

# TÉRIDŐ-OPERÁTOROK

KREATÍV FIZIKA 7.

Dr. Magai István

[www.magai.eu](http://www.magai.eu)

2024. október

## ELŐSZÓ

Bemutatjuk a **konzisztens téridőt**, amelynek **téridő-operátorai** részt vesznek a fizikai folyamatokban, szemben azon téridő elméletekkel, amelyek egy megfoghatatlan és megmérhetetlen matematikai terméknek tulajdonítanak fizikai hatásokat.

A realitások talaján maradva, logikai alapon vonunk le következtetéseket. Semmi időzített gondolatkísérlet, sejtés, kontinuum, tágulás, vagy térhajlítgatás! Ami hihetetlennek tűnhet elsőre, azt nem gondolatkísérletekkel, hanem valódi kísérletekkel támasztjuk alá.

Be fogjuk bizonyítani, hogy az információ (formáció) alapvető anyagi jellemző, míg az időnek csak korlátozott helye marad az alaplennységek között, mert a kvantálások vagy ismétlődő mozgások, ütközések leírásához szükséges információ borítja a folytonosnak tekintett időről, vagy eltelt időről alkotott definíciókat.

Kvantáláson az elemi részek ismétlődő mozgását, diszkrét értékek ismételt felvételét értjük, mint például a gázmolekulák mozgása, ütközése, a hullámmozgás, vagy az égitestek keringése. A kvantálás egyik ismert kézzelfogható esete a pingponglabda pattogása, amit modellnek használunk.

Az ismert világegyetem több mint 90%-a<sup>1</sup> kvantáló, ütköző hélium és hidrogén atomokból, ionokból, molekulákból, plazmából áll. A maradék anyagi rész is kvantál, csak esetleg kevésbé, mint a gázok. A molekulák nem folytonos anyagot alkotva ütköznek, mozognak. Ezt a mozgást hőmozgásnak is szokták mondani, de ezt mi mellőzzük, mert a hőt nem tekintjük önálló, vagy független fizikai mennyiségnek.

Beszélni szoktunk a tér dimenzióiról és az idő dimenzióról, meg a téridőről<sup>2</sup>, ami sem egyik, sem másik, hanem a tér és idő dimenziók közös differenciája. A matematika elviseli az ilyen differenciál egyenleteket, de a valóság eddig mindig ellenállt az aktuális téridő értelmezéseknek. Nem véletlen, hogy a téridővel kapcsolatos elméletek és vitairatok száma hatványszerűen növekszik.

A szerző igyekezett tényszerű, logikus érvelésekkel alátámasztani állításait, de maradhattak még hibák az írásban. Fontos, hogy a tévedések kiderüljenek, és kijavítsuk őket, ezért szívesen veszünk bármilyen észrevételt, javaslatot, cáfolatot az [istvan@magai.eu](mailto:istvan@magai.eu) email címen és a [www.magai.eu](http://www.magai.eu) honlapon megadott más elérés útján.

---

1 <https://www.sciencetimes.com/articles/11524/20170403/hydrogen-is-the-most-common-element-heres-the-reason-why.html>

2 <https://wigner.hu/s/matolcsi/old/pdf/jegyzet/terido.pdf>

## MI A BAJ AZ IDŐVEL?

Tegyük fel, hogy az idő folyamatosan telik<sup>3</sup>, miközben vizsgált szakaszokra bontjuk az időszámításunk segítségével. Adott hosszúságú időszakokat használunk fel egy sebességméréshez egy inerciarendszerben<sup>4</sup>, ami definíció szerint a környezettől el van határolva, és benne a test mozgásállapotának megváltoztatásához erőre van szükség.

Az elődeink az időt választották az egyik alapmennyiségnek. Az alapmennyiségekből lehet származtatni szorzás, vagy hatványozás művelettel a járulékos mennyiségeket. A mértékegységrendszerben a rendszerhez tartozó egységeket korlátozás nélkül átszámíthatjuk egymásba. Ehhez matematikai függvényeket sem kell alkalmazni. Ezt koherencia feltételnek hívjuk.

1960-ban a nemzetközi közösség egyezményben fogadta el az SI (*Système International d'Unités*)<sup>5</sup> Nemzetközi Mértékegységrendszert. Alapmennyiségek: hossz, tömeg, idő, elektromos áramerősség, abszolút hőmérséklet, anyagmennyiség, fényerősség, és a hozzájuk tartozó mértékegységek: méter, kilogramm, másodperc, amper, kelvin, mol, kandela.

Ha úgy vesszük, hogy egy inerciarendszerben a falon belül folyik az idő a maga módján, és mi csak egy szakaszát hasznosítjuk, akkor nincs illegális falátlépés. Van viszont egy saját időnk, amit a falon kívül nem lehet használni.

Ha veszünk egy másik inerciarendszert, amely független az előzőtől, a két elszigetelt inerciarendszer között csak transzformáció segítségével tudunk közös aktivitást folytatni<sup>6</sup>, de ekkor még minden megy a maga útján, és a két rendszer sem lát bele a másikba.

Egészen más az, ha nem kapcsolatot akarunk létesíteni két inerciarendszer között, hanem meg akarjuk figyelni az egyiket is, meg a másikat is. Az első legyen a mért rendszer, a második legyen a mérő rendszer az ismert időmérő eszközünkkel. A megfigyelő állítólag megfigyeli mindkettőt, és aztán dönt a folyamatban eltelt időről. Na, ez egy elég durva tévedés. Alaposan összekeveredett az idő és annak mérési folyamata. Az idő egy SI alapmennyiség, a mérése pedig csak fénykép az albumba. Egy megtörtént folyamatban észlelt eseményről készített állókép.

Ráadásul az időmérés nem ismételhető meg úgy, mint egy hossz mérés. Az időmérés ismétléséhez a környezet változását időben is vissza kellene forgatni a kiinduló pontra, ami logikailag is és tapasztalat szerint is kizárt, ezért az SI rendszer koherencia feltétele is sérül.

A gyakorlatban két kiválasztott időpont közötti időtávot hasonlítjuk az időmérő eszközünk működéséhez. Az eltelt időt az időmérőről a megfigyelő/műszer olvassa le, nem a megfigyelt folyamat produkálja.

A megfigyelő megnyom egy képzeletbeli stopper órát, amikor meggyőződik arról, hogy egy mozgó tömeg egy bizonyos pontot elért, és méri az eltelt időt addig, amíg egy másik pontig el nem ér a tömeg. Erre szoktuk mondani, hogy megmértük az eltelt időt, ami lehet például egy átlagsebességű mozgásnak a jellemzője. A mért időtartamot a megfigyelő kapcsolja a folyamathoz, de ettől a mért idő még nem válik a megfigyelt folyamat valós részévé.

3 [http://pospet.web.elte.hu/Bevezetes\\_a\\_modern\\_fizikaba\\_v069.pdf](http://pospet.web.elte.hu/Bevezetes_a_modern_fizikaba_v069.pdf)

4 <https://hu.wikipedia.org/wiki/Inerciarendszer>

5 <https://hu.wikipedia.org/wiki/SI-m%C3%A9rt%C3%A9kegys%C3%A9grendszer>

6 [http://pospet.web.elte.hu/Bevezetes\\_a\\_modern\\_fizikaba\\_v069.pdf](http://pospet.web.elte.hu/Bevezetes_a_modern_fizikaba_v069.pdf) 2.2.1

Az inerciarendszerben tehetetlenségi erő hat, vagy külső tehetetlenségi megfigyelőhöz<sup>7</sup> viszonyítjuk a változásokat. A definíció szerint bármely inerciarendszerben, bármely irányban, a fény vákuumban azonos sebességgel terjed<sup>8</sup>. Ezt csak abszolút vákuumban tudnánk mérni, ami nem létezik, ezért csak elvi korlátnak tekinthető.

Van egy másik korlát, ami már korábban leállítja a fénysebesség megközelítési kísérleteinket. A relativitási elv egyik sarokpontja az, hogy az  $m_0$  tömegpont  $v$  sebességre történő felgyorsításához  $E_k$  kinetikus energiára van szükség<sup>9</sup> <sup>10</sup>. A gyorsítást álló helyzetből indítjuk, és ahhoz rögzített koordinátához viszonyítjuk. A  $c$  a fénysebesség pontosnak tekintett értéke vákuumban az SI szerint 299792458 m/s, amit kerekítve használunk:  $c=300000$  km/s.

$$E_k = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}} c^2 - m_0 c^2 \quad \text{Ha a } v \text{ sebesség eléri a } 259807 \text{ km/s} \text{ értéket, akkor az egyenlet:}$$

$$E_k = \frac{m_0}{\sqrt{1-259807^2/300000^2}} c^2 - m_0 c^2 \quad \text{a kijelölt műveletek elvégzése után:}$$

$$E_k = m_0 c^2 \quad \text{alakra egyszerűsödik az adott } v \text{ sebességen.}$$

Az inerciarendszereket használó gondolatkísérleteknél megszoktuk, hogy a gyorsító erő ellenerejével nem sokat kell foglalkozni, pedig egy tömegpont kinetikus energiáját csak akkor tudjuk növelni, ha van egy külső, tehetetlen tömeggel rendelkező „kilövő állás”. Ha egy tehetetlen tömeggel rendelkező kilövő állásra erő hat, ami esetünkben egy másik tömeget gyorsító erő reakcióereje, akkor az is gyorsulni kezd ellentétes irányban. A lőfegyverek is így rúgnak vissza a lövedék gyorsításakor. **Ebből az következik, hogy a valóságban az  $E_k = m_0 c^2$  egyenlettel számolt kinetikus energia kétszeresére van szükség ahhoz, hogy az  $m_0$  tömegpont a  $v$  sebességet elérje.**

Kinetikus energia nem értelmezhető önmagában, vagy egy elvi koordináta ponthoz képest. Csak valós tömegponthoz képest jöhet létre, vagy alakulhat át potenciális energiává, ezért az  $E_k = m_0 c^2$  egyenlet a  $v$  sebességre történt gyorsítás esetén tévesen kapcsolja össze az  $m_0$  tömeget és az  $E_k$  kinetikus energiát.

