

**Albert Einstein  
1905-ös speciális relativitáselméletének  
korai visszhangja a magyarországi  
fizikusok, fizikatanárok,  
bölcselek írásaiban  
(1907–1914)**

**Összeállította: Gazda István**

**Fejezet az Akadémiai Kiadó gondozásában 2004-ben megjelent  
„Einstein és a magyarok. Szakírók, bölcselek, publicisták a relativitáselmélet  
búvöletében, 1905–1945” című, Gazda István által összeállított kötetből.  
A mű a Magyar Tudománytörténeti Szemle Könyvtára 38. kötete.**

## TARTALOM

---

- A mozgó testek elektrodinamikája (1905)
- Farkas Gyula és a relativitáselmélet (1907–1908)
- Farkas Gyula tanítványa és munkatársa: Schlesinger Lajos
- Zemplén Győző és a relativitáselmélet
- Zemplén Győző: Jegyzetek H. Poincaré magyar fordításban megjelent könyvéhez (1908)
- Zemplén Győző: A relativitás elvéről (1911)
- Zemplén Győző: A tér és az idő fogalma a relativitás elvének világításában (1913)
- Zemplén Győző: A fényforrás mozgásának hatása a fényjelenségekre (1914)
- Sulek József: Grdin hozzászólása Zemplén megállapításaihoz (1916)
- Mikola Sándor: A fizikai alapfogalmak kialakulása (1911)
- Rhorer László: Physika egyetemi és főiskolai hallgatók számára (1914)
- Palatin Gergely OSB és a relativitáselmélet (1914)
- Palágyi Menyhért tér-idő elmélete és az Einstein–Minkowski-féle relativitáselmélet (1914)

## A mozgó testek elektrodinamikája (1905)

„1905 júniusában az *Annalen der Physik* szerkesztősége kéziratot kapott egy bizonyos Albert Einsteintől, aki néhány cikket már tett közzé a folyóiratban” – írja *Illy József*,<sup>1</sup> majd így folytatja: „A kézirat a következő címet viselte: 'Zur Elektrodynamik bewegter Körper' (A mozgó testek elektrodinamikájához).<sup>2</sup>

E cím a korszak szokásos terminológiájával összhangban határozza meg a témát. A mozgó testek elektrodinamikájával már 35–40 éve foglalkozott W. Thomson (Kelvin), Helmholtz, Larmor, FitzGerald, Hertz, Poincaré, Lorentz stb. (...)

Einstein, Lorentz és Poincaré felfogásának különbözőségét (Minkowskit követve) így fogalmazhatnánk meg: a relativitás tételét – ez a Lorentz-féle alapegyenletek invarianciáját jelenti a Lorentz-transzformációval szemben, tehát pusztán matematikai fogalom – Poincaré, majd Lorentz mondta ki. A relativitási posztulátumot – ezen Minkowski a relativitási tétel kiterjesztését érti olyan területre, amelyen érvényét kísérletek még nem igazolták – nem egészen világosan Poincaré, világosan Einstein mondta ki először.<sup>3</sup> (...)

Ehhez Illy hozzáteszi, hogy Poincaré „nem előzte meg Einsteint, mert nem volt lába alatt szilárd talaj, amelyre elméletet építhetett volna,” és hogy „Einstein a speciális relativitáselméletet Lorentz és Poincaré legutolsó eredményeitől függetlenül teremtette meg.”

---

<sup>1</sup> Forrás: Illy József: A speciális relativitáselmélet megszületése. = *Fizikai Szemle* 25 (1975) No. 11. p. 405, 418, 419.

<sup>2</sup> *Annalen der Physik* 17 (1905) pp. 891–921.

<sup>3</sup> *Die Grundgleichungen für die elektromagnetischen Vorgänge in bewegten Körpern*, 1908; *Gesammelte Abhandlungen*. Leipzig–Berlin, 1911. 2. köt. p. 352.

## Farkas Gyula<sup>4</sup> és a relativitáselmélet

(1907–1908)

„A Fourier-elvet Gauss 1829-ben újra felfedezi” – írja *Martinás Katalin*,<sup>5</sup> s megállapítja, hogy „Farkas Gyuláé az érdem, hogy elődeinél sokkal általánosabban kimutatta használhatóságát a mozgás leírására. A virtuális elmozdulás fogalmát megszabadította a végtelen nagy sebesség feltételezésétől, így lehetővé vált a Fourier-elv beépítése a relativitáselméletbe. Nagyon szép ismertetést találhatunk erről Fényes Imre 1954-es cikkében.

Farkas Gyula első relativitáselméleti dolgozata 1906-ban született.<sup>6</sup> Egyetemi előadásában (Energia terjedése) a Lorentz-féle transzformációt a következő feltételekből vezette le:

1. A transzformáció véges,
2. A téridő-sokaság konform leképezése
3. Van egy oly sebesség, mely minden téridő-rendszerben ugyanolyan nagyságú, helytől, időtől, iránytól független.”

\*

<sup>4</sup> Farkas Gyula (1847–1930) a kolozsvári egyetem neves fizika professzora, a modern fizika egyik első magyarországi művelője. 1898-ban lett az MTA lev. tagja, 1914-ben r. tagja. 1880-ban doktorál a pesti Tudományegyetemen, a következő évben pedig a komplex függvénytan témakörében habilitált. Először a pesti Tudományegyetemen tanított, majd 1887-től a kolozsvári egyetemen, ahol 1888 és 1915 között a Mennyiségtani Fizikai Tanszék professzora volt, utóda Ortway Rudolf lett.

A matematikában a vektoranalízis, a komplex függvénytan és az iterációs függvények tanának egyik első magyarországi kutatója, a lineáris egyenlőtlenések vizsgálatában végzett matematikai kutatásaival nemzetközi elismertségre tett szert. A matematikában nevét tétel is őrzi, amely azóta a lineáris programozás egyik alaptétele lett. Az elméleti fizika egyik első magyarországi meghonosítója volt, s ugyancsak nemzetközileg jegyzik eredményeit a termodinamika axiomatikus megalapozása területén. Nevét viseli a Farkas–Minkowski-tétel. A fizikán belül értékes kutatási eredményeket ért el a virtuális mozgások vizsgálatában és a mechanika általános egyensúlyi elveinek kutatásában. 1895-ben adta közre magyarul és németül „A Carnot–Clausius féle tétel egyszerűsített levezetése” c. tanulmányát, amelyben kimondta a reverzibilis termodinamika második főtételét, az adiabatikus elérhetetlenség elvét. Ezt nevezi ma a szakirodalom Farkas–Carathéodory-elvnek. Foglalkozott a fizika variációs elveivel is, s mint a fenti leírásokból kitűnik, elsőként publikált hazánkban Einstein relativitáselméletéről, s elsőként tette azt kötelezővé az egyetemi oktatásban.

Írásainak jegyzékét korábban Ortway Rudolf, újabban Filep László állította össze. Lásd: Filep László: Farkas Gyula munkái. = Matematikai Lapok 29 (1977–1981) No. 4. pp. 242–244. (– a szerk. megj.)

<sup>5</sup> Forrás: Martinás Katalin: Farkas Gyula (1847–1930). = Fizikai Szemle 42 (1992) No. 8. p. 298. Lásd még: Benedek András: Farkas Gyula, a „mathematikai” fizikus. Adalékok a századforduló fizikájának megalapozási kísérleteihez. = Világosság, 1999 No. 1. pp. 74–84.; Martinás Katalin (szerk.): Farkas Gyula élete és munkássága. Bp., 2003. ELFT. 59 p.

<sup>6</sup> Ez a publikáció 1907-re jelent meg: Über das Postulat der Relativität. = Physikalische Zeitschrift 8 (1907) pp. 169–171. (– a szerk. megj.)

„A következőkben összefoglalandó történelmi tényeket abban az összefüggésben lehet kellően értékelni – írja *Bíró Gábor*<sup>7</sup> –, ha felidézzük: egészen az 1910-es évek végéig alig volt nemzetközi szakmai visszhangja a relativitáselméletnek, kávéházi csevegések és népszerűsítő félremagyarázások jelentették a reflexiókat.

Farkas Gyula kolozsvári fizikaprofesszor 1907/1908. tanévi fizika előadási jegyzetének egy fejezetét szeretném ismertetni tárgyalásunk összefüggésében. (...) A 'Szemelvények az elektromosság és mágnesség tanából' címet viseli Farkas jegyzetének egyik fejezete.<sup>8</sup> Ennek első mondata: »Ezelőtt 20 évnyi idővel az elektromosság és mágnesség tanán még a távolhatás hipotézise uralkodott...«<sup>9</sup> Ez az indítás már önmagában mutatja, hogy szerzője a kor legújabb eredményei szintjéről tekint vissza a húsz évvel korábbi időszakra. Nevezetesen: csak a speciális relativitáselmélet ismeretében, hozzátenném, hogy az akkori alig 2-3 éves múltra visszatekintő, és még egyáltalán nem elfogadott relativitáselmélet tartalmának mély megértése alapján kezdheti azzal elektromágnességtani fejtegetéseit, hogy az elektromágneses folyamatok nem távolhatás jellegűek.

