Hibajegyzék

E. Szabó László: *A nyitott jövő problémája – véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában*, Typotex, 2002.

(A szöveg olvasását/megértését nem zavaró elírásokat nem sorolom fel.)

- A nyomdai előkészítésnél becsúszott hiba miatt a Név- és Tárgymutatóban szereplő oldalszámokhoz **mindenütt kettőt hozzá kell adni**.
- A **27.-28.** pontban néhány helyen $S^1 \times S^2 \times \mathbb{R}$ helyett tévesen $S^1 \times S^1 \times \mathbb{R}$-et gépeltem. Mindenütt $S^1 \times S^2 \times \mathbb{R}$ értendő!
- A 35. oldalon, alulról a 15. sorban kezdődő „Ezt nemhogy nem garantálja semmi, hanem – mint az Ehrenfest által felmutatott problémákból is kitűnik – egyenesen lehetetlen!” mondat, utólag meggondolva, értelmetlen. Helyesen annyit kellet volna írnom, hogy „Ezt nem garantálja semmi.”
- Az 1.3 fejezetben többször előfordul Fitzgerald neve. Nem vagyok meggyőződve arról, hogy Fitzgerald nevét így kell helyesen leírni. A nevet ebben a formában találhatjuk Bellnek a könyvben is hivatkozott How to teach special relativity c. cikkében, Simonyi Károly A fizika kultúrtörténete c. könyvében, vagy Lánczos Kornél A geometriai térfogalom fejlődése c. munkájában. De például Jánossy könyvében (Relativitáselmélet a fizikai valóság alapján) Fitz-Gerald szerepel, míg Brown és Pooley egy nemrég megjelent cikkükben kifejezetten szóvá teszik, hogy Bell tévesen írja Fitzgerald nevét, szerintük a helyes verzió FitzGerald (H. R. Brown and O. Pooley, The origin of the spacetime metric: Bell's 'Lorentzian pedagogy' and its significance in general relativity, in C. Callender and N. Huggett (eds.) *Physics Meets Philosophy at the Planck Scale – Contemporary Theories in Quantum Gravity*, Cambridge University Press, Cambridge 2001, p. 256.).
- A **18.** pontban az elektron mozgásegyenlete a tömegformula behelyettesítése után természetesen

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{\left(\frac{d\mathbf{r}}{dt}\right)^2}{c^2}}}\frac{d\mathbf{r}}{dt}\right) = -e\mathbf{E}(\mathbf{r}) - \frac{e}{c}\left[\frac{d\mathbf{r}}{dt}, \mathbf{B}(\mathbf{r})\right]$$

  (A könyvben található formula csak közelítőleg lenne igaz, ha az elektron sebessége kicsi.)

- A **20.** pontban a a Lorentz-elv megfogalmazása nem elég pontos. A vesszős változók alatt nem csak a „tér-” és „időkoordinátákat” értjük, hanem a kontextustól függően minden egyéb „vesszős” mennyiséget is. A **20.** pont pontosabb megfogalmazásban tehát a következő:

20. Vagyis minden jel arra mutat, vonta le Lorentz a következtetést, hogy a mozgó testek elektrodinamikai leírása általában olyan eredménnyel zárul, hogy az objektumok hosszúságai a mozgás irányában

$$l_0 \mapsto l_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

kontrakciót szenvednek,[1] és a testekben lezajló folyamatok tipikus időintervallumai a nyugalmi helyzetben végbement ugyanilyen folyamatok ugyanazon időintervallumaihoz képest az alábbi formulának megfelelően dilatációt szenvednek:

$$\Delta t_0 \mapsto \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Vezessük be a következő új változókat:

$$x' = x \quad y' = y \quad z' = \frac{z-vt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad t' = \frac{t-\frac{vz}{c^2}}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \tag{1}$$

