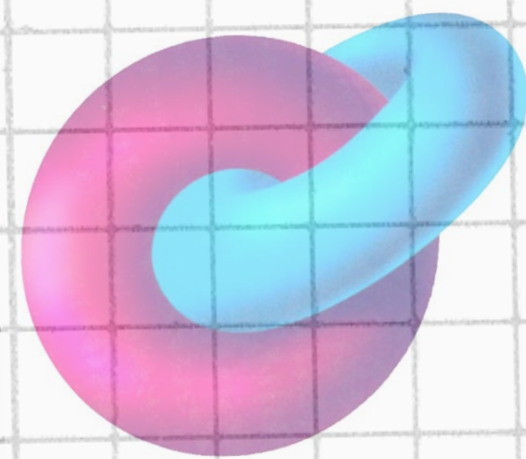


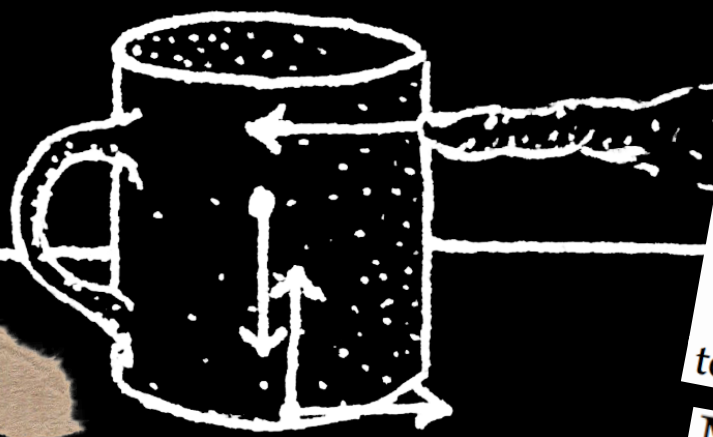
ÚJ VILÁGOK TEREMTÉSE – CSÚSZKÁLÓ VALÓSÁGOK

ismeretterjesztő értekezés

MATOLCSI TAMÁS A TÉRIDŐ SZERKEZETE c. kurzus alapján



I.
Klasszikus



Célunk a mozgás, a tér és az időmúlás jobb megértése, a belénk ivódott fogalmak kritikus, de hétköznapi szemléletünkre épülő újraértelmezése. A klasszikus (newtoni) mechanika és a relativitáselmélet egyaránt az univerzális érvényesség igényével léptek fel, ezért bemutatásuk földi körülmények között nehézkes, hiszen mindenütt jelen van a légellenállás, a súrlódás, a gravitáció és még oly sok más tényező.

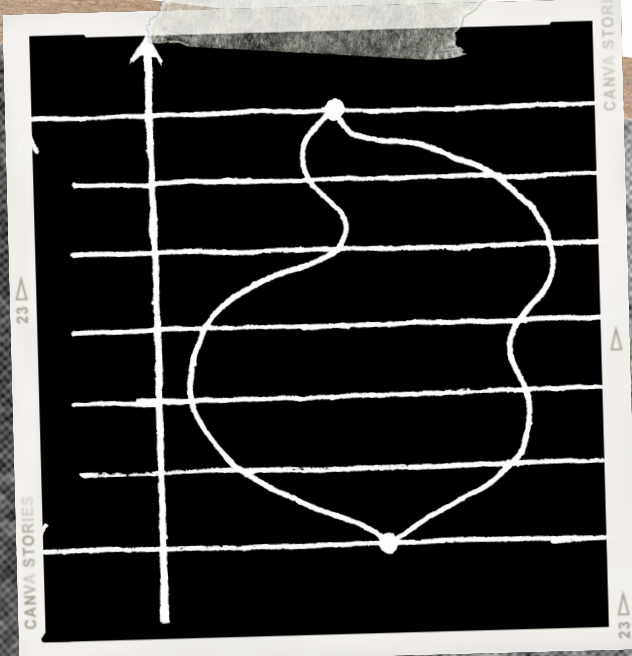
... a jelenség világos leírásához először el kell távolítani a zavaró tényezőket, majd amikor már megértettük a tiszta mozgástörvényt, egyesével mindent visszaüllesztünk a helyére. És hogy mik a zavaró tényezők? Minden, az ujjamon és a bögrén kívül! Távolítsuk el az asztalt, a Földet, a gravitációt, a légellenállást! Távolítsuk el a csillagokat a világegyetemből!