Farkas Gyula megértette, hogy a Faraday–Maxwell-féle elektromágnességtan közelhatás-elmélet. Faraday mechanikai tárgyi valóságként fogta fel az általa bevezetett erővonal fogalmat, de Maxwell is tárgyi modellekben (csapokban, görgőkben, mechanikai hordozókban) gondolkodva írta fel a később róla elnevezett egyenleteket, vagyis maga sem volt mentes a mechanikai példakép hatásától; az általa felfedezett és leírt elektromágneses erőteret nem tekintette önálló fizikai realitásnak. Teljesen igaza van Farkas Gyulának, amikor jegyzetében azt írta, hogy »...Maxwell matematikai megfogalmazásban... oly utakat követett, és felfogását olyan rendszerben tette közzé... amelyek félreértésekre vezettek...«.<sup>10</sup> Tudniillik a Maxwell-elméletet még távolhatásként fogják fel, pedig abból »...egészen új felfogásokra alapított, egészen új rendszer bontakozik ki...«.<sup>11</sup> Másutt így fogalmaz: »Maxwell az ő bámulatos messzelátása dacára sem járt el egységesen...«;<sup>12</sup> a Maxwell-elméletet »...csak formálisan lehet távolhatásokra alapítani, azaz pusztán matematikai külsőségek szerint, ámde fizikai tartalma a távolhatások tagadására vezet«.<sup>13</sup>

<sup>7</sup> Forrás: Bíró Gábor: Az eredeti források szerepe a relativitáselmélet hazai fogadtatásában. In: Tanulmányok a természettudományok, a technika és az orvoslás történetéből 5. köt. Az 1997. évi ankét anyaga. Bp., 1998. MTESZ – OMM. pp. 165–167.

<sup>8</sup> Jegyzet p. 88.

<sup>9</sup> A jegyzet kézírásos, megtalálható az ELTE TTK Atomfizikai Tanszék könyvtárában. A kézírás nem Farkas Gyuláé, hanem egy hallgatója jegyezte le Farkas Gyula előadásai alapján.

<sup>10</sup> Jegyzet p. 90

<sup>11</sup> Jegyzet p. 95.

<sup>12</sup> Jegyzet p. 93.

<sup>13</sup> Jegyzet p. 89.

Farkas Gyula elektromágnességtan jegyzet-fejezetének nemcsak egyes megfogalmazásaiból (közelhatás–távolhatás ellentmondása) lehet következtetni arra, hogy ismerte a relativitáselméletet, hanem explicite foglalkozik is – elektromágnességtan-jegyzetében! – a relativitáselmélettel. Ismerteti az Einstein-elmélet két axiómáját, bár az is tény, hogy részletesebben elemzi Lorentz elektron-elméletét és az úgynevezett kiterjesztett Lorentz-elméletet, amely tartalmazza már a kontrakciós hipotézist is. Ugyanakkor feltétlenül nagyra értékeli nemcsak Lorentz, hanem Einstein teljesítményét is. Egy helyen így ír: »... jelentékeny fontosság tulajdonítható annak, hogy Einstein egy új időfogalomnak, a Lorentztől levezetett 'lokális idő' fogalmának, mint tulajdonképpen való időfogalomnak...« az elfogadását javasolta.<sup>14</sup>

Az Einstein-elmélet egyik első nagy propagátora, Laue, 1911-ben írt könyvében<sup>15</sup> az szerepel, hogy »...tényleges kísérleti döntés a kiterjesztett Lorentz-elmélet és a relativitáselmélet közt egyáltalán nem tehető...«. Nem vethetjük tehát Farkas Gyula szemére, hogy nem vont éles határvonalat e két elmélet közé. Inkább csodálnunk kell, hogy a fizika akkori legújabb elméleti és kísérleti eredményeit is ismerte, és oktatásában szerepeltette is. Sőt láttuk, magánál Maxwellnél is átfogóbban értette meg a Faraday–Maxwell által felfedezett elektromágneses erőtér korszakos jelentőségét.

Farkas Gyulának szükségképpen az eredeti forrásokra kellett támaszkodnia, hiszen – mint említettük – két-három évvel Einstein 1905-ös cikke után még nem is léteztek hivatkozások rá.

Még egyszer leszögezzük: a teljes magyar felsőoktatás – Farkas Gyula előadásai kivételével – ugyanúgy kb. 20 év késéssel követte a relativitáselmélet megszületését, mint ahogy ez nemzetközileg is általában történt.

Összefoglalva:

1. A relativitáselmélet az az ága a fizikának, amely a tulajdonképpeni tartalmának megértéséhez ma is vissza kell nyúlni az eredeti forrásokhoz.

2. Ami az elmélet hazai fogadtatását illeti: Farkas Gyula az elsődleges forrásokra támaszkodva nemzetközileg is az elsők közt reflektált pozitívan a relativitáselméletre.”<sup>16</sup>

<sup>14</sup> Jegyzet p. 103.

<sup>15</sup> M. Laue: *Das Relativitätsprinzip*. Braunschweig, 1911. p. 9. Ez a könyv több kiadást megélt, később *Relativitätstheorie* címmel, de az említett kitétel még az 1961. évi kiadásban is szerepel, és ezt a kiadást még Laue készítette elő.

<sup>16</sup> Farkas Zsuzsa – mintegy összegezve a fenti kérdéskört – így fogalmaz: Farkas Gyula „kritikai érzékére és tudományos tájékozottságára jellemző, hogy Einstein 1905-ben publikált úttörő munkája után, már 1906-ból vannak relativitáselméleti tárgyú dolgozatai [feljegyzései], és a relativitáselméletet már az 1907/1908. évi egyetemi előadásaiba is bedolgozta. Így nála a tanári záróvizsgán már akkor el lehetett bukni a relativitáselméleti ismeretek hiánya miatt, amikor a nyugati tudományos körök igazából még el sem fogadták Einstein gondolatait.” (Farkas Zsuzsa: *A fizika Szegeden*. In: Kovács László (szerk.): *Fejezetek a*

„H. A. Lorentz munkáit követve találkozott a relativitáselmélet megjelenését előkészítő Lorentz-transzformációval” – írja *Gábos Zoltán*,<sup>17</sup> majd így folytatja: „'Az energia terjedése' című, 1913-ban kiadott könyvmotív jegyzetében a Lorentz-féle transzformációs képletek levezetésére egy ötletes, a szokásostól eltérő utat javasolt (eredményét szakfolyóiratokban nem közölte).

Az elektromosság és mágnesség folytonossági elméletében, melynek megalapozói közé tartozott, számolt a Lorentz-féle transzformáció követelményeivel, és ezt tette abban az időben, amikor a fizikusok többsége az épp hogy gyökeret vert új elméletet még értetlenül fogadta. Eredményeit előadási jegyzetei, valamint a *Mathematikai és Természettudományi Értesítő*ben 1910–1911-ben megjelent dolgozatai tartalmazzák. (...)

Eredményeinek továbbfejlesztésére elsőként Haar Alfréd vállalkozott. Fényes Imre termodinamikai és Vescan Teofil relativitáselméleti munkáiban is felfedezhető Farkas Gyula hatása.”<sup>18</sup>

---

magyar fizika elmúlt 100 esztendejéből (1891–1991). Bp., 1992. ELFT. p. 218. Farkas Zsuzsa a leírtakhoz még hozzátette: „Farkas Gyula tudományos hagyatéka a szegedi tudományegyetem Elméleti Fizikai Tanszéke könyvtárának értékes anyaga”.)

<sup>17</sup> Forrás: Gábos Zoltán: Százötven éve született Farkas Gyula. „A természet a matematika nyelvén szól hozzánk”. = *Természet Világa* 128 (1997) No. 7. pp. 290–293. (Részlet)

<sup>18</sup> Farkas Gyulának a tér-idő elméletek, ill. a relativitáselmélet témakörében az alábbi nagyobb publikációi ismeretesek:

Allgemeine Principien für die Mechanik des Aethers. = *Recueil de travaux, offerts par les auteurs à H. A. Lorentz à l'occasion du 25me anniversaire de son doctorat, le 11 decembre 1900*, Nijhoff, La Haye, 1900, pp. 56–75.

Általános mechanikai elvek az æther számára. = *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 19 (1901) pp. 99–127.

Über der Einfluss der Erdbewegung auf elektromagnetische Erscheinungen. = *Physikalische Zeitschrift* 7 (1906) pp. 654–656.

Über das Postulat der Relativität. = *Physikalische Zeitschrift* 8 (1907) pp. 169–171.

Az elektromosság és mágnesség folytonossági elmélete. = *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 28 (1910) pp. 1–25.

Alapvetés az elektromosság és mágnesség folytonossági elméletéhez. = *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 29 (1911) pp. 771–809.

Michelson negatív kísérletének magyarázatai. = *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 33 (1915) pp. 355–361.

Einstein-féle gravitáció régi elméletből. = *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 39 (1922) pp. 156–163. (Lásd németül: *Mathematische und Naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, 1922.*) (– a szerk. megj.)

## Farkas Gyula tanítványa és munkatársa: Schlesinger Lajos

„Farkas Gyulának csak az utóbbi időben méltányolt érdeme az is – írja *Radnai Gyula*<sup>19</sup> –, hogy rendkívül jó érzéssel választotta ki és vette maga mellé Kolozsváron azokat a tehetséges fiatalokat, akik később a világhírű magyar analíziskutatás elindítói lettek”. Köztük említendő „Schlesinger Lajos (1864–1933), aki 1887-ben doktorált Berlinben, majd itt szerzett két év múlva magántanári képesítést. Azoknak a későbbi nagy magyar tudósoknak előfutára ő, akik az itthon megszerzett középiskolai érettségi után külföldön folytatták egyetemi tanulmányaikat, majd tudományos karrierjüket is külhoni kutatóhelyeken építik ki. Nem akarván elszakadni az anyaországtól, időnként hazalátogatnak.”