A következetlenség még nyilvánvalóbb, ha a világegyetem ismert nyugalmi össztömegét helyettesítjük az  $m_0$  nyugalmi tömegpontba. Ekkor nincs lehetőség egy kilövő állást használni, mert ahhoz nem maradt anyag a reakcióerő felvételéhez. Ettől a gondolatkísérlet nyilvánvalóan használhatatlanná válik.

Statikus, vagy lassan változó rendszerben ez a következetlenség nem okoz számszerű mérési problémát. Megmérjük a távolságot, tömeget, eltelt időt, és kész, de a gyorsan<sup>11</sup> mozgó rendszerben már más a helyzet.

A térrel és az idővel kapcsolatos elméletek és számítások a mozgási sebességek növekedésével egyre megbízhatatlanabbá válnak. Ezen felismerés hatására született meg a téridő<sup>12</sup> gondolata, mint elméleti eszköz, amely gondolatkísérletek, sejtések révén egyre realisabb képet kezdett mutatni. Számtalan validáló kísérlet is megtörtént, de a viták még nem ültek el.

7 <https://wigner.hu/s/matolcsi/old/pdf/jegyzet/terido.pdf> 1.1 2.5.3

8 Albert Einstein, A speciális és általános relativitás, Gondolat Budapest, 1973.

9 [https://fizipedia.bme.hu/index.php/Speci%C3%A1lis\\_relativit%C3%A1selm%C3%A9let](https://fizipedia.bme.hu/index.php/Speci%C3%A1lis_relativit%C3%A1selm%C3%A9let) (3.5.12)

10 <https://courses.lumenlearning.com/suny-physics/chapter/28-6-relativistic-energy/>

11 Gyors mozgáson a fénysebességhez mérhető sebességű mozgást értjük.

12 <https://wigner.hu/s/matolcsi/old/pdf/jegyzet/terido.pdf>

## MI A BAJ A TÖMEGGEL?

A tömeg meghatározásokból, származtatásokból is túl sok van, amik legtöbbször nem is mérhető össze. Kezdjük először a pontmechanikával.

Newton törvényeit<sup>13</sup> a fizikai gyakorlat axiómának, vagyis alapvető törvényszerűségnek tekinti, amit nem kell külön bizonygatni, mert a tapasztalat azt már megtette. Megállapításai pontszerű, (tehetetlen) tömeggel rendelkező testek mozgásállapota megváltozására, a tömeget gyorsító erő hatására, a hatás-ellenhatásra és az erőhatások függetlenségére, illetve szuperpozíciójára vonatkoznak.

Newton törvényeivel addig nincs gond, amíg egy tömegpont mozgását elméletben vizsgáljuk. Amint több tömegpont együttes hatását (gázmolekulák, vagy égitestek tömege), vagy egy tömegpont ismétlődő hatását, kvantálását (pattogás, rezgés, keringés) próbáljuk értelmezni, akkor az összegzés jelentős kreativitást igénylő feladattá változik.

Gáznemű anyagok vizsgálatokor nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a molekulák, atomok rugalmasan ütközve mozognak a gáztérben. Ezt a mozgást hőmozgásnak is szokták nevezni, de mi ezt itt sem tesszük, mert kontinuumként kezelt hó nem alkalmas a kvantáló elemek jellemzésére.

Az ütközések szünetében a gázmolekulák rendelkeznek ugyan mozgási energiával, amit a visszapattanáskor kaptak a környezetüktől, de az ütközések között ez az energia a környezet számára elérhetetlen, vagyis „*sötétben marad*”, ahogyan a világűrben valószínűsített, de sötétnek mondott anyag a műszereink számára is érzékelhetetlen. Pedig nem is lenne az, ha a kvantálási információt is figyelembe vennénk.

A kvantáló molekulák nem egyszerre tolakodnak az érzékelőinkhez, hanem egy kicsit szabadon röpködnek, amíg sorra nem kerülnek. **A sorrend egy beépült „(in)formáció” alapján jön létre.**

A gyakorlati mérések során tapasztalt anyag-, vagy energiahiányra azt szoktuk mondani, hogy az valamilyen belső, vagy rejtett energia lehet. A hőenergiát is ilyen belső energiának tartja a termodinamika, amelynek csak a környezet felé gyakorolt hatását szoktuk mérni egy összehasonító méréssel, amiből kiszámoljuk, hogy „*a melegebb testről átlagosan mennyi energia áramlik a hidegebb test irányába*”.

Elődeink 150 éve még azt gondolták, hogy a hó egy közeg (kalorikum), amely áramlik, de ma már tudjuk, hogy ilyen közeg nem létezik. Az anyagban molekuláris, vagy atomos ütközések vannak, de azokat a termodinamika nem kezeli kvantáló, mozgási energiával ütköző részegységek okozta jellemzőként. Fiktív numerikus eljárásokkal, fajhővel és hőmérséklet különbségekkel, adott tömegről számolhatjuk a belső energia, vagy hőenergia változását, de a változást lokalizálni, érzékelni, megmérni, vagy visszafordítani nem tudjuk.

Megismételni egy hőátadási kísérletet végképp nem tudunk, mert a hó csak a melegebb testről adódik át a hidegebbre. Visszaállítani a kezdeti állapotot nem tudjuk, csak egy újabb szereplős, hasonlóságot mutató, párhuzamos kísérlettel próbálkozhatunk, ha a mérési módszerünket akarjuk validálni. Erről szól a termodinamika második főtétele.

---

13 I. S. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687) Londini, MDCLXXXVII.

A termodinamikai energiaátalakító folyamatok<sup>14</sup> során nem szoktunk számolni az idővel. A gyakorlati tapasztalatokra épült termodinamika használja az SI kompatibilis hőmérséklet és tömeg alapegységeket, de az idő alapegység kizárásával megsérti a koherencia feltételt, vagyis nem lehet a hőmérséklet változásból szorzással és hatványozással levezetni az idő változását.

A fentiek alapján ki kell mondanunk, hogy a termodinamika nem kompatibilis az SI mértékegységrendszerrel. Vajon az idő származtatása, vagy a hőmérséklet származtatása a hibás, vagy talán mindkettő? A termodinamika főként empirikus ismeretekre épül, ezért a tapasztalatot jeleníti meg, ha jól értelmezzük.

A kémikusok nyomására bekerült az SI alapegységei közé a „mól”<sup>15</sup> anyagmennyiség, mert nem akarnak szenvedni a tömeg fizikai definícióival.

A kontinuummechanika az impulzusmegmaradás tétele<sup>16</sup> alapján a "kis sebességeknél" a tehetetlen tömeget és az elméleti nyugalmi, vagy passzív gravitáló tömeget egyenlőnek, esetenként azonosnak veszi:  $F = m \, dv/dt$ . A dinamikai hatások számítása a tehetetlen tömegen alapul, amely az önálló dimenziókat, mezőket és folytonos-energia definíciót feltételező relativitáselméletnél<sup>17</sup> is megmaradt.

Ezen a ponton érhető tetten a folytonossági elméletek egyik legjelentősebb hibája: a tehetetlen tömeg és a nyugalmi tömeg összefüggésének<sup>18</sup> félreértelmezése.

A gázmolekulák ütközésére, az ütközések időtartama és a szabadon rohanás időbeni aránya függ a molekulák mozgási energiájától, ütközési jellemző hatáskeresztmetszetétől és szabad ütközési távolságától. Mivel a világegyetem ismert anyagát több, mint 90 % -ban a hidrogén és hélium képezi, ezért az atomjaik, molekuláik, ionjaik mozgására vonatkozó jellemzőket az anyagi világot átszövő, kellően általános szabálynak tekinthetjük.

A folyadék és szilárd állapotú anyagok részegységei is kvantálnak, de kisebb mértékben, mint a gázmolekulák. A világegyetem „rejtett”, vagy "sötét" része az ütközések, kvantálások során érzékelhetővé, láthatóvá válik, majd ismét szabad mozgásba kezd, ahol csak a tömegvonzás, vagy más folytonos gyenge kölcsönhatás érvényesül a nyugalmi tömeg felé.