Fontos a későbbiek szempontjából az a könnyen belátható tény, hogy ezek az új változók nem mások, mint azok az „idő” és „tér” (Az idézőjel – legalábbis Lorentz számára – nagyon fontos!) koordináták, melyeket a mozgó objektumhoz rögzített vonatkoztatási rendszerbeli – vagyis mozgó, és így deformált – órákkal és méterrudakkal mérnénk. E vesszős változók osztályát továbbiakkal egészíthetjük ki. Olyan mennyiségekkel, melyeket a K' rendszerrel együtt mozgó megfigyelő úgy értelmez, hogy egyszerűen megismétli a megfelelő álló rendszerbeli mennyiség operácionális értelmezését, de úgy, hogy a tér- és időkordináták helyett az x', y', z', t' változókat használja. Például az $\mathbf{E}$ elektromos térerősség K-ban úgy van definiálva, mint az egységnyi nyugvó elektromos töltésre ható erő:

$$m_0\frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2} = q\mathbf{E} \tag{2}$$

Ennek megfelelően az $\mathbf{E}'$ mennyiséget úgy értelmezzük, mint az egységnyi „nyugvó” töltésre ható „erőt” K' -ben:

$$m_0\frac{d^2\mathbf{r}'}{dt'^2} = q\mathbf{E}' \tag{3}$$

Másfelől tudjuk, hogy

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{\left(\frac{d\mathbf{r}}{dt}\right)^2}{c^2}}}\frac{d\mathbf{r}}{dt}\right) = q\mathbf{E} + \frac{q}{c}\left[\frac{d\mathbf{r}}{dt}, \mathbf{B}\right] \tag{4}$$

[1] Talán érdemes itt megjegyeznem, hogy a Lorentz-kontrakció máig egyetlen kísérleti bizonyítéka szintén az elektromos erővonalaknak a **??**. ábrán szemléltetett deformációján alapszik. Egy ködkamrában mozgó töltött részecske ionizációs csatornája az erővonalaknak a részecske sebességére merőleges irányban történő besűrűsödése következtében kiszélesedik. Ezt a kiszélesedést lehet pontosan megfigyelni.

Alkalmazva a (1) összefüggéseket, a (2)–(4) egyenletekbőll a következőt kapjuk:

$$E'_x = \frac{E_x - \frac{v}{c} B_y}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad E_y = \frac{E_y - \frac{v}{c} B_x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad E'_z = E_z$$

Lorentz észrevette, hogy az éterhez viszonyított mozgás hatása a fizikai rendszerek viselkedésére egy sajátos törvényszerűséget mutat:

Lorentz-elv. *A* ***mozgó*** *fizikai rendszer viselkedését megkapjuk, ha az ugyanilyen* ***álló*** *rendszer viselkedésére vonatkozó feladatot oldjuk meg, és az eredményekben elvégezzük a*

$$x, y, z, t, \mathbf{E}, \mathbf{B}, \textit{etc.} \mapsto x', y', z', t', \mathbf{E}', \mathbf{B}', \textit{etc.} \tag{5}$$

helyettesítést.

Más szóval, a mozgó rendszer viselkedését leíró törvények a vesszős változókban kifejezve ugyanolyan alakot öltenek, mint az ugyanolyan álló rendszerre vonatkozó törvények az eredeti változókban kifejezve. Így a Lorentz-elvet a következőképpen is kimondhatjuk:

A fizika törvényei olyanok, hogy bármely fizikai rendszer az éterhez viszonyított mozgás hatására úgy deformálódik (értsd ez a mozgás úgy módosítja a rendszer viselkedésére vonatkozó, a fizika szokásos törvényeiből levezetett eredményeket), hogy ebből az eredményből nem állapítható meg egyetlen vonatkoztatási rendszernek sem az éterhez viszonyított sebessége.[2]

Vegyük észre, hogy ez az elv nem más, mint a relativisztikus fizika Lorentz-kovariancia elvének a Lorentz-elméletbeli megfelelője. Ezért tehát, *amíg a világ empirikus tényeit a relativisztikus fizika leírja, addig a Lorentz-elmélet is ugyanezt megteszi!*

[2] Az „éter” szót itt csak történeti okokból, Lorentz kedvéért említjük, valójában tetszőleges inerciarendszerre gondolhatunk.