\*

Schlesinger 1911-től a giesseni egyetem matematikai tanszékének professzora volt. 1920-ban jelent meg 'Raum, Zeit & Relativitätstheorie' címmel Lipcsében.<sup>20</sup> A negyvenoldalas munka az értő matematikus szemszögéből mutatja be tanítványai számára a relativitáselméletet. Ezt a kötetet Magyarországon is ismerték, hiszen mint fentebb is olvasható volt, kutatásairól, köteteiről idehaza is beszámolt. Hogy „Schlesinger Magyarország elhagyására rászánta magát, abban – azokon a szoros kötelékeken kívül, melyek Schlesingert ifjúsága óta a német tudományos körökhöz fűzték – bizonyára családi körülményeknek is részük volt: Schlesinger veje volt L. Fuchs-nak, a berlini egyetem nagynevű matematikus-professzorának.”<sup>21</sup>

A tudománytörténészek elsősorban Schlesinger Lajos Bolyai-kutatásait szokták kiemelni, nem kis részben neki köszönhető, hogy Bolyai János neve, s elmélete ismertté vált a XX. század elején Európában. Ő rendezte sajtó alá L. Fuchs matematikai munkáit, s részt vett Gauss és Euler összegyűjtött műveinek sajtó alá rendezésében. A Bolyai-kutatásokban Stäckellel és Bonolával működött együtt.

A matematikusok 1934-ben így emlékeztek meg róla: „Schlesinger buzgó tagja volt a M. T. Akadémiának és a mi Társulatunknak [Eötvös Loránd Matematikai és Fizikai Társulat]; a *Mathematikai és Természettudományi Értesítőt*, valamint e *Lapokat* értékes magyar nyelvű

<sup>19</sup> Forrás: Radnai Gyula: Az Eötvös-korszak. In: Kovács László (szerk.): Fejezetek a magyar fizika elmúlt 100 esztendejéből (1891–1991). Bp., 1992. ELFT. p. 68. és p. 34.

<sup>20</sup> Schlesinger, Ludwig [Lajos]: Raum, Zeit & Relativitätstheorie. Leipzig, 1920. 40 p.

<sup>21</sup> Schlesinger Lajos (1864–1933). = Matematikai és Fizikai Lapok, 1934. p. 87.



dolgozatokkal gazdagította. A Kolozsvárott töltött 13 év alatt nemcsak mint tudós előadó, de mint szervező is kiváló érdemeket szerzett.”<sup>22</sup>

### Farkas Gyula véleménye Suták József<sup>23</sup> elképzeléseiről

*Suták József* írja:<sup>24</sup> „A régi elméletből vont következtetések, melyek szerint a berendezés translációs mozgása az interferencia-jelenséget jelentékenyen befolyásolja, semmiféleképpen sem egyeztethetők össze Michelson kísérleti eredményeivel, azért mégsem szabad a klasszikus physikában fellépő ellentmondásra következtetni, amennyiben magában az elméletben, nem pedig a klasszikus physikában van az ellentmondás. (...) Talán kijelenthetem, hogy Michelson kísérleteiből még nagyon korai volna a régi klasszikus mechanika harmóniájában beálló perturbációkra következtetni.”

*Farkas Gyula* véleménye:<sup>25</sup> „Sutáknak, s egyben két hírneves fizikusnak az elméletéről kimutatom, hogy nem eléggé egyeznek a tapasztalással. (...) Suták elméletére és két hírneves külföldi fizikusnak az elméletére is az következik, hogy a természet oly képében igazak ezek az elméletek, amely magától a természettől nem elég kis mértékben különbözik. A két fizikus Drude és Wien, de ők már előbb más hibát is követnek el, egyikük a ferde helyzetben gondolt tükörrel, másikuk a fényforrás ferde irányban gondolt sugarával, s egyik hiba feljavítja a másikat. Ha az ő képzeletük szerint igazodnék a természeti rend, akkor gondosan kutató elődök rég láthatóvá tudták volna tenni már pusztá földi fényen a Föld mozgását.”

---

<sup>22</sup> Uo. p. 88.

<sup>23</sup> Suták József (1865–1954) matematikus volt, egyben piarista szerzetes és a Magyar Filozófiai Társaság választmányi tagja. 1889-ben szentelték pappá, 1892 és 1912 között a budapesti piarista főgimnáziumban tanított, s ugyanebben az időszakban volt az Eötvös-Collegium matematikai vezető szaktanára. 1912-ben lett a budapesti Tudományegyetem matematika professzora, s itt tanított 1936-ig. az általános relativitáselméletben fontos szerepet játszó nem-euklidesi geometria egyik kutatója volt, 1897-ben elsőként fordította le magyarra Bolyai János híres munkáját, 1918-ban pedig könyvet írt 'A görbék abszolút elmélete' címmel (– a szerk. megj.)

<sup>24</sup> Forrás: Suták József: A Michelson-féle kísérlet elméleti következményei. = Matematikai és Természettudományi Értesítő 33 (1915) p. 109, 113. (A tanulmány teljes terjedelme: pp. 104–113.)

<sup>25</sup> Forrás: Farkas Gyula: Michelson negatív kísérletének magyarázatai. = Matematikai és Természettudományi Értesítő 33 (1915) p. 355, 361.

## Zemplén Győző<sup>26</sup> és a relativitáselmélet

„Zemplén Jolán Eötvös Lorándot nevezte a klasszikus fizika utolsó nagy képviselőjének” – írja *Vekerdi László*<sup>27</sup> – s megállapítja, hogy „valójában azonban Eötvös geniális tanítványára, Zemplén Győzőre illik ez a meghatározás, beleértve természetesen a klasszikus fizika »nagyságába« az állandó megújulás lehetőségét is.”<sup>28</sup>

Ez a klasszikus fizikai álláspont determinálta Zemplén Győző állásfoglalását az új fizika forradalmi fölfedezéseivel, a relativitáselmélettel s a kvantumelmélettel szemben, melyeket eleitől fogva igen élénk érdeklődéssel követett. Einstein rendszeréről azonnal ritka világossággal fölismerte, hogy »önmagában teljesen ellentmondásmentes, és eddig oly kísérleti tapasztalataink sincsenek, melyekkel a relativitás elmélete össze ne férhetne«,<sup>29</sup> de idegenszerűnek érezvén Einstein idő-definícióját csakúgy, mint Lorentz kontrakciós-hipotézisét, kidolgozta a közvetlenül kínálkozó harmadik lehetőség elméletét, hogy ti. »a mozgás következtében a terjedésssebesség változik meg«.

---

<sup>26</sup> Zemplén Győző (1879–1916) fizikus, egyetemi tanár, akadémikus. A budapesti Tudományegyetemen szerzett diplomát, 1902-ben doktorált, majd Eötvös Loránd mellett lett gyakornok, illetve tanársegéd. Ezt követően Göttingenben (itt Felix Klein mellett dolgozott, s részt vett az akkori nagy fizikai kézikönyv szerkesztésében) és Párizsban (itt ismerkedett meg Maria Curievel és Pierre Curievel, s ennek nyomán 1904/5-ben lefordította magyarra Madame Curienek a radioaktív anyagokra vonatkozó vizsgálatokról írt könyvét) vett részt tanulmányúton, 1905-ben szerzett magántanári képesítést a Tudományegyetemen, 1907-ben pedig a Műegyetemen. Az utóbbi intézményben az akkor alakult Elméleti Fizika Tanszék professzora volt 1912-től. 1916 nyarán az olasz frontra vezényelték, ahol hősi halált halt. Halálát követően hosszú időn keresztül nem fejlődött Magyarországon az elméleti fizika kutatása, Farkas Gyula ekkor már nyugalomba vonult, Ortvyay Rudolf pedig elsősorban kiváló professzorként és tudományos szervezőként írta be nevét a tudományok történetébe, de Zemplénhez hasonló jellegű és mélységű kutatásokat nem végzett. Zemplén fiatal éveiben a gázok belső sűrűlődségének mérésével foglalkozott. Legfőbb kutatási témaköre a folyadékok és gázok „nemfolytonos” mozgása volt, vagyis a gázokban és folyadékokban kialakuló lökeshullámokkal foglalkozott. 1905-ben bizonyította be a később róla elnevezett tételt: a hidrodinamikai lökeshullámok csak kompressziósak (sűrítőek) lehetnek. Magyarországon elsők között igyekezett meghonosítani Maxwell elméletét, s elsők között foglalkozott a speciális és az általános relativitás elméletével (– *a szerk. megj.*)

<sup>27</sup> Forrás: Vekerdi László: Az Akadémia szerepe a századelő természettudományos kutatásaiban. In: Vekerdi László: „A Tudománynak háza vagyon”. Reáliák a Régi Akadémia terveiben és működésében. Piliscsaba – Bp., 1996. MATI – TKME. p. 139, 214.

<sup>28</sup> V. ö. Truesdell: Recent advances in rational mechanics. In: Essays in the history of mechanics. Berlin – Heidelberg, 1968. pp. 334–366.

<sup>29</sup> Zemplén Győző: A fényforrás mozgásának hatása a fényjelenségekre. = Matematikai és Természettudományi Értesítő 32 (1914) pp. 225–246.

**Zemplén Győző**

**Jegyzetek H. Poincaré magyar fordításban megjelent könyvéhez<sup>30</sup>**

**(1908)**

A viszonylagosság elvét újabb időben mint határozott elektrodinamikai alapelvet alkalmazzák, mégpedig a következő értelemben. Tekintettel arra, hogy eddig [Michelson, Morley, Trouton, Noble kísérletei] semmiképpen sem sikerült a Föld mozgásának elektrodinamikai (fénytani) jelenségekre való hatását kísérleti úton kimutatni, tekintsük alapelvnek azt, hogy az összes elektrodinamikai jelenségek kizárólag a testeknek egymáshoz viszonyított relatív sebességétől függenek, nem pedig abszolút sebességeiktől. Az elektrodinamikai alapegyenleteket is eszerint oly formán kell módosítanunk, hogy bennük csak a relatív sebességek forduljanak elő, ne pedig az abszolút sebességek.

