimet. Ezt eredeti angol és saját fordításában magyarul is átadta nekem, mondván: kíváncsi arra, hogy a benne közölt elképzelés és annak következménye mennyire vág össze az én felfogásommal és az általam kapott eredményekkel. Gondolom mindkettőről érdeklődéssel olvasnak, hallanak mások is ismeretterjesztő tájékoztatást.

² A newtoni fizika szerint a természeti jelenségek, folyamatok az abszolút térben és az abszolút időben játszódnak le. Azzal hogy a speciális relativitáselméletbe bevezettem a Bolyai-féle hiperbolikus geometria görbületi paraméterét kiderült, hogy az időnek kettős (dualis) természete van: lehet abszolút is meg relatív is, anélkül, hogy ötletszerűen, vagy „erőszakosan” és kényszerből szétválasztanánk az időt és a teret. Ebből adódóan vannak olyan fizikai törvények, amelyek csak a newtoni mechanikában, és így az euklideszi geometriában érvényesek, és vannak olyanok, amelyek a görbületi paraméterrel kiegészített einsteini (relativisztikus) mechanikában, a hiperbolikus geometriába ágyazva érvényesek. - Így például a relativisztikus energia képlete nem érvényes az euklideszi geometriában, a Schrödinger-egyenlet pedig a hiperbolikus geometriában.

Ez a matematikában is így van! A hiperbolikus síkon (és a gömb felületén is) ha két háromszög szögeinek összege egyenlő, akkor a területük is egyenlő. Ez az állítás (tétel) az euklideszi geometriában nem igaz minden háromszögre.

Végeredményben a téridő szétválásának, szétválasztásának gondolata nekem nem mond újat. Nálam természetes módon, és magától értetődően válik szét az idő a tértől. Ez akkor következik be, amikor a Bolyai-féle geometria Gauss-féle görbülete - ami negatív mennyiség - nullává válik. (Ekkor a hiperbolikus geometria nulla Gauss-görbületű euklideszi geometriába megy át!). Ebben az esetben a relatív időből abszolút idő lesz. Az már egy további izgalmas kérdés, hogy mi következik és következhet ebből. Az általam és Topa Zsolt által végzett - de eddig tudatosan agyonhallgatott, vagy hozzá nem értésből mellőzött - behatóbb vizsgálataink folytán a kutatóknak van és lesz mit pótolni. Ugyanakkor szurkolok a témával foglalkozó fizikusoknak azért, hogy mielőbb érjenek el átütő sikereket, melyek tisztázzák a kérdést és elképzeléseiket, ami hozzájárul a tér és idő fogalmának jobb megértéséhez is.

³ A fénysebesség behatóbb és alaposabb tanulmányozása során többször is bizonyítottan rámutattam arra, hogy a fény, és így az információ is, a jelenleg ismert sebességeknél lényegesen gyorsabban is terjedhet. Ez azt jelenti, hogy csupán amiatt, hogy az információ a fénynél gyorsabban terjed, az idő és tér szétválasztásának problémáját nem indokolt sutba dobni! Más szóval: az új elképzelések által kapott eredmények nem állnak ellentétben a

korábban általam kapott eredményekkel. Ennél többet csak a matematikai összefüggések ismeretében lehetne mondani, kihasználva azt, hogy a fotonra nézve a görbületi paraméternek van egy alsó és egy felső határa. Az alsó határ (infimum) 1-hez, a felső határ (szuprémum) a végtelenhez áll közelebb. (Ezt tekintem én a foton egy újabb kettős tulajdonságának!)

⁴ 2007-ben kétszer is kértem az Akadémia akkori (orvos) elnökét, Vizi E, Szilvesztert, hogy a Magyar Tudományos Akadémia kutatási eredményeimről hivatalos állásfoglalást alakítson ki, mivel azok 100 éve fennálló tudományos állításokat cáfolnak. Kezdeményezéseimre választ nem kaptam. (A rendszerváltás óta hazánkban gyakorlattá vált, hogy a levelekre nem feltétlenül kell válaszolni!).

Kérésemet 2008-ban az elnökké avanszált Pálincás Józsefnél (szakterülete a fizika) megismételtem. Ő arról tájékoztatott, hogy kéziratomat Horváth Zalán akadémikushoz – az Akadémia Fizikai Tudományok Osztálya osztályelnökéhez továbbította. Innen is mind a mai napig semmilyen választ nem kaptam. – Talán nem ártott volna az ország imázsának, ha a kutatás a magyar tudós társadalom aktív bekapcsolódásával kezdetét veszi. Bízom benne, hogy örök szégyene lesz ez az Akadémiának, amely fennállása óta még sohasem állt a helyzet magaslatán. A sok-sok negatívum mind-mind amellet szól, hogy ideje lenne már az Akadémiát is megreformálni. Csakhogy ehhez tagjainak nincsen elég bátorsága. Ezért képtelen vagyok róluk elismerően nyilatkozni. Ezt nem az elfogultság, hanem a tisztességes kiállítás mondatja velem, meg az emberi alkotás megbecsülése és szeretete. Úgy viselkednek, mint az előkelő idegen, akinek illik leróni hódolatunkat a semmiért. Nevetségesnek és megvetendőnek tartom mindezt, amit persze ők sohasem fognak nekem megbocsátani! (Ez az, ami engemet abszolút nem érdekel!) Tolják tovább egymás szekerét, elismerően nyilatkoznak egymás munkájáról, mert ebből nem származhat bajuk, sőt közöttük emiatt véd- és dacszövetség alakulhat ki, ami csak előnyükre válik. Meg azután manapság illik erkölcsileg is korrumpálódni. A jövőre nézve ez nem túl biztató.

Budapest, 2010. október 5.