Mi marad? A semmiben lebeg egy bögre.

... a newtoni klasszikus világképben az ugyanott fogalma relatív, az ugyanakkor fogalma abszolút. Az ugyanott relatív, hiszen relatív maga a mozgás. Nincsen abszolút álló objektum, nincs mihez viszonyítani. Az ugyanakkor fogalma indoklás nélkül abszolút, a newtoni mechanikában magától értetődő, beépített elem.

A polgármesterek a budapesti Rákóczi téren válnak el egymástól, a Csiga Kávézó bejáratánál. Megbeszélik, hogy két órával később ugyanott találkoznak. Egyikük addig jár egyet a környéken, míg a másik Naprendszer körüli utazásra megy szuperszonikus űrhajójával. Tűzbe tennék a kezünket, hogy tényleg találkozni fognak, ha amúgy mindent tökéletesen csináltak?

„E helyen szavalta el Petőfi Sándor a Nemzeti dalt az 1848-as forradalom kitörésekor.” Hova helyezzük el az emléktáblát? Kézenfekvőnek tűnik Budapesten, a Nemzeti Múzeum lépcsőjénél kitenni a táblát. A Föld azonban azóta arrébb fordult, elkeringtett akkori helyéről. Legalább elméletben meg lehetne határozni valahogy azt a pontot az űrben, ahol a nevezetes esemény a múltban megtörtént?

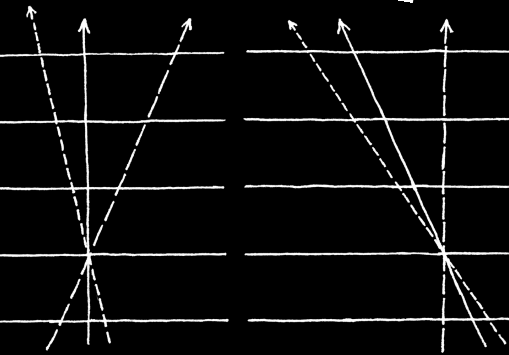


... a magára hagyott testek önmaguk szerint állnak, egymáshoz képest pedig egyenletesen mozognak. Nincs, aki megmondja, melyik közülük a valóban álló.

Azt mondom, hogy most, azzal kijelölöm azokat az eseményeket, amelyek éppen most történnek. Ezek az események a négydimenziós téridőben egy háromdimenziós teret alkotnak. Ez a tér a jelen, a csettintéssel mozdulatlanra dermedtett világ szoborparkja.

Ha lenne valami, amit abszolút állónak minősíthetünk, akkor minden mozgást, sebességet hozzá lehetne viszonyítani, és ő dönthetne az „ugyanott” ügyében is. És fordítva, az álló éppen azt jelenti, hogy minden pillanatban ugyanott van, tehát e két fogalom, az „álló” és az „ugyanott” egyből fakad.

... ahogy a téglatest alakban elrendezett papírkötegen ferdén átszúrt tűt függőleges állásba húzzuk, a papírköteg megdől paralelepipedon formájúvá. Ennek során a többi megfigyelőt jelképező más átszúrt tűk állása is megváltozik, némelyik jobban megdől, némelyik pedig függőlegesebbé válik.



Minden időpillanathoz tartozik egy állókép, a téridőben egy háromdimenziós tér. A téridő úgy áll össze ezekből a terekből, mint a mozgókép a filmkockák sorozatából. A newtoni téridő: terek időbeli egymásutánja.

A newtoni téridő tehát egy vonalas papírlap.

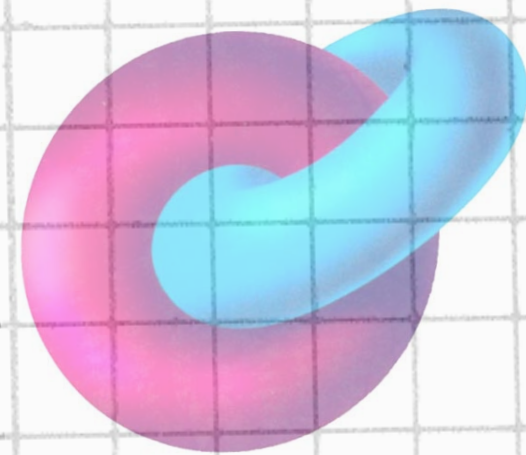
Miért nem kockázzuk be a vonalas lapot?