A molekulák környezetében az ütközés folyamata a hatásos, a szabad rohanás pedig a hatástalan rész. A "hatásos / hatástalan" mozgási energia átlagos arányszámát jelenleg a földi légkörben 1/20 értékre, az ismert univerzum átlagában 1/3 értékre becsüljük, amely a világegyetem tágulása hatására csökken. A fekete lyuk<sup>19</sup> néven ismert objektumban az arányszám vélhetően meghaladja a  $10^5$  értéket. Az ismert világegyetem elvi kezdeti pontjához minél közelebbi állapotot feltételezünk, az átlagos (hatásos / hatástalan) mozgási energia arányszáma annál nagyobb értéket vehette fel.

Izgalmas kérdés, hogy a sokkal ritkább világűrben átlagosan miért 1/3 az arányszám, ahol dominál a keringés, amikor a sűrűbb földi légkörben csak 1/20 értéket számoltunk. Ez a viszony azt valószínűsíti, hogy a kozmikus csomósodási, vagy sűrűsödési folyamatok nem csupán a gravitációs erőnek engedve jönnek létre, hanem a kvantálási információ is erősen beleszól az eredménybe.

14 [https://www.academia.edu/35859617/Thermodynamics\\_and\\_Statistical\\_Mechanics\\_An\\_Integrated\\_Approach\\_Robert\\_J\\_Hardy\\_Christian\\_Binek\\_pdf?email\\_work\\_card=title](https://www.academia.edu/35859617/Thermodynamics_and_Statistical_Mechanics_An_Integrated_Approach_Robert_J_Hardy_Christian_Binek_pdf?email_work_card=title)

15 <https://hu.wikipedia.org/wiki/Anyagmennyis%C3%A9g>

16 [https://fizipedia.bme.hu/index.php/Megmaradási\\_törvények\\_a\\_mechanikában](https://fizipedia.bme.hu/index.php/Megmaradási_törvények_a_mechanikában)

17 Albert Einstein, A speciális és általános relativitás, Gondolat Budapest, 1973. P. 32.

18 Albert Einstein, A speciális és általános relativitás, Gondolat Budapest, 1973. P.38.

19 <https://science.nasa.gov/astrophysics/focus-areas/black-holes>

Eddig főleg az atomok ütközéséről beszéltünk, de láttuk, hogy a kvantáló hatás lehet égitestek keringéséből adódó gravitációs erőter ingadozás, és egyéb pulzáló, hullámzó hatás is. Az ismert űrojektumok nagy távolsága, és gyenge kölcsönhatásai miatt helyeztük itt előtérbe a nagyságrendekkel intenzívebb atomos ütközéseket.

Azt feltételezzük, hogy az ütközések során átadott kinetikus energiához képest a kozmikus jelenségek során átadott energia mértéke nagyságrenddel kisebb, ezért a földi léptékben elhanyagolhatjuk.

A szubatomi részecskék energiatartalmát és reakcióit azért nem vettük bele külön a sötét anyag becslésébe, mert azt a tömeg-energia ekvivalencia<sup>20</sup> értelmében a gravitáló tömeg már reprezentálja kötött formában.

Az ismert világegyetem feltételezett „tágulása” miatt a hatástalan mozgási energia mértéke növekszik a hatásos rovasára, de a hatásos és a hatástalan mozgási energia és anyag összege állandó. Azt is mondhatjuk, hogy a tágulónak mondott világegyetem összességében "sötétedik".

Kimondhatjuk, hogy a sötét anyag fogalom elméleti és mérési hibák következtében született. Feltételezésének alapja a nyugalmi tömeg és a tehetetlen tömeg tévesen alkalmazott azonossági hipotézise<sup>21 22 23</sup> volt. A kvantálás hatását nem vette figyelembe. Árnyékra vetődtünk.

---

20 [www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/TomEnOsz.htm](http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/TomEnOsz.htm)

21 A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA ÉVKÖNYVEI, TIZENHATODIK KÖTET 1877-1882. BUDAPEST 1884. BR.EÖTVÖS LORÁND P. 60.

22 Szabados B. László, Száz éves az általános relativitáselmélet, MTA Wigner Fizikai Kutatóközpont, 2015 január 25. P. 4.

23 [https://fizipedia.bme.hu/index.php/Speciális\\_relativitáselmélet](https://fizipedia.bme.hu/index.php/Speciális_relativitáselmélet)

## MOZGÁSI ENERGIA, MINT ALAPMENNYISÉG

A fent említett idő- és tömegmérési, valamint származtatási problémák elkerülése érdekében olyan alapmennyiséget választunk, amely a dinamikus hatások, nagy mozgási sebesség, valamint a kvantáló elemekből álló reális anyagok és energiacsomagok esetében is egyformán, transzformáció nélkül használható. Nem csak a változásának mértéke, hanem az abszolút értéke is meghatározható a környezetéhez képest.

Alapmennyiségnek a tömegpont mozgási (kinetikus) energiáját választjuk, amely a környezetéhez képest meghatározható, és a tömeg és energia egyenértékűség<sup>24</sup> követelményének is megfelel. A pontmechanikában évszázadok óta ismert és használt mennyiség. Az energiamegmaradási tételre szabták. Használatával a relativisztikus tömegek figyelmeztetése sem okoz gondot, mert a kinetikus energia maga is relatív mennyiség, amely bármely inerciarendszerben valós értéket ad.

Az energiamegmaradási axióma (termodinamika első főtétele) kimondja, hogy izolált rendszer teljes energiája állandó. A nem izolált rendszer teljes energiájának megváltozása egyenlő a kívülről a rendszerhez vezetett energiák összegével. Mi sem teszünk mást, csak a mozgási (kinetikus) energia változásának hatását követjük nyomon molekuláról molekulára, testek között, vagy éppen galaxisról galaxisra.

A kinetikus/mozgási energia mérhető fizikai mennyiség, amely a gázmolekulák esetében a gyakorlatban is veszteségmentesen átadódik. A molekuláris ütközések során a kinetikus energia és a potenciális energia egymásba oda-vissza átalakul.

A mozgási energia kifejezhető az  $E_k = 1/2 m v^2$  összefüggéssel, ahol  $m$  a tömegpont (atom, molekula, égitest) tehetetlen tömege és  $v^2$  a környezetéhez viszonyított mozgási sebesség négyzete. Egy tömegpont mozgási energiájából a tömeg, vagy a sebesség ismerete alapján a másik változó kiszámolható. A mozgási energia nagysága egy ütközés, lefékezés esetén meghatározható a környezetére kifejtett hatásból is.

Ha több tömegpontunk van, vagy többszöri ütközés jön létre, akkor szükség lesz arra, hogy az ütközés gyakorisága információt bevezessük, mert ettől függ, hogy egy adott mozgási energia milyen átlagos hatást, nyomást, erőt fejt ki a környezetére.

Ugyanakkora mozgási energia nagyobb átlagos erőt, vagyis nyomást, vagy impulzusintegrált fejt ki a környezetére, ha a tömegpont gyakrabban pattog egy szűkebb résben. Akit ez a megállapítás meglepett, annak figyelmébe ajánljuk a következő pattogós kísérletet, amit bárki maga is megismételhet, ha aggálya támadna.

Az energia fontosságát mutatja, hogy kvantumfizikusok lobbijereje beemelte az SI mértékrendszerbe az „elektronvolt (eV)” energiát jelölő mennyiséget – mint nem koherens mennyiséget. Persze, hogy nem koherens a bebetonozott hőmérséklettel és az idővel! Az ellentmondó mennyiségek közül sajnos a rosszat választották az SI-nél! Így a kvantummechanika továbbra is kiteszített maradt a makró világ fizikájából.

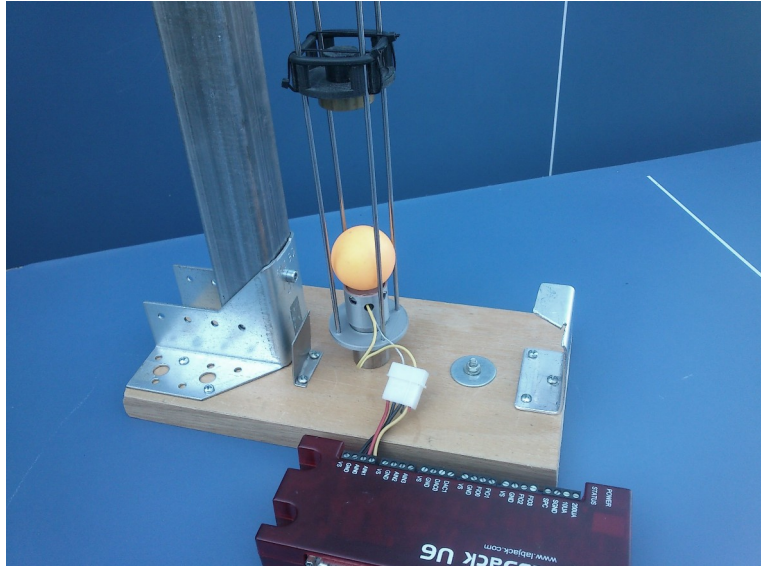
Javasoljuk a kinetikus/mozgási energia felvételét az SI mértékegységrendszer alapmennyiségei körébe. Ezzel egyidőben az idő és a hőmérséklet mennyiségek használatát korlátozni célszerű a statikus és kis sebességű állapotokra, ahol az eredmények numerikusan egybeesnek a pontmechanika alapján számoltakkal.

