

Bevezetés az időutazásba - kivonat

Kókai Bálint

témavezető: Bokor Nándor, PhD

konzulens: Andai Attila, PhD

Kevés tudományos koncepció része olyan szervesen a popkultúrának, mint az időutazás. De vajon lehetséges-e? Ha igen, hogyan? Ha nem, miért? Dolgozatomban a relativitáselmélet keretein belül vizsgálom az időutazás lehetőségét, illetve működési mechanizmusát.

A dolgozat első felében a speciális relativitáselmélet szemlélete szerint tekintünk a problémára. Az első fejezetben ismertetem a sík téridő relativisztikus szabályait, és definiálom a számunkra szükséges fogalmakat. Ezen terminológia alapján definíciókat adok az időutazásra, amely rámutat arra, hogy a jövőbe utazni lényegesen más, mint a múltba utazás. Ezután megvizsgálom a klasszikusnak számító ikerparadoxont.

A második fejezetben a múltba utazás kérdését veszem górcső alá sík téridőben. Itt előkerül a kauzalitás megsértésének lehetősége. Meg fogom mutatni, hogy amennyiben elfogadjuk, hogy a fénysebesség a legnagyobb elérhető sebesség, akkor sík téridőben nem lehetséges a kauzalitás sértése, vagyis az ok minden megfigyelő számára megelőzi az okozatot.

Ezután áttérünk az általános relativitáselméletre. A harmadik fejezet a görbült téridő matematikáját vázolja fel. Az így adódó lehetőségek közül a féreglyukakkal foglalkozunk. Ezek a téridő két távoli pontját összekötő járatok. Áttekintjük milyen feltételek szükségesek ahhoz, hogy át lehessen jutni rajtuk, illetve hogyan alakíthatjuk át őket időgéppé. Azt fogjuk találni, hogy a féreglyuk belsejében bizonyos megfigyelők negatív energiasűrűséget mérnek. Ennek kapcsán kimondjuk a Hawking tételét az időutazásról, amely azt állítja, hogy egy olyan időgép létrehozásához, amellyel a múltba lehet utazni, nagy mennyiségű negatív energiájú (ún. egzotikus) anyagra van szükség.

A negyedik, és egyben utolsó fejezet kettő speciális alakú téridőt mutat be, melyekben a téridő természetéből fakadóan létrejöhetnek zárt idő-szerű görbék. Ilyenkor nem egy fejlett civilizáció épít időgépet, csupán meg kell találni a megfelelő téridőbeli pályákat. Ezzel kivédjük a Hawking-tétel következményeit, ugyanakkor az Univerzumnak keletkezése pillanatától fogva teljesítenie kell bizonyos feltételeket.

Dolgozatom tehát bevezetést nyújt a modern matematika és elméleti fizika eddigi eredményeibe az időutazással kapcsolatban, valamint körvonalazza a kérdéseket, melyekre választ találva egy fejlett civilizáció képes lehet működő univerzális időgépet építeni - vagy találni -, mellyel az idő tetszőleges pontján felbukkanhatnak, vagy képesek lehetnek végérvényesen cáfolni ilyen létezését.