Előadó: Pintér Gergő
Rajzok: Szabari Máttyás
Grafika: Pintér Zsuzsanna

ÚJ VILÁGOK TEREMTÉSE – CSÚSZKÁLÓ VALÓSÁGOK

ismeretterjesztő értekezés

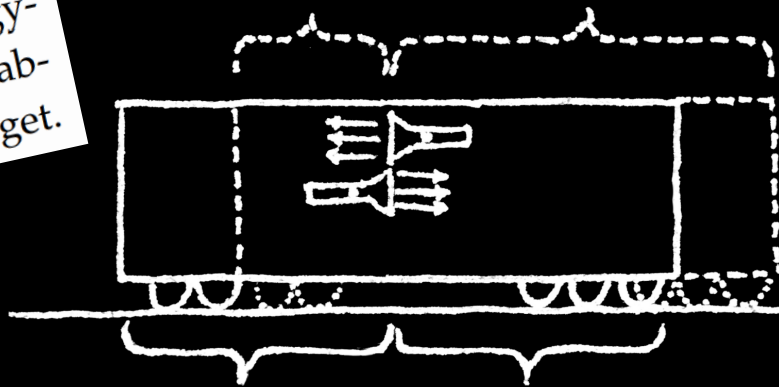
MATOLCSI TAMÁS A TÉRIDŐ SZERKEZETE c. kurzus alapján



II. Relativisztikus

Az egyidejűség, egy időben történés koncepciójának torzulásán keresztül mutatjuk be a speciális relativitáselmélet téridőmodelljét. Ezzel a megközelítéssel képletek és kritikátlanul elfogadott kinyilatkoztatások nélkül jutunk el a relativitáselmélet józan ésszel alig felfogható paradoxonjaihoz a fantáziánkra, a hétköznapi logikára és az absztrakciós képességünkre építve.

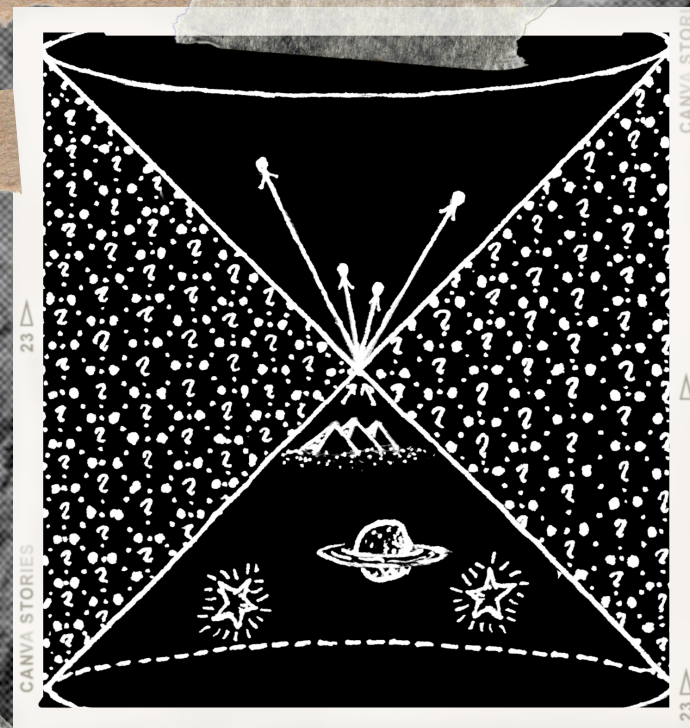
Ez a gondolatkísérlet azt hivatott illusztrálni, hogy ha az abszolút egyidejűséggel felruházott világképbe hirtelen bedobjuk az abszolút fényterjedést is, az megöli az abszolút egyidejűséget.