<sup>24</sup> [https://hu.wikipedia.org/wiki/T%C3%B6meg-energia\\_ekvivalencia](https://hu.wikipedia.org/wiki/T%C3%B6meg-energia_ekvivalencia)

## PATTOGÓS KÍSÉRLETEK

Az 1. ábra alapján egy olyan kísérletet mutatunk be, amelyet bárki otthon is megismételhet, ha kétélyei támadnának. Sokan tapasztalhattuk, hogy az asztalra ejtett pingponglabda egyre gyakrabban kopogva pattog, míg teljesen meg nem áll. Lassulva mozog a labda a veszteségek miatt. Ezt a folyamatot elemezzük egy adatgyűjtő és egy piezoelektromos erőmérő segítségével.

A felső ütközőnél elengedve, 80 mm magasról ejtünk egy pingpong labdát az erőérzékelővel ellátott ütközőre. A négy függőleges vezetőrúd biztosítja a labda függőleges mozgását. A pattogás csökkenő amplitúdóval történik az erőmérő felületéről visszapattanva mindaddig, amíg a veszteségek következtében le nem áll a pattogás. Ez a folyamat 1,8 s alatt játszódik le a  $h=80$  mm magasról ejtett labda esetén. Az alsó ütközőn rögzítettük a piezoelektromos (dinamikus) erőmérőt, amely elektromos jelét adatgyűjtőn keresztül PC-vel dolgozzuk fel.

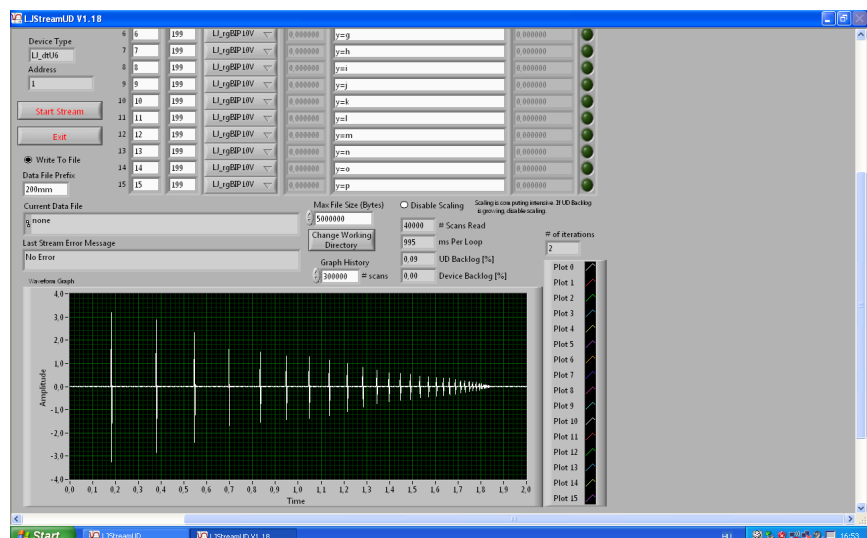


1. ábra, Ejtett pingponglabda

A 2. ábrán mutatjuk az erőhatással arányos feszültségjelet az eltelt idő függvényében. Az időtengely feletti pozitív értékek az ütközőnek a labdára ható lassító erejét, a tengely alatti negatív értékek a visszapattanás gyorsító erejét mutatják az eltelt idő függvényében. (Az  $m=2,8$  g tömegű pingponglabda az  $mgh=1/2mv^2$  energiamegmaradási egyenlet szerinti  $v=1,26$  m/s maximális sebessége és az ütközési folyamat  $t=0,0004$  s hossza alapján az  $Ft=mv$  impulzusmegmaradási egyenlettel számoljuk az első ütközés lassító erejének  $F=8,82$  N átlagértékét.

Az  $F^*=1,414F=12,5$  N maximális ütközési erő egyenértékű a 2. és 3. ábrák 3,2 V amplitúdójával a közel szinuszos lefutás miatt.)

A 2. ábrán látható ütközések egyre kisebb amplitúdóval és kisebb szünettel követik egymást, mivel a labda egyre kevesebb mozgási energiával rendelkezik a felpattanások után. A kezdeti periódusidő a 30-ad részére csökkent az 1,4 s elteltével, vagyis a végén 30-szor gyakrabban pattant a labda az elsőhöz képest.



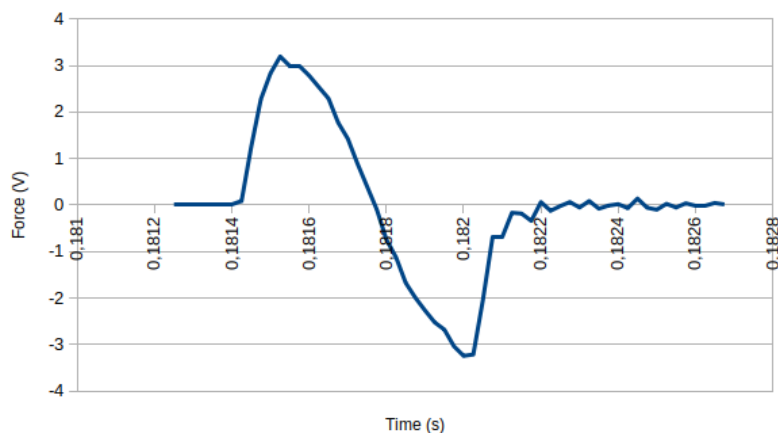
2. ábra Erőlefutás idő függvényében, 80 mm-es ejtésnél



A 3. ábrán a kinagyított erő-idő függvényt mutatjuk a 80 mm-es ejtés utáni első ütközésnél. A többi görbe is ehhez hasonló lefutású, csak kisebb amplitúdójú.

Eredmények:

A labda által leadott lassító impulzus nagyságát megkapjuk, ha az erő időfüggvénye pozitív részét idő szerint integráljuk. A függvény negatív részének integrálja a visszakapott gyorsító impulzust adja. A kettő különbsége a deformációs veszteség. Az alábbi táblázatban a 80 mm-es ejtés pattogási időtartamából két egyenlő részt kivágunk. Az első szakasz 0,08775 s-nál kezdődik. Az egyes időszakok alatt a labda által az érzékelőnek átadott impulzussorozat (lendület) nagyságát a szakaszon végzett numerikus integrálással számoljuk a vett minták alapján.



3. ábra Ütközés erő-idő függvénye 80 mm-es ejtés után

adja. A kettő különbsége a deformációs veszteség. Az alábbi táblázatban a 80 mm-es ejtés pattogási időtartamából két egyenlő részt kivágunk. Az első szakasz 0,08775 s-nál kezdődik. Az egyes időszakok alatt a labda által az érzékelőnek átadott impulzussorozat (lendület) nagyságát a szakaszon végzett numerikus integrálással számoljuk a vett minták alapján.

Időszakasz:	0,08775 – 0,79375 s	0,794 – 1,500 s
Impulzussorozat integrál (Ns)	243	244

A két egyenlő,  $t=0,706$  s hosszúságú időszakon (0,5 %-os hibahatáron belüli pontossággal) egyenlő impulzussorozat integrálok adódtak, annak ellenére, hogy közben a labda ütközési max. impulzusereje a kezdeti 12,5 N-ról 2,23 N-ra csökkent. Ehhez tartozó mozgási energia csökkenési arány  $12,5^2/2,23^2=31,4$  volt, amit a légellenállás és a deformációs veszteségek közösen okoztak. Ha ezt a vizsgálatot statikus erő mérésére alkalmas érzékelővel végeztük volna, akkor az ütközéseknél felhalmozódó potenciális energiát mérhettük volna, amely mérés – az energiamegmaradás miatt – azonos eredményt adott volna.

Amíg a labda pattog, addig olyan impulzusokat kell visszakapnia az ütközési folyamatban a környezetétől, amelyek idő szerinti integrálja elegendő a gravitációval szembeni felemelkedéshez. A nyitott kérdés csak az volt, hogy közben változik-e az impulzussorozat integrálja. A mozgási energia jelentősen csökkent, míg a környezet felé megjelenő nyomás, vagyis az idő szerint összegzett/integrált impulzus nem változott.

Az ejtésből származó mozgási energia egy része a légellenállási és deformációs veszteségekre fordítódott, amely a környezetbe távozott, de a visszapattant labda maradék mozgási energiája, a gyorsuló pattogás miatt továbbra is változatlan statikus nyomást fejtett ki az ütközőre, amely szintén a környezet része. A statikus nyomás a környezet felé mérhető potenciális energiának felel meg, amely nem csökkent a lassuló mozgás, de gyakoribb pattogás közben. A nyomott felület nyomás irányú elmozdulása munkavégzést jelent. Végül arra a kérdésre is érdemes válaszolnunk, hogy képezhet-e konzisztens fizikai rendszert a statikus nyomás, potenciális energia, kinetikus energia és az impulzus integrál.