E felfogásnak előharcosai maga a tudományos elektronelmélet tulajdonképpen megalapítója, H. A. Lorentz, de különösen A. Einstein, ki erre vonatkozóan meg gondolásait az *Annalen der Physik* utolsó évfolyamaiban [1905–1907] megjelent több dolgozatban tette közzé.

**Zemplén Győző**

**A relativitás elvéről<sup>31</sup>**

**(1911)**

A mozgó testek elektrodinamikájára vonatkozó újabb kísérleti és elméleti vizsgálatok oly eredményekre vezettek, melyeknek fontossága messze túlterjed az elektrodinamikának, sőt az egész fizikának körén, és alkalmasak arra, hogy új és magasabb szempontból világítsák meg a tér és időre vonatkozó eddigi fogalmainkat.

A tér és időnek ezen újabb feldolgozását az ún. relativitás elvében lehet összefoglalni, melyről Planck azt mondja, hogy csak a Copernicus-féle világfelfogás okozhatott hozzá hasonló átalakulást természettudományi alapfogalmainkban. Bizonyára akadnak olyanok, akik

---

<sup>30</sup> H. Poincaré: Tudomány és föltevés. Bp., 1908. K. M. Természettudományi Társulat. Ford. Szilárd Béla, a magyarító jegyz. írta: Zemplén Győző, az előszót írta: Ilosvay Lajos, a ford. és a jegyz. szakmailag ell.: Fröhlich Izidor. pp. 251–252.

Poincaréről lásd még Fejér Lipótnak a Nyugatban megjelent cikkét (Nyugat, 1912. II. pp. 223–224.); valamint Balázs L. Nándor: A fizikai elméletek elfogadhatósága: Poincaré kontra Einstein. = Fizikai Szemle 28 (1978) No. 12. pp. 463–469. c. publikációját. Poincaré még egy kötete jelent meg magyar fordításban: H. Poincaré: A tudomány értéke. Ford.: Kiss Kázmér. Bp., 1924. Pfeifer Ferdinánd. 231 p. (Filozófiai Könyvtár 7.) A kötet külső borítóján a kiadás évszámaként 1925 olvasható. (– a szerk. megj.)

<sup>31</sup> Forrás: Zemplén Győző: A relativitás elvéről. = Matematikai és Physikai Lapok 20 (1911) pp. 346–347. (A cikk teljes terjedelme: pp. 331–347.) Előadta a szerző a Matematikai és Physikai Társulat 1911. évi közgyűlésén.

Planck e megjegyzését túlzásnak fogják minősíteni, mert – amint látni fogjuk – a relativitás elve csak oly rendszerekben vezet az eddigiektől eltérő törvényekre, amelyeknek sebessége a fénysebességgel összemérhető; a relativitásnak kiváló elvi jelentősége azonban egy pillanatra sem vonható kétségbe, minthogy bántó elektrodinamikai és optikai paradoxonok nyerneek általa teljesen kielégítő magyarázatot. (...)

A. Einstein volt a legelső, aki az egész gordiuszi csomót kibogozta, azzal az egyszerű megjegyzéssel, hogy az összes ellentmondások az idő fogalmának tökéletlen definíciójából származnak; Lorentz elmélete és az összes eddigi fizikai megfontolások a részletesebben nem definiált abszolút idővel dolgoznak, pedig az abszolút idő éppoly kevésbé képzelhető el, mint az abszolút tér; az időt tehát pontosan kell definiálni, és szigorúan ragaszkodni minden jelenség relatív voltához, ezzel az összes ellentmondások önmaguktól elesnek. (...)

A relativitás elve alapján a fizika összes ágai újból építendőek fel, mégpedig úgy, hogy egyazon koordináta- és időrendszeren belül az eddigi törvények maradjanak érvényben: ez valóban sikerül az elektrodinamikában úgy, hogy a Maxwell-féle nyugvó rendszerekre érvényes alapegyenletek egész változatlanul fennállnak, ámde a mechanikában csak úgy, hogy a tömeg fogalmának eddigi abszolút változatlansága megszűnik, a tömeg a sebesség függvénye lesz, és a végtelenbe növekszik, ha a test sebessége eléri a fénysebességet. Oly sebességek esetén, melyek kicsinyek a fénysebességhez képest, a régi mechanika változatlanul fennáll.

Az elektronok mozgására nézve a relativitás elve oly eredményekre vezet, melyek lényegesen különböznek az eddigi (pl. Abraham-féle) eredményektől, úgy, hogy katód- és rádiumsugarakon végzett mérésekkel a relativitás elvéből folyó eredmények a kísérleti ellenőrzésnek is hozzáférhetők.

### **Zemplén Győző**

#### **A tér és az idő fogalma a relativitás elvének világításában<sup>32</sup>**

**(1913)**

(...) A tudományok története meggyőzően bizonyítja, hogy a speciális tudományok terén végzett kutatások mélyremenő hatással voltak az emberiség filozófiai gondolkodásának, világfelfogásának alakulására. Ezen áldásos hatásnak valóban klasszikus példája most

---

<sup>32</sup> Forrás: Zemplén Győző: A tér és az idő fogalma a relativitás elvének világításában. = Természettudományi Közlöny 46 (1914) pp. 53–54, 66–67. (A cikk teljes terjedelme: pp. 53–67.) E dolgozat kivonatát a szerző a Magyar Filozófiai Társaságnak 1913. december 11-én tartott ülésén adta elő. (A dolgozat A Magyar Filozófiai Társaság Közleményeiben is megjelent, ugyancsak 1914-ben – *a szerk. megj.*)

bontakozik ki szemünk láttára. Egy első pillanatra rendkívül igénytelennek látszó jelenség, melyről azt hinnők, hogy csupán a fizikának optikai részével foglalkozó tudóst fogja érdekelni, oly eredményekre vezetett, melyek mélyén belemarkolnak legáltalánosabb fogalmainkba, milyenek a tér és az idő, melyekről pedig már-már azt hittük, hogy véglegesen kikristályosodtak. De nem arról van szó, hogy talán e fogalmak kifejlődésének új képét kaptuk, vagy újabb filozófiai meghatározást találtak e fogalmak számára; a jelzett átalakítás sokkal gyökeresebb, annyira, hogy még e fogalmak gyakorlati alkalmazásában is érezteti hatását. Eddig például időszámításunk semmiféle megváltoztatásával nem tudtuk az események időbeli sorrendjét megváltoztatni: az új fogalmazás azonban arra tanít bennünket, hogy vannak azon az időrendszeren kívül, amelyben eddig közösen éltünk, oly időrendszerek, melyekben még az időbeli sorrend, az események egymásutánja is megfordul. És ezek az új időrendszerek nem pusztán a képzelet termékei, hanem éppen oly jogosult és éppen annyira élesen meghatározható fogalmak, mint az a „folyó idő”, melyet eddig úgyszólván minden további elmélkedés nélkül a világegyetem közös sorvezetőjének tekintettünk. A világegyetem minden két porszemének, mely különböző sebességgel mozog, külön időszámítása is van. Egy élőlény, mely egy másik mellett végigsuhan más időben él, mint társa, és hacsak mozgásának sebessége elég nagy, ugyanazokat az eseményeket más időbeli sorrendben is fogja észrevenni.

Megnyugtatóképpen azonban hozzáteszem, hogy a különböző testekre vonatkozó időrendszerek csak akkor fognak egymástól lényegesen eltérni, ha egymáshoz képest oly óriási sebességgel mozognak, mely a fény továbbterjedésének sebességével (300000 km másodpercenként) összemérhető. Ámbár ma még nagyon távol vagyunk attól, hogy élőlényekkel ily sebességet közölhessünk, mégis tagadhatatlan az elvi fontossága annak, hogy a különböző sebességekkel mozgó rendszerek időszámításában ilyen különbségek lehetnek.

Ez mindenesetre valami egészen új, egészen szokatlan eredmény, és sajnos érzem feladatom súlyát, mikor arra vállalkozom, hogy ezen eddigi képzeletinktől ennyire elűtő új időfogalmat egy értekezés keretén belül érthetően kifejthessem. Az egész koncepció ugyanis, mint a fizikai alkotások általában, kísérlet és elmélet együttműködéséből keletkezett. A kísérleti résszel legkönnyebben végezhetek, ha a kísérlet alap gondolatát vázolom és szavahihető tekintélyekre hivatkozva közlöm az eredményt; az elméleti rész matematikai jellegű fejtegetéseket igényel, azonban remélhetőleg itt is hajlandó lesz a matematikában kevésbé járatos, de a szerző iránt jóindulattal eltelt olvasó elhinni, hogy a számítások, melyeknek csak végeredményét fogom közölni, hibátlanok. A fő nehézség azonban nem ebben keresendő, hanem a következőkben: az új időmeghatározás megérthetése céljából, ki

kell irtani a bennünk fejlődött és bennünk élő, eddig abszolútnak gondolt időfogalmat és azt helyettesítenünk kell egy új képzelettel, egy számmal, melyről minden esetben pontosan meg fogjuk mondani, hogyan kell kiszámítani. A fizikus úgy küszöböli ki minden fogalomból az anthropológiai, az érzelmi elemet, hogy a fogalmat számokkal helyettesíti, melyeknek meghatározására utasítást ad. Első pillanatra azt hinné az ember, hogy ez az eljárás visszafejlődés, mert az elébb bennünk élő fogalom (hosszúság, erő, sebesség, munka, energia stb.) helyét most egy látszólag tartalom nélküli képzet, egy szám tölti be; pedig ez az eljárás nem egyéb, mint mérés, az exakt tudományok leghatalmasabb fegyvere, és azáltal, hogy a fogalmat számokkal helyettesítjük, megszüntetjük ama beláthatatlan félreértésekre vezető határozatlanságot, amely egy pusztán szavakkal körvonalazott fogalom meghatározásában rejlik, kiküszöböljük a szavak értelme fölötti hiú vitákat és biztosítjuk tudományunk haladását, mert munkásai energiáját nem bénítja meg a „kérdések határozatlansága”. Világos másrészt, hogy a fizikus által számmal meghatározott erő, munka stb. távolról sem lesz azonos azzal a fogalommal, amelyet akár a közéletben, akár valamely más tudományban ugyane névvel illetünk. A fő dolog az, hogy a fizikus mindig pontosan megmondja, mit ért ama szavakon, amelyeket használ. (...)