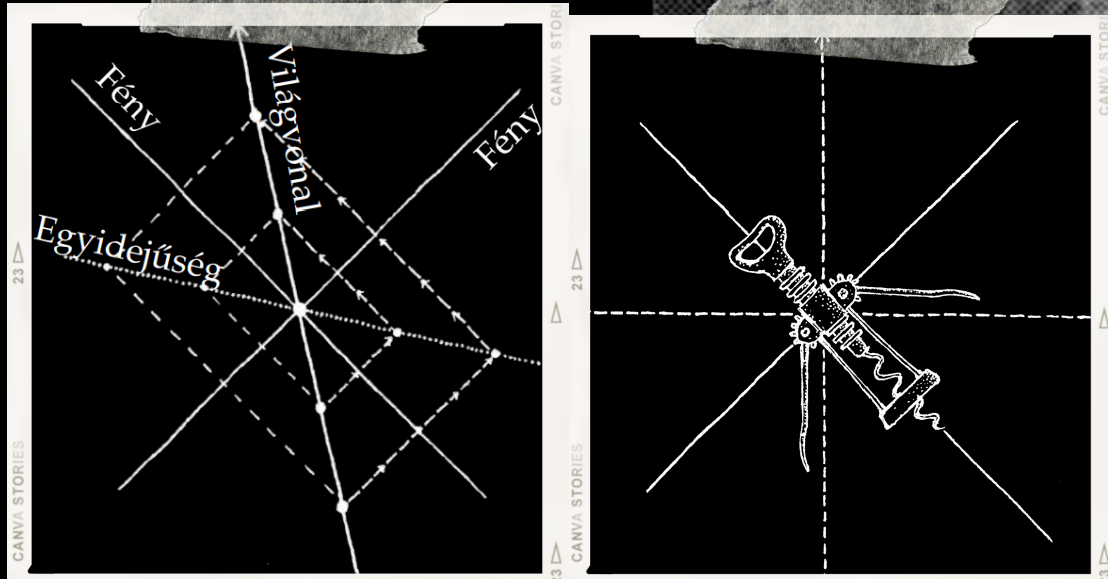
Adott tehát két esemény, a fény sugarak becsapódásai, amelyek egyik megfigyelő szerint ugyanakkor történnek, a másik szerint nem. Az ugyanakkor fogalma tehát relatív, az abszolút fényterjedés ellentmond az abszolút egyidejűségnek.

Mi van ebben az üres négydimenziós téridőben, ami már az időpillanatok szerint sincs bevonalkázva? Válaszért forduljunk ahhoz, ami a galibát okozta: a fényhez.

A téridő egyes pontjaiban felvillantott fényjelek világvonalai abszolútak, a téridő alapfelszereltségéhez tartoznak.



A sebesség méréséhez már tudni kellene időt mérni, kellene egy egyidejűségi megállapodás. Ehelyett éppen fordítva járunk el! Úgy állapítjuk meg az egyidejűséget, hogy a fény ugyanolyan gyorsan menjen odafelé, mint vissza!



Például, ha vonattal utazva áthaladunk egy alagúton, akkor az alagút hosszát rövidebbnek mérjük, mint az alagút bejáratánál pipázgató bakter. A bakter viszont a vonathoz képest mozog, tehát ő a vonat hosszúságát méri rövidebbnek, mint mi.

A relativisztikus egyidejűséget jól illusztráló használati tárgyunk a kétágú szárnyas dugóhúzó

Na de mi a vonat? A vonat: a vonat időszávjának egyidejű pontjai. Hasonlóképp az alagút is a saját időszávjának egyidejű pontjaiból áll. És ki szerint egyidejű?

Amikor a vonat eleje eléri az alagút végét, a bakter megállítja a vonatot. Mivel a bakter állítja meg, az „amikor” a bakter egyidejűsége szerint értendő.

A vonat tehát bezugorodik az alagútba.

Mira tojásrántottát készíti, Lora tejeskávét. Mindketten rendelkeznek egy-egy egyidejűség-monitorral, amelyek a kísérlet kedvéért most varázslattal és nem véges sebességű fényvel vagy rádióhullámokkal működnek. Lora monitorja Mirát mutatja, mit csinál Lora szerint az adott pillanatban, Mira monitorja pedig Lorát mutatja a Mira szerinti jelen állapotában. Lora kávéja elkészült, éppen hozzáfog elfogyasztani, közben a monitorján látja, hogy Mira éppen most önti rá a tojástartót a hagymára. Mira önti rá a tojástartót a hagymára, és mit lát a monitorján? Mira most teszi fel a kávéát főni! Lora, miközben fölteszi a kávéát főni, a monitorján látja, hogy Mira most gyűjti be a gázt a hagyma alatt. És így tovább. Ez az egyidejűség még csak nem is szimmetrikus!

Mondhatnánk stílusosan, hogy Mira az alatt öregedett meg, amíg Lora megfordult, de ennek csupán az elméletileg sem létező egyidejűségi monitor adna értelmet.

Előadó: Pintér Gergő
Rajzok: Szabari Mátyás
Grafika: Pintér Zsuzsanna