Mi is történik pontosan egy ütközés során? Az  $m=2,8$  g tömegű labda a 380 g tömegű erőmérő ütközőlap felé  $v=1,26$  m/s sebességgel haladva,  $E=1/2mv^2=0,0022$  J mozgási energiával rendelkezve ütközik. Az ütközés során a labda héjszerkezete rugóként benyomódik. Az  $F$  erő

hatására  $s$  deformációt szenvedett rugóban tárolt potenciális energia az  $E=1/2Fs$ , amely a kirugózaskor – a veszteségekkel csökkentve – visszaalakul mozgási energiává. (Az ütköző relatív elmozdulását is a deformációs veszteségek közé soroljuk.)

Az ütköző labda mozgási energiája leadását kísérő erőhatás meglöki az ütközőt, amely lökés egy másik kinetikai módszerrel vizsgálható. Ez a módszer a lendület-, vagy impulzusmegmaradási elvre alapul. A labda lendületén a  $P=mv$  összefüggést értjük ahol  $v$  a mozgási sebesség. A labda által kifejtett impulzus a  $P= Ft=0,0035 \text{ kgm/s}$ , ahol  $F$  az átlagos erőhatás és  $t$  a hatás ideje.

A rugalmas ütközési folyamatban a mozgási és potenciális energiák összege állandó. Bármilyen gyorsan, vagy lassan történik is az átalakulás, a végeredmény mindig ugyanaz. A vizsgálatunk során ezért is választottuk a mozgási/kinetikus energiát alaplennységnek.

Az egységnyi felületre folyamatosan ható átlagos erő hatását nevezzük nyomásnak (áramló közegben statikus nyomásnak). A nyomás hatására elmozduló felület munkát végez a környezete felé, ezért a nyomás potenciális energiának számít. (energia=munkavégző képesség) Az átlagos erőt az erő függvény idő szerinti integrálja és az integrálási idő hányadosával tudjuk kiszámolni. Az idő szerinti erőintegrál éppen megegyezik a felületre ható impulzussal, vagy impulzus sorozattal. A nyomás nyomó erejének mértékegysége ( $N$ ). Az impulzus mértékegysége ( $\text{kgm/s}$ ), vagy ( $Ns$ ). Ha az impulzussorozat (gázmolekulák ütközése) integrálását éppen 1 s -ig végezzük, akkor az  $X$  számértékű ( $Ns$ ) impulzus nagysága is  $X$  számértékű ( $N$ ) erőhatás lesz. Ez már a nyomás nyomóereje.

A problémafelvetésünket a szakirodalom is alátámasztja<sup>25</sup>, csak az ott alkalmazott 2. ábra diagramja „energia-impulzus térbe” helyezése nem oldja meg a kvantálási problémákat.

A mérésünket más ejtési távolságokkal, és integrálási hosszokkal megismételve is azonos eredményt kaptunk.

Általánosítva: ha környezet általi fékezéssel csökkentett mozgási energiával pattogó labda ugyanolyan halmazódó hatást (impulzussorozat, nyomás, gyorsítás) fejt ki a környezetére, mint amit a kinetikus energia kivétele előtt kifejtett, akkor ebből az következik, hogy az egyedi ütközési események között, a környezet felé súrlódással leadott energia, és a teljes impulzussorozattal a környezet felé biztosított potenciális energia nem összeadható (kivonható) mennyiségek.

Van egy lassulva mozgó labdánk, amelynek a mozgási energiája is csökken, de a környezete (ütköző) felé, általa kifejtett potenciális energia változatlan maradt. Ez az eredmény bizonyítja, hogy valaminek még lennie kell a rendszerben, amely döntő befolyással bír az energiamérlegben.

Ezt a befolyást információnak (in-formatio) nevezzük. A pattogás konzisztens leírásának kulcsa a kvantálási-információ, amely jelen esetben a pattogási gyakoriság megváltozása.

Fentiek alapján látható, hogy a tömegpontok kvantálása, ütközése által a környezet felé létrehozott statikus nyomást, vagyis potenciális energiát, az ütközést végző elem mozgási energiája nem tudja meghatározni, mert a nem energia mértékegységű impulzussorozat integrál a meghatározó.

Korábban kimondtuk, hogy az energiamegmaradási tétel szerint a tömegpontok ideális ütközése előtti és utáni mozgási energiája nem változott, de ezt ki kell egészítenünk azzal, hogy a kvantálási információ függvényében változó makró potenciális energia sem hagyható ki a mérlegből. Ha ez az energia nem a „*semiből*” keletkezett, hanem a termodinamika első főtétele kielégítve, akkor azt

---

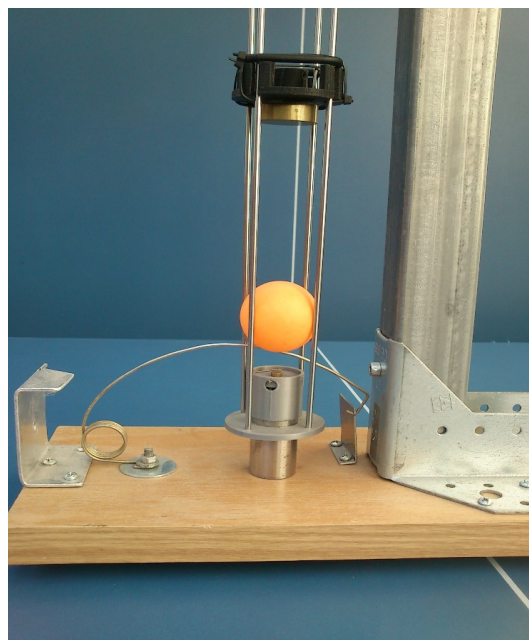
25 <https://fizikaiszemle/archivum/fsz1102/bokor1102.html> 2. ábra

kell megerősítenünk, hogy a kvantálási információ energiát ér, és hatását bele kell számolnunk az energiamérlegbe.

Ezzel szemben, a szokásos termodinamikai magyarázat: A pattogó labda a külső és belső súrlódásokkal energiát veszít, amely hővé ( $Q=C_p m dT$ ) alakulva távozik a környezetbe. Amikor a helyzeti energiából létrejött mozgási energia ( $mgh=1/2mv^2$ ) teljes mértékben hővé alakul, akkor a pattogás leáll. Ezen számítások kritikus eleme az állandó nyomáson vett fajhő  $C_p$  és a hőmérséklet változás  $dT$  meghatározása.

Ennél a magyarázatnál a pattogás gyakoriságának nincs jelentősége. A pattogást kísérő statikus nyomás lefutására nincs is konzisztens elmélet. Ez a hiányosság, az áramló közegekben lejátszódó energiaátalakító folyamatok esetében, bonyolult empirikus elemekkel telerakott algoritmusokkal részlegesen pótolható.

A fenti kísérleti összeállítást azzal módosítjuk, hogy a labda mozgását nem szabadeséssel hozzuk létre, hanem egy előfeszített rugó kioldásakor fellépő gyorsító erő biztosítja a kezdeti mozgási energiát. (lásd: 4. ábra) A pingpong labda a kilövés után az alsó és felső ütközők között pattog, amíg annyira le nem lassul, hogy a felső ütközőt már nem éri el. Ettől kezdve olyan mozgást produkál, mint amilyen a korábbi szabad ejtéses változatnál volt.



4. ábra Rugós kilövés

Jelen kísérletünkkel arra keressük a válasz, hogy ugyanolyan kezdő sebességgel, vagyis ugyanolyan mozgási energiával kilőtt labda különböző méretű résekben pattogva mekkora impulzussorozat integrált produkál a vizsgált 0,25 s integrálási idő alatt.

Numerikus integrálás eredményei:

Pattogási rés mérete:	100 mm	160 mm
Impulzussorozat integrál (Ns)	573	367

Megállapítható, hogy az azonos kezdősebességgel pattogó labda a szűkebb résben – a várakozásnak megfelelően – nagyobb impulzus integrált hoz létre a környezet felé.

Az impulzussorozat integrálja egyben arányos a környezet felé (egységnyi felületre) kifejtett erőhatással, amelyet statikus nyomásnak is nevezhetünk. A kifejtett erőhatás, vagy nyomás, potenciális energiát jelent, amely a nyomott térrész elmozdulásával a környezet felé munkát végezhet.

Megemlítjük, hogy a szakirodalom is használja a gázmolekulák mozgási energiáját a molekulák halmazálya által létrehozott nyomás leírására. Például Dr. Veress Árpád Hő- és áramlástan I.<sup>26</sup> tananyagában a kinetikus gázelmélet nyomás értelmezése fejezetben meghivatkozva az R. Clausius által megfogalmazott összefüggést, miszerint „a gáz nyomása az egységnyi térfogatban lévő

*molekulák haladó mozgásából számított mozgási energiájának összegével számítható”.*

Ezzel a hihetőnek látszó, elméleti meghatározással addig nincs problémánk, amíg a molekulák mozgási energiáját össze nem akarjuk adni. A molekulák a tér minden irányában mozoghatnak és időnként rugalmasan ütköznek. A nyomást egységnyi felületre szoktuk vonatkoztatni, aminek a gázmolekulák időnként nekiütköznek, és onnét visszapattannak. A nyomáson az egységnyi felületre gyakorolt átlagos erőhatást értjük, amely a kinetikában gyakran használt mennyiség.