Mindenek előtt is a relativitáselméletben is csak annyira „szabad hinni”, amennyire általában egy fizikai elmélet igazságában hinni szokás. A fizikus az elméletet nem önmagáért alkotja meg és magára az elméletre sohasem esküszik; szüksége van reá, hogy a jelenségek beláthatatlan halmazát rendszerbe foglalja, hogy kísérleti kutatásaiban céltalan tapogatódzás helyett határozott célok lebegjenek előtte, ámde valóságnak csak a kísérleti eredményeket tekinti. A relativitás elve is a föltevések, axiómák egész során épül fel, e föltevések bármelyike máról holnapra kísérleti bizonyítékok súlya alatt megdőlhét, hogy ismét új föltevésnek adjon helyet. Hiszen hány oly elmélet dőlt már meg, melynek alapjait megalkotásuk idejében mindenki teljesen nyilvánvalónak, az ellenkezőjét lehetetlennek hitte.

A második ok talán még súlyosabb; az Einstein meghatározta idő oly fizikai fogalom, melynek segítségével helyesen lehetett leírni a jelenségek egész sorát, de senki sem állítja, hogy azonos a pszichológiai idő fogalommal, mely az emberi élet elmúlását szabályozza.

Ámde örök érdeme marad Einsteinnek, hogy rámutatott az összes eddigi elméletek ama fogyatkozására, hogy megfeledkeztek az egyik legfontosabb ordinátának, az időnek meghatározásáról és egy magában teljesen ellentmondásmentes és az eddigi kísérletekkel is egybehangzó számoknak kifejezhető időfogalmat alkotott.

Azt, hogy Einstein ideje milyen kapcsolatban van azzal az határozatlan gondolkodási formával, melyet a filozófus nevez időnek, én nem kutatom; a fizikus csak számok által meghatározott fogalmakkal dolgozik.

**Zemplén Győző**

### **A fényforrás mozgásának hatása a fényjelenségekre<sup>33</sup>**

**(1914)**

Zemplént „Eötvös korábbi elméleti vizsgálatai nyomán<sup>34</sup> foglalkoztatja a kérdés, hogy a fény terjedési sebességét befolyásolja-e a fényforrás mozgása, így ő is keresi a megoldást azokra a vonatkoztatási rendszer-problémákra, amelyekre a végső választ a relativitáselmélet adta meg” – írja *Abonyi Iván*.<sup>35</sup>

\*

(...) Einstein rendszere önmagában teljesen ellentmondásmentes, és eddig oly kísérleti tapasztalataink sincsenek, melyekkel a „relativitás elmélete” össze ne férhetne; az elméletnek mindamellott több oly eredménye van, mely eddigi felfogásunkat gyökeresen megváltoztatja, és szokatlanságával a fizikusok idegenkedését, sőt sok esetben nyílt ellenszegülését idézte elő. Különösen meglepők Einstein fejtegetései, melyek az idő fogalmának definíciójára vonatkoznak, és amelyekből kitűnik, hogy a relativitás elméletében még az *időbeli sorrend*nek sincs abszolút értelme.

Természetesen valamely felfogás szokatlansága semmiképpen sem érv a felfogás jogosultsága ellen, sőt ellenkezőleg, a tudomány történetének tanúsága szerint az igazi nagy haladás legtöbbször megszokott fogalmaknak és ismereteknek gyökeres felforgatásával jár; mindamellott jogosan vethetjük fel azt a kérdést, vajon azok a negatív kísérletek, amelyek Einstein elméletének tapasztalati alapját alkotják, szükségképpen maguk után vonják-e a relativitás elméletét, vagy pedig lehet-e ezeket a negatív eredményű kísérleteket

---

<sup>33</sup> Forrás: Zemplén Győző: A fényforrás mozgásának hatása a fényjelenségekre. = *Mathematikai és Természettudományi Értesítő* 32 (1914) pp. 225–226. (A cikk teljes terjedelme: pp. 225–246.)

<sup>34</sup> Zemplén és Eötvös kapcsolatáról lásd az alábbi cikket: Szilárd József: Zemplén Győző, Eötvös Loránd tanítványa. = *Fizikai Szemle* 26 (1976) No. 7. pp. 252–258., továbbá Kovács László Zemplénről közreadott publikációit (– a szerk. megj.)

<sup>35</sup> Forrás: Abonyi Iván: Zemplén Győző 1879–1916. = *Fizikai Szemle* 16 (1966) No. 10. p. 290. (Abonyi közli Zemplén főbb szaktudományi publikációinak jegyzékét is.)

megmagyarázni, anélkül, hogy az egész fizikának, sőt egész világfelfogásunknak rendszerét megváltoztassuk. (...)

Az általam bevezetendő hipotézis lényege az, hogy *mozgó* fényforrásból kiinduló fénysugarak a különféle irányokba más-más sebességgel terjednek tova, míg Einstein elmélete éppen a fény terjedéssébségének univerzális állandóságán épül fel. (...)

\*

Farkas Gyula a következő évben hozzászólt Zemplén fenti cikkéhez, megvizsgálván Zemplénnek a Michelson-kísérlettel kapcsolatos feltevéseit, Einstein elmélete szempontjából, s egyebek között ezt írta:<sup>36</sup> „Zemplén Gy. Új hipotézist állít föl a Lorentz-féle kontrakciós hipotézis ellenében. Röviden úgy jellemezhetem, hogy a fénysebesség dilatációjának a hipotézise ez. (...) Ezelőtt két évvel egyetemi előadásaim során a következő tételt is megállapítottam: Ha relatív mozgásban lévő terekre kirójjuk azt, hogy bennük valamely sebesség nagysága valamely időszámítás szerint egyenlő, s helytől, iránytól független legyen, akkor már a konform leképezés tanán a végesség posztulátuma a téridőrendszerek Lorentz-féle transzformációjához vezet. E tétel dedukciója részletesen benne van ama könyvnyomat füzetek egyikében, amelyeket utolsó előadásaimról kéziratom után<sup>37</sup> adtak ki hallgatóim.”

**Sulek József<sup>38</sup>**

**Grdin hozzászólása Zemplén megállapításaihoz<sup>39</sup>**

**(1916)**

A modern fizika nagy alapproblémájának kérdéséhez szól hozzá Grdin ebben az értekezésében. Minthogy a kifejlődött fő felfogási irányokat kritikai megjegyzésekkel kíséri, és saját gondolatainak kifejtésében Zemplén Győző felfogására támaszkodik, szükségesnek tartjuk értelmezését bő kivonatban ismertetni. (...)

---

<sup>36</sup> Forrás: Farkas Gyula: Michelson negatív kísérletének magyarázatai. = Matematikai és Természettudományi Értesítő 33 (1915) pp. 355–356.

<sup>37</sup> V. ö. Farkas Gyula: Az energia terjedése. Előadási füzet az 1912–1913. tanév 2. feléből. Kolozsvár, 1913. p. 74.

<sup>38</sup> Sulek József a fásori gimnázium fizikatanára (híres tanártársai: Rátz László és Mikola Sándor), s ő volt Neumann János egyik tanára (– *a szerk. megj.*)

<sup>39</sup> Forrás: Sulek József: A relativitás elvének kérdéséhez. (I. Grdin, Izvestija Jekaterinoslavskago gornago instituta 1914. Jekaterinoslav.) = Matematikai és Physikai Lapok 25 (1916) pp. 44–46., p. 53. (A cikk teljes terjedelme: pp. 44–53.)



Zemplén hipotézise Grdin szerint a következő tökéletlenségeket mutatja: 1. Különösnek látszik, hogy a fénynek a haladás irányában bírt sebessége miért éppen annyiszor nagyobb a rá merőleges irányúnál, amennyiszor nagyobbak kell lennie, hogy a megfigyelő előtt észrevehetetlenné tegye a Föld mozgását az éterben? 2. Miért egyforma a fénysebesség a fényforrás mozgásával ellenkező és az azzal megegyező irányban, holott természetesebbnek találnók, hogy az első sebesség kisebb legyen, mint a másik. 3. Teljes joggal feltehető – ha feltesszük a fénynek az éterben való hullámszerű terjedését –, hogy a fényforrás mozgása befolyásolja a fény sebességét a különböző irányokban közel a fényforráshoz, de nehéz megérteni, hogy nagy távolságban a fényforrástól hogyan maradhatnak meg ezek a különböző fénysebességek; távol a fényforrástól a fény sebességét csak a közvetítő közeg, az éter tulajdonságai határozhatják meg, és azért ezen helyeken a fénysebességnek minden irányban egyenlőnek, vagy igen közel egyenlőnek kell lennie a  $c_0$  sebességgel, amely az éterhez viszonyítva mozdulatlan forrásból kiinduló fény sebessége.