Az átlagolás, vagy összegzés azért is „nehézkés”, mert az összes molekula egyszerre nem ütközik a falnak (a nyomásmérés kedvéért sem), így a fent idézett molekuláris mozgási energiák összege önmagában kevés ahhoz, hogy a környezetre gyakorolt hatást, vagyis a nyomást meghatározzuk.

Azt is mondhatnánk, hogy bizonyára a mozgási energia rejtve maradt része a tárolt hő, de a termodinamika a hő abszolút nagyságát nem tudja megadni, csak annak változását számolja numerikusan az empirikus fajhő, a hőmérséklet különbség és a nyugalmi tömeg szorzataként, ha történik hőleadás. Hőcsere, vagy hőmérséklet változás nélkül a gázközegben maradt kinetikus energia rejtve marad a termodinamika számára.

További probléma, hogy mennyi ideig számláljuk, várjuk a mérő felületnek ütköző molekulákat, hogy összegezzük a mozgási energiájukat. Egy molekula többször is, vagy egyszer sem ütközhet. A mozgási energia az ütközési folyamat során (esetenként nullára) csökken, majd újra megnő. Milyen hatással van ez az energiaátalakulási folyamat a környezetre?

Ha a molekulák közelebb vannak egymáshoz, vagyis kisebb az átlagos szabad ütközési távolság, akkor az ütközések gyakrabban következnek be akkor is, ha a „*haladó mozgásukból*” számított mozgási energiájuk nem változik, vagy esetleg csökken. A gyakoribb ütközés nagyobb összegzett erőhatást, nagyobb nyomást jelent adott mintavételi időtartam alatt.

Fenti pingponglabdás kísérletünk alapján beláthatjuk, hogy R. Clausius fent idézett állítása a molekulák ütközési gyakorisága információ ismerete nélkül nem értelmezhető.

Láthattuk, hogy a molekulák összes mozgási energiájának hatása egyszerre sosem jelenik meg a nyomásmérő felületen, tehát annak csak egy kis része hozza létre a (statikus) nyomást. A kis részt az éppen ütköző molekulák és a szabadon mozgó molekulák aránya adja meg.

Ezzel szemben az ütközési impulzussorozat idő szerinti integrálja arányos a nyomással, amiből az következik, hogy a mozgási energia és az ütközési impulzus nem alternatív, vagy egymásból levezethető mennyiségek, annak ellenére, hogy a folytonossági elvre épült szakirodalom jelentős része egyikből a másikat egyszerű összegzéssel tévesen levezeti.

**A megismételhető és reprodukálható kísérleteink alapján kimondható, hogy kvantáló események gyakoriságának változása, vagyis a kvantálási információ beszámítása lehetővé teszi a környezet felé átadott, vagy onnan átvett energia, vagy végzett munka konzisztens meghatározását.**

A környezeti, makró energiamérleg szerves része a kvantálási információ.

**A kvantáló elemeket tartalmazó rendszerekben nem beszélhetünk független anyagról, energiáról, információról.**

A kvantálási-információt nem bit, papírfecni, vagy memória hordozza, hanem maga az anyag tartalmazza és örökíti át egy folyamat során, diszkrét eseményről-eseményre. Azt is mondhatjuk,

hogy egy pattogó labda, vagy sorozatos ütközésben részt vevő gázmolekula egy ütközése után még nem tudjuk, hogy az milyen halmozódó hatást (nyomást, munkát, gyorsítást...) fejt ki a környezetére, amíg a következő ütközések be nem következnek.

Az általunk megfigyelhető, manipulálható anyagi és energia rendszerek és azok részelemei önállóan és az előzmények ismerete nélkül nem vizsgálhatóak, mert a kvantáló események folyamatai a megelőző eseményekbe meghatározóan beépült információ, és a külső, manipuláló információ együttesen hozzák létre a folytatást.

Anyagi folyamat nem létezik beépült információ nélkül, mivel az anyagnak és/vagy energiának a környezetére gyakorolt hatását, annak potenciális, vagy kinetikus energiáját a beépült/beépülő információ meghatározza.

Fentiek alapján különbséget kell tennünk a fizikai folyamat részét képező kvantáló események energiamérlege és a több kvantáló eseményt kísérő információval befolyásolt, összetett folyamat energiamérlege között.

A pingponglabdás kísérletünk eredményeit látva, kimondhatjuk, hogy a kvantálási információ meg tudja változtatni az összetett, makró energiamérleget azzal, hogy a gyakoribb, vagy ritkább kvantálás útján „*átszervezi a kalapálást*”.

Ez a jelenség egy új, információ és kinetikus energia alapú téridő bevezetéséért kiált!

## TÉRIDŐ ÉS INFORMÁCIÓ

A téridő ismert irodalma annyira szerteágazó, hogy nem próbálhatjuk itt összefoglalni. Csupán arra hivatkozunk, hogy a téridő a három (vagy több) térdimenzió, és a hozzájuk csatolt (negyedik) idő dimenzió közös differenciálásának eredménye<sup>27</sup>. A téridő egy matematikai termék, amely lehetőséget biztosít egyes jelenségek magyarázatára, illetve szélesre tárja a kaput a képzelet, a fikció előtt. A használatához tapasztalati alapon szerkesztett, numerikus eljárások szükségesek.

A relativisztikus téridő nem vezethető le sem a tér koordinátáiból, geometriájából, sem az idő fogalmából. Nem mérhető mennyiség, ezért az SI mértékegységrendszerrel sem kompatibilis. A téridőről<sup>28</sup>, mint a tér és az idő dimenziók közös differenciáljáról, mint egy matematikai mennyiségről szoktunk beszélni.

További formális probléma, hogy a tér és az idő sem független változók a mozgási folyamat dinamikus sajátosságai miatt, ezért a közös deriváltjuk sem konzisztens mennyiség. A tér dimenziókhöz kapcsoljuk például a mozgás sebességét és a gyorsítási tehetetlenséget, amelyek időfüggő változók. Egy konzisztens differenciál egyenlet felállításához az egyes dimenzióknak/változóknak egymástól függetleneknek kellene lenniük.

Ha az idő származtatás elvi hibás, akkor a gyakorlattal validálható eredmények eléréséhez korrekciókat kell bevezetnünk. Erre valók az állandók és a numerikus eljárások. Adattár, táblázat, tervezési segédlet van bőven. A numerikus módszerek működnek, csak az elveket ne firtassuk – szokták mondani.

Álláspontunk szerint a kontinuum alapú relativisztikus téridő elméletek olyan mértékben eltérnek a mérhető valóságtól, hogy nem tudjuk alapul venni a konzisztens elméletünk megfogalmazásánál. Más téridős meghatározásra van szükségünk, ha a mennyiségeket és a változásokat tényleges fizikai jelenségeként kezeljük.

Az előző fejezetekben részleteztük, hogy az idővel és a tömeggel kapcsolatos problémák korrekciós láncreakciót indítottak be, amely során dilatációk, kontrakciók, transzformációk és empirikus adatok tömege biztosítja, hogy a valóságot közelítő numerikus eredményeket kapjunk.

**Mi lenne, ha az idő helyett a mozgási energiából indulnánk ki?** Ha az időt koherensen akarnánk származtatni, nem kellene mást tenni, csak az  $E_k = 1/2mv^2$  kinetikus energia összefüggéséből fejtenénk ki a  $v$  sebességet, és abból származtatnánk az  $x/v = t$  időt, ahol  $x$  a kvantálások között megtett út. Lassan mozgó rendszerek esetében számszakilag nem változna semmi.

**A mozgási energia eleve relatív mennyiség, és érvényes rá az energiamegmaradási szabály.** Kinyeréséhez nem kell kontrakciót, vagy dilatációt számolni. A különböző relativitási elméletek sem kérdőjelezik meg a létezését, hatását, csupán hibásan származtatják. A mozgási energia akármilyen inerciarendszerben, és az inerciarendszerek közötti interakciókban, transzformáció nélkül is értelmezhető. A kvantummechanika és a pontmechanika is teljes értékűen használja. A reális testek, kiterjedt anyagok esetében szükséges bevezetni az anyagba épült információ hatását.

Az információ a kvantáló hatások miatt eleve nélkülözhetetlen alaplammennyiség, ha fel akarjuk oldani a kvantummechanika és a makró fizika (benne a relativitási modellek) között feszülő ellentmondásokat.

27 Sailer Kornél, Bevezetés a kvantummechanikába, Debreceni Egyetem EFT, Debrecen 2002-2008. P.30.

28 [https://fizipedia.bme.hu/index.php/Speci%C3%A1lis\\_relativit%C3%A1selm%C3%A9let](https://fizipedia.bme.hu/index.php/Speci%C3%A1lis_relativit%C3%A1selm%C3%A9let)

**A kvantummechanika már megtett egy lépést, amikor az „elektronvolt” nevű energia mennyiséget az SI rendszerbe iktatta. Ehhez már csak a kvantálási információt tartalmazó téridő-operátor csatolása szükséges, hogy makró rendszerrel is konzisztens legyen.**

A téridő múlt századi bevezetése egy korszakalkotó tudománytörténeti esemény volt, de nem kellene a kor tudományos ismeretihez közelebb álló származtatást találni?

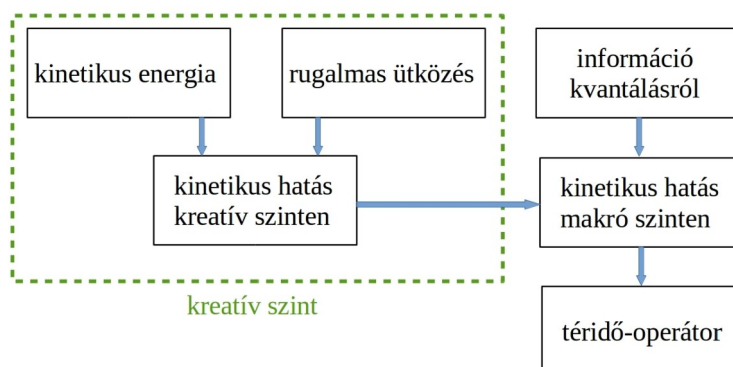
Az idő és a hőmérséklet 100 éve még megtette, mint alapmennyiség, de a kvantálásból táplálkozó tudományok szétfeszítik a kontinuitási elvekre épült tudományos felépítményt.

A. Einstein a téridőt is kontinuumnak definiálta, amivel a kvantummechanika nem tud mit kezdeni.

## ANYAGBA ÉPÜLVE TERJEDŐ INFORMÁCIÓ

Először a kinetikus energiával rendelkező kvantáló, ütköző gázmolekulákat vizsgáljuk meg.

A kinetikus energiával mozgó molekula rugalmasan ütközik a környezetének. (Lásd 5. ábra) Ez a folyamat olyan kinetikus hatást hoz létre, amely a pontmechanika eszközeivel (például, Newton törvényei) konzisztensen leírható, számolható az adott helyzetben, amit **kreatív szintnek** nevezünk (Creative Layer). A kreatív szinten még nem tudhatjuk, hogy a hatás makró szinten milyen lesz. A megelőző és az aktuális ütközések körülményeit az **információ a kvantálásról** hordozza. A makró



5. ábra: Ütközési folyamat

szintű kinetikus hatás, amely a környezetet éri, már csak a kvantálási információ figyelembevételével értelmezhető, mivel a kvantálás jellemző információi is közvetlenül befolyásolják a környezet felé kifejtett makró szintű hatást. A kvantálási információba tartozik az ütközések gyakorisága, a gyakoriság változása, az ütközési folyamat hossza a szabad mozgáshoz képest, a molekulákhoz tartozó kreatív szintek egymáshoz való viszonya, és minden más jellemző, amely makró szinten fellép. **A makró szinten nyert konzisztens hatásfüggvényt téridő-operátornak nevezük.** Több kreatív szint, és több téridő-operátor is létezhet ugyanabban a fizikai térben.

Téridő-operátorok lehetnek a gázmolekulák halmazára jellemző fizikai mennyiségek változását leíró függvények, mint például a mozgási energia-, statikus nyomás- és sűrűségváltozási függvények. A kozmológia területén, az égitestek mozgását leíró függvények is képezhetnek téridő-operátorokat, mint például a tömegvonzás(gravitáció)-, mozgási energia-, pályagörcsület változását leíró függvények.

A fent említett téridő-operátorok egymásba ágyazott hatókörben, de önállóan léteznek, mert például az égitestek mozgása nem módosítja az égitestekben, vagy körülöttük található gázmolekulák, illetve atomok ütközése rugalmas jellegét. Megjegyezzük, hogy számtalan kozmikus és szubatomi jelenség összefügghet a téridő-operátorok révén. Ilyen esetekben a többi kölcsönhatás is képezhet további téridő-operátorokat. Például a kölcsönhatás jellegéből adódóan a gravitációs függvények globális téridő-operátort képeznek, míg a molekuláris mozgási energia téridő-operátorai lokálisan hatnak a közvetlen környezetükből kiindulva. A hőmérsékleti sugárzás is képezhet önálló, korlátlan kiterjedésű, de lokálisan kvantálva ható téridő-operátort.

Nem a fizikai jelenséget egyszerűsítjük le, vagyis redukáljuk önkényesen a vizsgálati módszereinkhez, hanem megkeressük az adott jelenség konzisztens leírására alkalmas kreatív szintet, és azon a szinten információ vesztés, vagy téves, fantom információ generálás nélkül vizsgálódunk. Fantom információ azt értjük, amikor a téves hipotézis, vagy helytelen redukció következtében nyert információ a reális fizikai jelenségekkel össze nem egyeztethető rendszert hoz



létre. Ilyen például az entalpia és az entrópia változtatása, amelyek a kontinuumelméletre épültek, és számos inkonzisztens elemet tartalmaznak.

**Általánosítva kimondhatjuk, hogy egy célszerűen megválasztott kreatív szinten, egyes fizikai jelenségek önállóan, más jelenség hatása nélkül leírhatók, vagyis leírásukhoz nincs szükség additivitási, vagy külső kölcsönhatási korrekcióra, transzformációra.**

A nanótól a makróig terjedő méretskálán a téridő-operátorok alkalmazása nem okoz gondot. A konzisztens téridő a téridő-operátorai által "átszövi" a világegyetemet, és ehhez nincs szükség külön húrokra, vagy térkitöltő közegre. Ez az átszövés számtalan folyamat lehet, ahol a hatás ütközésenként, illetve kvantált eseményenként terjed tovább. Ütközésekről korábban szoltunk. Kvantált esemény számtalan dinamikus hatás lehet: változó erőter, keringés, hullámmozgás, sugárzás kibocsátás-elnyelés. Ebből adódóan az egyes vizsgált térrészek, és a hozzájuk viszonyított távolabbi vonatkoztatási rendszerek sem tekinthetők függetlennek.

A molekulák előzőleg is ütköztek, és később is fognak, ezért hordoznak információt a környezetükről, és továbbítanak is hatványozódó módon terjedő információt a környezetük felé. Az ütközések révén továbbított hatás és információ terjedési üteme (sebessége) megegyezik a molekulák mozgási energiájának átadása ütemével (sebességével). A globális jellegű gravitációs téridő-operátor útján terjedő információ és hatás terjedése elvileg fénysebességgel történik, de erre még visszatérünk.

A rugalmas ütközések útján az információ is és a fizikai hatás is csillapítatlanul terjed tovább. A fizikai hatás magába foglalja az információt és az átadott mozgási energiát, amelyek együtt, **konzisztens téridőben** írják le a környezet felé kifejtett eredő hatást. **Egy átlagos molekula egy ütközése a pontmechanika eszközeivel konzisztensen leírható, de egymást követő több ütközés hatása, vagy több molekula ütközése már csak konzisztens téridőben, téridő-operátorok segítségével kezelhető.**

**A konzisztens téridő** nem egy gumilepedő, amit görbíteni, csavarni, nyújtani lehet, hanem egy **folyamatjelző, amely egybekapcsolja az anyagot, az energiát és az információt.**

Az információ valahogyan, valamikor – kezdetben – bekerült az anyagi rendszerbe, és megörököltük. Az anyag és az energia valahogyan viszonyul a környezetéhez, amely kifelé irányuló hatást az anyag és energia jelenléte nem határozza meg teljes mértékben (determinisztikusan). Az információ nem fogható meg, de a hordozói igen. **Az információ átadás egy kvantáló elemekből álló sorozat, amely megállíthatatlanul terjed, amíg anyag létezik.**

Az anyag és/vagy energia jelenlétéhez társult információ nem csak egymáshoz, hanem folyamattá is kapcsolja az egyedi jelenségeket, vagy eseményeket. **Az információ az anyagtól és az energiától elkülönülve hat, de az eredmény már elválaszthatatlanul örökíti át az anyagot, energiát és információt** egy következő esemény leendő kiinduló pontjaként, ahol a környezetből eredő információ és a hozott információ kombinálódása hatására jön létre az újabb eredmény, amely a folyamat részeként újabb hatást gyakorol a környezetre.

Nem külön az energia öröklődik energiává, és nem az információ öröklődik információvá, hanem a kapott/felvett információ hatására az anyag-energia-információ rendszer módosul. Ezt az állítást a felállított részegység szintű és makró méretű energiámérlegek együttesen támasztják alá.

Problémát okoz, ha az elektromágneses erőter változásait, az elektromágneses hullámok tovaterjedését, vagy a részecskék hullámtermészetét folytonos függvények (hullámhossz,

frekvencia, impulzus, mező, konfigurációs tér...) felhasználásával írjuk le. Fenti kvantálás levezetésünk értelmében a molekulák halmaza mozgási energiájának átadása, és entrópiájának változása sem tekinthető folytonos függvénynek, és a hozzá tartozó térnek a dimenziói, vagy mezőegyenletei keresztfüggésben vannak egymással az "időfüggő" információn keresztül. Az így felállított differenciálegyenletek, vagy integrálok inkonzisztensek.