Grdin tehát a következő hipotéziseket állítja fel:

1. A mozgó testek egyáltalában nem viszik magukkal az étert.
2. A mozgó fényforrásból kiinduló hullámot – keletkezésének első pillanatában – a fényforrás teljesen magával ragadja. Eközben a fényforrás gömb alakú hullámfelületnek középpontja lesz, amely a fényforráshoz viszonyítva minden irányban ugyanazzal a sebességgel nagyobbodik, amekkora sebességgel az éterben mozdulatlan fényforrásból kiindul a fény.
3. A hullámnak ilyen magával ragadása gyengébb lesz, amint a hullám méretei nőnek (történik ez teljesen vagy aszimptotikusan) és terjedésének (az éterhez viszonyított) sebessége minden irányban csakhamar közeledik (teljesen vagy aszimptotikusan) az éterben mozdulatlan fényforrásból kiinduló fény sebességéhez.
4. A hullámnak a fényforrás által való kezdetbeli teljes vagy majdnem teljes elvitele csak a fényforrás oly sebességei mellett jöhet létre, amelyek a fénysebességhez viszonyítva nem nagyok. Ha a fényforrás sebessége nagy, ezen növekedésnek arányában a hullámot mindinkább kevésbé befolyásolja a fényforrás mozgása. (...)

Grdin szerint csak Zemplén és az ő hipotézise teszi lehetővé azt, hogy elkerüljük a tér, idő, tömeg stb. fogalmainak rendkívüli komplikációját, amelyet a relativitás elve bevezet, ezekkel egyszersmind elkerülhető a mozgó testek megrövidülésének hipotézise is. Az a véleménye, hogy a relativitás elve nem fog a tudományban megmaradni, mert 1. premisszái a logika szempontjából nem kifogástalanok, 2. ez az elv a legnagyobb mértékben komplikálja a

mi legegyszerűbb fogalmainkat, 3. mert más módszerek is vannak az egyedül döntő jellegű Michelson-féle kísérletnek magyarázatára, amelyek nem vezetnek ilyen komplikációkra.

A relativitás elvének hívei elragadtatással mutatnak rá, hogy ez az elv a tudományban oly forradalmat idéz elő, amelyhez képest jelentéktelen az a forradalom, amelyet Copernicusnak a Nap mozdulatlanságáról szóló tana idézett elő a mi világnézetünkben. Azonban igen nagy köztük a különbség: Kopernikusznak eszméje nagyon egyszerűvé tette a mi világnézetünket, a relativitás elve pedig nagyon komplikálja.

Grdin szerint a relativitás elvének gyors elterjedésében két ok működött közre. Elsősorban az elv kimondásától – az 1905. év végétől – eltelt rövid idő alatt még nem jegecesedhettek ki a vele szemben emelhető kifogások. Kezdetben a relativitás elvével csak a FitzGerald- és Lorentz-féle feltevést lehetett szembeállítani, de ez nem hatott meggyőzően önkényessége miatt, és azért, mert maga is merített a relativitás elvének tételeiből. Második és fő oka a relativitás elve elterjedésének és sikerének abban keresendő, hogy a pillanat körülményeinek hatása alatt a tudománynak oly útra kellett lépnie, amelynek hamissága csak akkor tűnik ki, amikor már az egészet végigjárja. Lehetséges, hogy a tudomány majd csak akkor veti el, amikor már nemcsak 350, hanem 3500 értekezést írtak róla, és valóban nagyra nőhet ezen művek száma, mert a relativitás elve nagy választékot nyújt a különböző témákból: annak szempontjából a fizikának, mechanikának és a csillagászatnak sok, már megoldott problémáját újból meg lehet oldani. Újra ismétlődik itt a tudomány történetében jól ismeretes jelenség, hogy csak tévedések árán ismerhetjük meg az igazságot, hogy csak az összes variánsok ismerete teszi lehetővé, hogy a valóságnak legjobban megfelelőt kiválasszuk.

**Mikola Sándor<sup>40</sup>**

**A physikai alapfogalmak kialakulása<sup>41</sup>**

**(1911)**

A tér, az idő, a tömeg mint alapfogalmak be vannak szüntetve. Maradt ugyan belőlük valami. De senki a világon nem tudja megmondani, hogy mi. A megfogható valóságnak valami csodálatosan hígított alakja. Minden mozgó testnek saját külön ideje van, mégpedig kétféle értelemben: egyrészt a kezdőpont más, másrészt, hogy úgy mondjuk, a gyorsasága más, annak megfelelően, hogy a különböző mozgó testek „időit” lineáris transzformációval lehet egymásba átalakítani. Épp így minden mozgó testnek megvan a saját külön hossz mértéke.

Úgy látszik, hogy Einstein a sebességet és a gyorsulást tekinti a physika alapfogalmainak, amelyekből minden más fogalom származtatandó. De határozottan ez sincs megmondva és keresztülvive. Einstein és Minkowski meg sem kísérelték, hogy a fizikát bizonyos alapfogalmakból felépítsék. (...)

A Lorentz-, Einstein- és Minkowski-féle physika lényegében Michelson negatív eredményű kísérletein alapszik, amelyek lényegükben azt mutatják, hogy a Föld keringését a Nap körül nem lehet közvetlen kísérlettel megmutatni.

Ebből egész joggal arra is következtethetnénk, hogy a Föld nem kering a Nap körül, és hogy így a Copernicus-féle világfelfogás nem „valóság”. (...) Mostani fizikánk alapfogalmai: a tér, az idő, a mozgás a legszorosabb kapcsolatban vannak a Copernicus-féle világszisztemmel. Ha majd a mostani alapfogalmakkal való természetleírás nagyon complicálttá fog válni és jelentkezni fog új világszisztem, amely egyszerűbb alapfogalmakat kínál, akkor éppen olyan joggal fogjuk elhagyni a Copernicus-félét, mint amilyen joggal elhagyták a Ptolemaios-félét.

\*

---

<sup>40</sup> Mikola Sándor (1871–1945) 1897-től kezdődően tanított a budapesti evangélikus (később fásori) gimnáziumban, 1928 és 1935 között az intézet igazgatói posztját is betöltötte. Neves tankönyvszerző volt, emellett 1911 és 1922 között ő szerkesztette az Uránia folyóirat természettudományi részét, 1917 és 1923 között pedig a Matematikai és Physikai Lapok fizikai részét. A középiskolai tankönyvírók sorában elsőként foglalkozott a relativitáselmélettel. Publikációinak bibliográfiáját Kovács László állította össze, az OPKM gondozásában megjelent munka 1997-ben már a 4. kiadást érte meg. (– *a szerk. megj.*)

<sup>41</sup> Forrás: Mikola Sándor: A physikai alapfogalmak kialakulása. Bp., 1911. Hornyánszky. pp. 403–404.

Egyik 1911-es cikkében Mikola mindehhez még hozzátette:<sup>42</sup>

„(...) Az új physika kétségkívül átlépte azt a határt, amely eddig a physikát a metaphysikától elválasztotta. Előnyvel fog-e ez járni, vagy hátránnyal? Ki tudná azt megmondani. Egyelőre nagyon kétséges, hogy az a világosság, amely az új fogalmakban feltűnni látszik, állandó lesz e. Lehetséges, hogy most még csak a vajúdas korszakát éljük, és hogy csak később fognak kialakulni azok az új abstractiók, amelyek a jövő physikai kutatásokat termékenyvé fogják tenni.

Azonban könnyen bekövetkezhetik az is, hogy az új irány a tudományos fejlődésre nem lesz kedvező, és megtörténhetik, hogy a természet intenzív kutatása helyett logikai vitatkozások, metaphysikai constructiók, pusztá formalismusok lépnek előtérbe. A tudomány fejlődésében már voltak korszakok, amikor az emberek a transcendentalismusban találtak gyönyörűséget, és amikor a közvetlen tapasztalathoz való ragaszkodás tudománytalanságnak, a metaphysikus köd okozta félhomály pedig mélyen járó kutatásnak tűnt fel.

Kétségtelennek kell tartanunk, hogy semmiféle kutatás sem nélkülözhet bizonyos végső abstractiókat, amelyek a jelenség leírásában, megjósolásában és előre való kiszámításában igen jelentékeny szolgálatot tehetnek. De kétségtelen az is, hogy ilyen abstractiók rendszerek többféle módon állíthatók elő. A physika történetében már eddig is többféle tipikus alakban jelentkeztek. Jó szolgálatot tett mindegyik, és így bizonyos értéket tőlük elvitatni nem lehet. Azonban az igazi kutatás mégsem nyugszik rajtuk, hanem új, ismeretlen jelenségek felé tör. A bányásznak mindegy, milyen rendszer szerint találja meg az új aranytelepet: fő az, hogy megtalálja.”

---

<sup>42</sup> Forrás: Mikola Sándor: Az új physika. = Uránia 12 (1911) No. 6–8. p. 261.

Rhorer László<sup>43</sup>

Physika egyetemi és főiskolai hallgatók számára<sup>44</sup>

(1914)

Rhorer tankönyvében részletesen tárgyalja Einstein elméleteit, kutatásait, s ezek sorában részletesen szól a speciális relativitáselméletről is.

Összefoglalójának végén a következőt írja:

„A relativitás elvével szemben a physikusok véleménye meglehetősen eltérő. Az elmélet óriási terjedelme egyelőre messze túlhaladja azt a kísérleti alapot, melyen nyugszik. A belőle vont következtetéseknek [p. o. hogy az energia ( $E$ ) tömeggel bír melynek értéke  $m = E : c^2$ ], kísérleti igazolása csak a jelenleg elérhetőnél sokkal nagyobb pontosság mellett volna lehetséges, úgy hogy végleges ítéletet ezen nagy fontosságú kérdésben csak a jövő hozhat.”