Elhanyagolható a valószínűsége annak, hogy a Földünkön olyan molekulával találkozunk, amely még egyszer sem ütközött a többi molekulával. Ha figyelembe vesszük a tömegvonzás hatását, akkor elvileg is kizárhatjuk azt az esetet, hogy egy molekula ne került volna interakcióba a környezetével.

A kvantummechanikában leírt "titokzatos" összefonódások mögött nem szükséges rejtett erőket, információkat keresni, mert a feltételezett függőség a téridő-operátorok által eleve rendelkezésre áll.

**Ha egy esemény bekövetkezett, akkor az, minden trükközés, sejtés nélkül, téridő-operátorral kapcsolható a következő eseményhez.** Két különböző térrészt idővel több téridő-operátor is összeköthet, behálózhat, esetleg egymástól eltérő kreatív szinteken is.

Folyadék, szilárd és plazma halmazállapotú anyagok esetén is érvényesül a (hőmozgást végző) molekulák, atomok, ionok egymásra hatásának időfüggése, de az ütközéseken kívül más erőhatások is vannak, amelyek bonyolítják ugyan az energiaátadó rendszerünket, de azok és hatásaik a megfelelő kreatív szinteken leírhatók.

A téridő-operátorok, a tovaterjedő hatásukkal, a teljes ismertté vált világegyetemet lefedik. Ez azt jelenti, hogy minden atom valahogyan kötődik a többihez, vagyis nem lehetnek függetlenek. Nem találhatunk független fizikai jelenségeket, vagy folyamatokat sem. A "véletlen" és a "magára hagyott" fogalmakat is célszerű újra értelmezni. Emberként érezhetjük magunkat véletlenül, vagy végtelenül magányosnak, de az atomjaink és molekuláink nem azok.

Lássuk, hogyan alkalmazhatjuk a beépült információról írtakat. Ismert jelenség, amikor a szigetetlen csőben áramló forró gáznemű közeg hűtése, vagy fajlagos entrópiájának csökkentése az össznyomás növekedését okozza.<sup>29 30</sup> A kontinuummechanikára épített termodinamikai törvényszerűségek alapján arra tippelhettünk volna, hogy az energia kivétel miatt az össznyomás csökkenni fog, vagy legalábbis változatlan marad, mert a nyomást létrehozó molekuláris mozgási energia összege csökkent, de mégsem ez történik. Az össznyomás nő a hűtés ellenére.

Az össznyomás akkor csökkenne, ha az áramló gázt melegítenénk. Ettől a zárt rendszerekhez és a dugattyúkhöz szokott kalorikus mérnökök hitetlenkedve rázzák a fejüket. Azonban empirikus táblázatokkal készült számításokat is találunk a problémára<sup>31 32</sup>, de az elvi magyarázatot hiába keressük.

Sokkal egyszerűbben juthatunk ugyanerre az eredményre, ha a konzisztens téridő összefüggéseit használjuk. Ezen a módon ráadásul a konzisztens fizikai elméleti háttérrel is mellé tudjuk tenni.

A hűtés, vagyis a gázmolekulák kinetikus energiájának csökkentése miatt, azok kevésbé tudnak visszapattanni egymásról és a csőfalról, mint korábban. „Összehűlnék” az áramlás során. A csökkenő kinetikus energia következtében lecsökkent átlagos szabad ütközési távolság miatt az egységnyi mérő felületen több molekula vesz részt az ütközésekben, ami kiegyenlíti a lassulásból eredő nyomáscsökkenést, de közben gyakrabban is ütköznek a molekulák a lecsökkent távolságok

29 P. Balachandran (2010) Gas Dynamics for Engineers, 144p. Table 4.1

30 J. M. Powers (2005) Lecture Notes On Gas Dynamics, University Of Notre Dame 116p.

31 Lengyel Lajos, Max-Planck-Institut Für Plasmaphysik, BME, ARA 1993. 6.P.2-es pontja

32 P. Balachandran, Gas Dynamics For Engineers, 152p. PROBLEMS 1.

miatt, ami már összességében nyomásnövelő hatású. A nyomás érzékelésnél lassabbak, de többen vannak, és gyakrabban is ütköznek. Részletes számítások a Kreatív Fizika 6<sup>33</sup> írás 5. fejezetében található.

Az ütközési információ megváltoztatása a makró környezetre ható munkavégző képességet, "energiát" hozott létre, vagy csökkentett. Ez ellentmondani látszik a kontinuummechanika ismert törvényeinek, de ez az ütközés abból adódik, hogy a kvantáló események hatása rejtve marad a folytonosságot feltételező szemlélő számára.

Ma már közismert, hogy az anyagi világunkban nem található folytonos anyag, vagy folytonos változás. Csak diszkrét anyagot és kvantáló események sorozatát találhatjuk. Ezek reális értelmezéséhez már nem felelnek meg a folytonossági és ekvipartíciós elméletek.

**Javasoljuk a konzisztens téridő használatát a relativisztikus téridő modellek helyett. A konzisztens téridő a téridő-operátorai segítségével bármilyen folyamatot valósan tud megjeleníteni. Azonosan értelmezhető a kvantummechanikai a makró, és a kozmikus szinteken, és a relativisztikus rendszerekben is valós eredményt képes adni.**

## ÖSSZEFOGLALÁS

Olyan eszközt keresünk, amely alkalmas mind statikus, mind dinamikus és gyorsan mozgó anyagi egységek, kvantumok, és makró rendszerek konzisztens leírására.

Ehhez nem numerikus eljárásokat, tércsavargatásokat, sejtelmes húrokat használunk fel, hanem **konzisztens téridőben, téridő-operátorok** segítségével vizsgáljuk az eseményeket.

Bemutatjuk, hogy a makró rendszerekbe épült információ energiát ér. **Úgy is fogalmazhatunk, hogy a kvantáló anyag és energia a (in)formációja által egybefogva hat a környezetére.** Ugyanazon kvantáló anyag és energia, más formációban, már más külső makró hatást fejt ki.

A formáció kézzelfogható hatását mutatja, ha 100 katona lazán átsétál egy hídon, akkor nem történik semmi érdekes. Ha egyszerre lépnek, akkor a híd leszakadhat. Ijesztő kilengéseket okozott, amikor egy függőhídon kipróbáltuk a hatást.

A kvantummechanikai mérések során a részecskék energiáját leggyakrabban elektronvoltban mérik, ráadásul ütközésekkel és elnyelésekkel határozzák meg, ami teljesen kompatibilis a téridő-operátorainkkal, amikkel kvantáló részegységek mozgási energiáját jellemezzük.

**Nagy ugrás a kvantummechanikának, hogy a kvantum eseményekhez társított, beépült információ, vagy téridő-operátor lehetővé teszi, hogy a kvantum jelenségeket, eseményeket értelmezni tudjunk makró és kozmikus méretekben, és viszont.**

A konzisztens téridő alkalmazásával bizonyítható több korábbi sejtés<sup>34</sup>, amelyeket misztikus kvantum összefonódásoknak<sup>35</sup> tulajdonítottak.

A részegységek valós ütközésének erő-, vagy impulzusintegrálját és az ütközések gyakoriságát is tudjuk detektálni megfelelő mérőeszközzel. A korábban használt mérések és eszközök a téridő-operátorok mellett nagyrészt használhatóak maradnak a kis sebességeknél.

Az empirikus alapra épített termodinamika sem használja az időt a körfolyamatok leírásához. Mi sem használjuk az időt, mint kontinuumot, de nem használjuk a fiktív hőmérséklet mennyiséget sem, ami a termodinamika alapköve. Helyette a kvantáló részegységek együttműködését szabályozó információ figyelembevételével téridő-operátorokkal írjuk le az energiaátalakító folyamatokat.

**Ha a valóságosan létező mozgási energiából vezetjük le az időt, és a többi fizikai mennyiséget, akkor nem lesz szükség transzformációkra és empirikus korrekciókra.**

Természetesen azok a numerikus eljárások továbbra is használhatók, amelyeket a gyakorlat validált, de a konzisztens téridő sok esetben pótolja azok hiányzó elvi alapjait.

Lezárhatjuk azt a vitát, hogy vannak-e véletlen események, mert a téridő operátorok révén minden ismert anyagi részegység információs összekötése biztosított. Nincs független objektum, véletlen esemény.

A **konzisztens téridő** nem matematikai termék, mint a relativisztikus téridő<sup>36</sup>, hanem az energiamegmaradáson alapuló **folyamatjelző**, amely egybekapcsolja az **anyagot, az energiát és az információt.**

34 [http://www.rmki.kfki.hu/~diosi/slides/simonyi\\_talk.pdf](http://www.rmki.kfki.hu/~diosi/slides/simonyi_talk.pdf)

35 <https://gyires.inf.unideb.hu/GyBITT/28/ch10s02.html>

36 A.Einstein, A speciális és általános relativitás, Gondolat Budapest, 1973.