---

<sup>43</sup> Rhorer László (1874–1937) orvos volt és fizikus, aki 1897-ben szerzett orvosi diplomát Budapesten. Ezt követően az orvosegyetem II. sz. kórbonctani intézetében dolgozott, majd a m. kir. Állatorvosi Főiskola tanára lett 1898-ban, 1904-től tanársegéd, 1908-tól adjunktus Libermann, majd Bugarszky professzor mellett. 1902-ben szerezte meg a magántanári képesítést a főiskolán az orvosi fizikai-kémia tárgykörében. 1904-től a fizika előadótanára volt. 1900-ban Lipszében Ostwald mellett képezte tovább magát, 1907-ben Cambridge-ben J. J. Thomson laboratóriumában dolgozott. Hazatérve 1907-ben magántanár lett a Tudományegyetem orvosi karán is. 1910-ben az Orvosi Fizikai Tanszék professzorává nevezték ki az Állatorvosi Főiskolán. 1923-tól Pécsen tanított, a Pozsonyból Budapestre, majd Pécsre helyezett Erzsébet Tudományegyetemen, ahol az orvosi fizika és a röntgenológia katedráját nyerte el. Magyarországon elsőként írt tankönyvet az orvosi fizikai-kémia tárgykörében. Rendkívül értékes az 1914-ben főiskolai-egyetemi hallgatók számára közreadott 'Physika' című tankönyve. Életrajzát Zechmeister László írta meg, amely Pécsen jelent meg 1938-ban (– a szerk. megj.)

<sup>44</sup> Forrás: Rhorer László: Physika. Egyetemi és főiskolai hallgatók számára. Bp., 1914. Universitas Könyvkiadó Társaság. p. 650. (A mű teljes terjedelme: 698 p., IV t.)

## Palatin Gergely OSB és a relativitáselmélet

(1914)

Palatin Gergely (1851–1927) bencés fizikatanár a Pannonhalmi Főapátsági Főiskola 1913–14-es évkönyvében 'A relativitás elvének alapját alkotó Michelson-féle kísérlet' címmel<sup>45</sup> írt tanulmányt, amelyről 1927-ben, a róla készült nekrológban, ezt írta tanártársa, az ugyancsak neves fizikatanár, *Holenda Barnabás*:<sup>46</sup> „Tanulmánya főleg a speciális relativitás elvének alapjául szolgáló Michelson-féle kísérlettel foglalkozik, s a kísérlet értelmezésénél néhány új szempontra és körülményre hívja fel a figyelmet.”

Ehhez *Mayer Farkas O.S.B.* az 1993-ban kiadott Palatin Gergelyről szóló kötetben hozzáteszi, hogy „valószínűnek tartom, hogy a fényinterferencia alkalmazása keltette fel érdeklődését. A cikk először a fény terjedési sebességével foglalkozik. Ismerteti a mérési módszereket (aberráció, Fizeau, Michelson). Ezután Lorentz és FitzGerald távolságrövidülési és Einstein időmeghosszabbodási elméletét fejti ki, majd egyéb szerzőket is ismertet. Saját véleményének elméleti részletezése után Palatin megjegyzi, hogy a megoldás nem végleges. (...) Bár Palatin meglehetősen konzervatív a fizikai elméletek terén – egy füzetében a relativitáselmélettel vitázó cikkekből találtam másolatokat – fenti cikke mégis érdekes adalék a relativitáselmélet korai magyar történetéhez.”<sup>47</sup>

Ezek után nem véletlen, hogy a fénytannal foglalkozók számára is oly fontos einsteini megállapításokkal is behatóbban foglalkozott, hiszen, ahogyan *Hollenda* írta: „A modern fizika egyik legjelentősebb fejezete, a relativitás elmélete, szintén alaposabb vizsgálódásra ösztönözte.”<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> Palatin Gergely: A relativitás elvének alapját alkotó Michelson-féle kísérlet. In: A Pannonhalmi Főapátsági Főiskola Évkönyve az 1913–1914-iki tanévre. Pannonhalma, 1914. pp. 349–380.

<sup>46</sup> H. B. [Holenda Barnabás]: Palatin Gergely. = Pannonhalmi Szemle 2 (1927) p. 202.

<sup>47</sup> Mayer Farkas: Palatin Gergely élete és munkássága. In: Egy fényképező szerzetes, Palatin Gergely. Bp., 1993. Magyar Fotográfiai Múzeum – Pelikán Kiadó. p. 24.

Holenda megemlékezése alapján megállapíthatjuk, hogy az 1910-es évek elején valóban nagyon kevesen tudtak hozzászólni ehhez az elmülethez, de Mikola Sándor, Zemplén Győző, s más jeles fizikatanárok mellett a bencés rend neves fizikatanára, aki a fizika alapismereteiben Pesten Szily Kálmán előadásain „edződött meg”, s aki 1881-től a Pannonhalmi Főiskolán a fizikai tanszék vezetője volt, s mellette a Pannonhalmi Gimnáziumban is ő tanította a fizikát 1924-ig, Einstein elméletének értője, s óvatos híve volt. Legalább is a kezdeti időszakban. Palatin a fénytannal neves tudósa volt, nevéhez fűződik Jedlik osztógépének tökéletesítése, s mint Holenda tanár úr írta róla: „foglalkozott a Michelson és Benoit által megoldott problémával is, amelynél az a feladat, hogy a Párizs közelében őrzött hosszúság-egységet ellenőrzésül a fényhullám hosszúságával hasonlítsuk össze” (lásd Holenda 1927-es megemlékezésében – *a szerk. megj.*)

<sup>48</sup> Uo.

**Palágyi Menyhért tér-idő elmélete**  
**és az Einstein–Minkowski-féle relativitáselmélet**  
**(1914)**

Palágyi 1901-es tér-idő elméletével kötetünk korábbi fejezeteiben már foglalkoztunk, ez a publikációja azonban még az einsteini közleményeket megelőzően jelent meg. Úgy véltük, hogy Einstein magyar interpretátorai sorában Palágyit kiemelten kell szerepeltetnünk, elsősorban a Berlinben 1914-ben megjelent munkája, s későbbi relativitáselméleti publikációi kapcsán is. Az alábbiakban Székely Lászlónak Palágyiról írt nagy tanulmányából idézünk.<sup>49</sup>

„Palágyi esetében abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy nemcsak az utólagos összevetés eszközével rekonstruálhatjuk elméletének és az einsteini relativitás elméletének viszonyát, hanem ő maga is több ízben foglalkozott ezzel a relációval. Számunkra e megnyilvánulásából elsősorban az 1914-es bécsi előadása jelentős, amely 'Die Relativitätstheorie in der modernen Physik' címmel jelent meg írott formában.<sup>50</sup>

Elsőként meg kell azt említenünk, hogy ez a tanulmány – hasonlóan a relativitás elméletét érintő későbbi Palágyi-tanulmányokhoz – messze túlmutat a Palágyi-féle téridő-elmélet és az Einstein–Minkowski-féle teória viszonyán: utolsó alkotókorszakában ugyanis Palágyi érdeklődése többek között a fizika egyetemes ismeretelméleti-metafizikai alapjai felé fordult, s ezzel összefüggésben Palágyi egy új világmechanika kidolgozását tűzte ki célul.<sup>51</sup> Magát a relativitáselméletet is e megcélzott világmechanika jegyében veszi kritika alá. Így e kritikának csak egy mozzanata – bár alapvető és a kiindulópontot képező mozzanata – saját téridő-fölfogásának és a relativitás elméletének összevetése. E tervezett világmechanikának ugyanis – ismeretelméleti és metafizikai megfontolások alapján – az éter és az anyag, s ehhez rendelt az úgynevezett kollektív és szinguláris mozgások dualitása képezi az alapját. Így Palágyinak az einsteini relativitás elméletével szemben elfoglalt álláspontját a különböző éterelméletekre alapozó alternatív-relativista tradícióba sorolhatjuk. (...)

Most már előttünk áll főbb vonalaiban Palágyinak az einsteini speciális relativitáselméleten gyakorolt kritikája s egy új relativitáselmélettel kapcsolatos programja. Einstein általános elméletével Palágyi már nem foglalkozott ilyen behatóan, csak rövid,

<sup>49</sup> Forrás: Székely László: Filozófiai és fizikai téridő. (Palágyi Menyhért tér-idő elmélete és az Einstein–Minkowski-féle relativitáselmélet). = Magyar Filozófiai Szemle, 1994. No. 3–4. pp. 335–341. (A cikk teljes terjedelme: pp. 323–342.)

<sup>50</sup> Palágyi, Melchior [Menyhért]: Die Relativitätstheorie in der modern Physik. Berlin, 1914. Reimer. 77 p. A műre a következőkben Palágyi válogatott műveinek 1925-ben megjelent kötete alapján fogunk hivatkozni.

<sup>51</sup> V. ö. pl. Die Relativitätstheorie..., p. 41.

elutasító reflexiók formájában érintette. Így a 'Lenard és Einstein' című tanulmányában elismeri ugyan, hogy Einstein a beteggé vált tradicionális éterelmélet problémáit egy csapásra megszünteti, de úgymond csak azon az áron, hogy a természetnek matematikai és geometriai jelleget kölcsönöz, s a fizikát a nem-euclidesi geometriában oldja föl. Egy ilyen elmélet a természetet elvalótlanítja – írja –, pusztán geometriai képződményként kezeli, s így nem nyújthat elfogadható megoldást a tradicionális problémákra.<sup>52</sup> (...)

Ami Lorentz elméletét illeti, az tulajdonképpen megfelelne a kollektív mozgás és a rendszeren belüli egyedi folyamatok kapcsolatáról alkotott Palágyi-féle fölfogásának, hiszen a relativisztikus jelenségeket a rendszer kollektív mozgása következtében föllépő szinguláris deformációkra vezeti vissza. Ám a Lorentz-féle relativitáselmélet konkrét formáját Palágyi mégis elutasítja, arra hivatkozva, hogy elvileg tapasztalhatatlan folyamatokkal operál. A kontrakciós hipotézis hibás megfontolásokból adódik – fejtegeti –, mivel a Michelson–Morley kísérlet negatív eredményét utólagosan megkonstruált folyamatokkal kívánja megmagyarázni. Ez a negatív eredmény Palágyi szerint valójában filozófiai-ismeretelméleti alapon várható volt: a fény az éterben tovaterjedő hullám, a Michelson-féle interferométer viszont anyagi részecskékből álló mozgó rendszer. Az éterben való tovaterjedés és a részecskék mozgása viszont két minőségileg különböző folyamat, s sebességük ezért – szemben a Michelson–Morley kísérlet előfeltevésével – nem hozható relációba egymással.<sup>53</sup> Palágyinak ez a magyarázata a Michelson–Morley kísérlet negatív eredményére filozófiai szinten világosnak és használhatónak tűnik, azonban konkrét fizikai relációjában legalábbis homályos – ha nem önellentmondó. Általában véve pedig fölöttebb nehéz elképzelni olyan éterbázisú relativitáselméletet, amely úgy magyarázná meg az ismert effektusokat, hogy közben nem használja valamilyen módon a Palágyi által elutasított kontrakciós hipotézist.

Ami Palágyi nagyívű fizikai programját illeti: a korrelációelméletként fölfogott relativitáselméletnek és a világmechanikának a kidolgozásában Palágyinak már nem sikerült előrehaladnia; csak néhány töredék maradt fenn részéről. Ezekben ott, ahol konkrét fizikai kérdéseket érint, világos filozófiai fejtegetéseivel szemben gyakran homályossá válik és, számos esetben, már az akkori fizika bázisán is elavult a fejtegetése. (Csak zárójelben jegyzem itt meg a témában nem járatos olvasó számára: ez az elavultság nem az

---

<sup>52</sup> Lenard und Einstein. In: *Ausgewählte Werke*. Band III. Leipzig, 1925. pp. 100–103. – Ami az „elvalótlanítja” („entwirklicht”) kifejezést illeti, Palágyi általában az einsteini relativitáselmélettel elégedetlen fizikusok véleményét idézi („Die Physiker klagten überdies, daß die Natur gleichsam 'entwirklicht' und zu einem bloßen geometrischen Gebilde geworden sei” – v. ö.: id. mű p. 100.), ám filozófiájának és a relativitáselmületről adott elemzéseinek ismeretében – a harmadik személyű és kötőmódos fogalmazás ellenére – bizonyos, hogy ez az ő véleménye is!

<sup>53</sup> V. ö.: *Kritik der Relativitätstheorie* pp. 87–93, illetve Lorentz kapcsán pp. 93–94, 98–99.



éterelmélethez való ragaszkodásra vonatkozik: az éterbázisú relativitáselmélet ma is élő paradigma, s az éternek egyfajta elvont – s persze a XIX. századi éterfogalomtól erősen különböző – fogalma ettől függetlenül is aktuális a mai fizikában.) Ami a homályosságot és az elavultságot illeti, mindez olyan konkrét természettudományos-fizikai problémákat takar, amelyek jelenléte nem von le semmit sem Palágyinak a tér-idő egységével, valamint a relativitás elméletével kapcsolatos filozófiai-ismeretelméleti jelentőségéből – mely utóbbiak a tudománytörténet és a tudományfilozófia azóta megszületett eredményeinek fényében sem vesztették el eredetiségüket, s méltók rá, hogy ma is foglalkozzunk velük. (...)

A Palágyi- és a Minkowski–Einstein-féle elmélet most jelzett különbözősége azonban nem jelenti azt, hogy nem tárhatunk föl közöttük tartalmi párhuzamokat. Az újkori európai gondolkodás és kultúra történetének jellegzetes mozzanata a kalkulatív gondolkodás és szemléletmód, valamint az ezekhez kapcsolódó értékek növekvő dominanciája. Ez a sajátosság markáns módon megfigyelhető Descartes fizikájában, s ennek részeként a descartes-i tér- és időfölfogásban. Kimutatható azonban, hogy a tér- és időkonceptiók Descartes utáni történetében Descartes-hoz képest is fokozatosan erősödik a kalkulatív mozzanatok meghatározó ereje, s ebben a folyamatban éppen Palágyi 1901-es és Minkowski (Einstein nyomán megfogalmazódó) 1908-as elmélete képviseli az egyik jelentős csomópontot. Mind Palágyi, mind pedig Minkowski markáns fordulatot hoz a tér- és időfölfogás matematizálódásában, s így Palágyi téridő-elmélete gondolkodás- illetve kultúrtörténeti értelemben valóban megelőzte Minkowskit. Ez a kultúrtörténeti prioritás azonban nem jelent egyben fizikatörténeti prioritást is.<sup>54</sup>

Ugyanakkor a filozófia szemszögéből nézve éppen ezen a ponton, a kalkulatív-matematikai modellhez való viszonyban válik el élesen egymástól az Einstein–Minkowski-féle és a Palágyi-féle téridő-konceptió. Mint láhattuk, Palágyi a kalkulatív modell érvényességét a filozófiai reflexió által egyben korlátozza is, s annak helyét egy vele szemben elsőbbséggel bíró filozófiai metaelmélet kontextusában helyezi el. Ebből a megközelítésből – s nem természettudományos-fizikai részletekből – fakad Palágyi relativitáselmélet-kritikája, melynek lényege éppen a filozófiai-reflexív gondolkodás melletti kiállítás; a kalkulatív-

---

<sup>54</sup> Természetesen elvileg nem zárható ki az a lehetőség, hogy Minkowski olvasta Palágyi 1901-es tanulmányát, s az abban megkonstruált téridő-modell inspirálta arra, hogy Einstein 1905-ös elméletét az ismert négydimenziós téridő-sokasággal reprezentálja. Mégis: ennek igen kicsiny a valószínűsége. A Minkowski-féle téridő ugyanis az einsteini speciális elmélet reprezentációja, s mint ilyennek konkrét matematikai-fizikai részleteit olyan mozzanatok képezik, amelyek Palágyinál egyáltalában nem szerepelnek – nem is szerepelhetnek. Így a konkrét Minkowski-elmélet kapcsán a prioritás-kérdés a fizika szintjén föl sem merül, s ezért Minkowski érdemeiből, művének elismeréséből s sikeréből semmit sem vont volna le a Palágyi-féle inspiráció elismerése. Minden okunk megvan tehát annak föltételezésére, hogy Palágyi nevét Minkowski valahol megemlítette volna, ha valóban ő adta volna a Minkowski-féle téridő megalkotásához a heurisztikus kiindulópontot.

matematikai fogalmak és eszközök kalkulatív eredményességének tudatában is a filozófiai reflexió és kritika jogainak és szükségességének védelmezése és gyakorlása. Ezért, ha Palágyi téridő-fogalma és modellje a kalkulatív és homogenizáló mozzanatok dominanciája által jellemzett újkori európai gondolkodástörténeti tendencia áramában született is meg, életművének nemcsak általános ismeretelméleti része és »életfilozófiai«-ként jellemzett gondolatai, hanem egyúttal téridő-elméletének egésze, s szélesebb összefüggésben a relativitáselmélettel és a modern fizikával kapcsolatos elemzései és programja is a filozófiai-reflexív gondolkodást, a filozófiai szintű elmélkedést képviselik pusztán »számítgató« kalkulatív megközelítési móddal szemben.<sup>55</sup> S pontosan ez az, ami értékessé és ma is figyelemreméltóvá teszi Palágyi filozófiai munkásságának e részét: nincs szükségünk ezért arra, hogy téridő-elméletének méltatása érdekében kvázi-Einsteint vagy kvázi-Minkowskit faragjunk belőle.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> Azt, hogy ebben mennyire tudatos volt Palágyi, tanúsítja Ernst Gehrcke a Válogatott Művek harmadik kötetének előszavában, ahol arról ír, hogy Palágyi gyakran panaszkodott neki a tér és az idő egymástól különböző jegyeit összemosó „számológ” (Rechner) naivitásáról, s megemlíti, hogy egyik előadásán „a matematika nem óv meg bennünket a balgaságtól” kijelentést szegezte szembe hallgatóinak (Ausgewählte Werke. Band III. Leipzig, 1925. p. VI.)

<sup>56</sup> Palágyinak a tér-idő elméletéhez és a relativitáselmülethez kötődő korai főbb munkái a következők (– a szerk. megj.):

Neue Theorie des Raumes und der Zeit. Die Grundbegriffe einer Metageometrie. Leipzig, 1901.

Az ismerettan alapvetése. Bp., 1904.

Naturphilosophische Vorlesungen. Charlottenburg, 1907.

Die Relativitätstheorie in der modernen Physik. Berlin, 1914.

Összegyűjtött írásai három kötetben jelentek meg: Ausgewählte Werke. I–III. Leipzig, 1925.

*A harmadik kötetben például az alábbi, relativitáselméleti írásai olvashatók:*

Die Relativitätstheorie in der modernen Physik (pp. 34–83.) [ez eredetileg 1914-ben jelent meg]

Kritik der Relativitätstheorie (pp. 84–93.)

Lenard und Einstein (pp. 100–103)

Kopernikus und die Relativitätstheorie (pp. 104–113.) [ez eredetileg 1922-ben jelent meg]

Das Weltbild der neuen Physik (pp. 129–146.), utóbbin belül: Elektrizität und Relativismus (pp. 141–146.)