

BENKŐ LÁSZLÓ INTERNETES MUNKÁI 2008

Gondolataim a mozgásokról.

A mozgásokat Galilei óta a rájuk ható erő léte, vagy nemléte alapján osztályozzuk. Eszerint, inercia – erőmentes, – valamint nem inerciális mozgásokról beszélünk, mind a mai napig.

A 18. században került felismerésre *fizikai értelemben*, és került a fizika keretei közé az energia fogalma, valamint annak kapcsolt részei is. Természetesen, az energia fogalmát az óta a mozgásokra is kiterjesztettük, figyelembe is vesszük. De csak, mint egy fizikai tényezőként, a mozgások besorolásánál már figyelmen kívül hagyjuk. (Magyarul, a mozgások velejárójaként, a kinetikus energiát már figyelembe vesszük, számítjuk, de a *besorolásuknál* még figyelmen kívül hagyjuk!)

Az elmúlt században, jószerével, annak is a második felében, felismertük, hogy az energia a természetben egy igen fontos tényező. Feltétlen fontosabb, jellemzőbb, mint az erő. (Gondoljunk csak az energia kvantáltságára, a kvantum állapotokra, arra, hogy minden rendszerre igaz, hogy mindenkor igyekszik a számára lehetséges legalacsonyabb energiaszinten létezni, stb.) Ez – nézetem szerint! – megindokolja, hogy a mozgások *besorolásánál* is ezt vegyük első sorban figyelembe, ne a jelenlévő/hiányzó erőt. E szerint a besorolás szerint, léteznek mozgások, melyek a mozgásuk folyamán az energia szintjüket nem változtatják, valamint, léteznek, melyek energia szintje az adott mozgás logikus következményeként, megváltozik. Tehát továbbra is két „csoportot” különböztethetünk meg, nevezetesen, energiaszint megőrző mozgások, valamint energiaszint változtató mozgások.

Mint logikus, az energiaszintjüket megőrző mozgások legjellemzőbb tulajdonsága, hogy mozgásformájukat – elvileg! – az idők végezetéig, változatlanul megőrzik. Ez, egyúttal, a legfontosabb ismérvük is.

Ebbe a csoportba három, – tágabb értelemben négy – mozgásforma tartozik. Először is, a Galilei által definiált inercia rendszer, melynek a „megvalósítója” az egyenesvonalú egyenletes mozgás. Ez úgy logikailag, mint fizikai, matematikai értelemben tökéletesen megfogalmazott. Mindössze egyetlen „apró” gond van vele, miszerint univerzumunkban, az egyenesvonalú egyenletes mozgás, mint *inercia rendszer* létezhetetlen. Oka pedig az, hogy lehetetlen olyan hely, pont, létezése, mely minden gravitáló rendszertől végtelen távolságra lehetne. Márpedig, ahol a gravitáció jelen van, az „befolyást” gyakorol úgy a mozgások sebességére, mint mozgás irányára. Igaz, nem kizárható, hogy létezzen olyan pont, ahol a gravitáció teljes mértékben kiegyenlített, de ez elvileg mindössze szingularitásnyi pont, mely maga is feltétlen mozgásban van, és a mozgása – lévén az univerzum objektumaira a keringések a jellemzők! – sem egyenesvonalú, sem egyenletes nem lehet. Természetesen, ennek ellenére, az egyenesvonalú egyenletes mozgást továbbra is tekinthetjük a mozgások legalapvetőbbikének, a fentiek egy egészen más kérdést jelentenek. Ezzel az inercia rendszert gyakorlatilag megtárgyaltnak is tekinthetjük.

A második, ebbe a csoportba tartozó mozgás az egyenletes síkforgás. Mint ismert is, ha valamit elvileg teljesen üres térben megforgatunk, az is az idők végezetéig forgásban marad. Ennél a mozgásnál azonban, álljunk meg egy kicsit, mert az új szempont értelmében választ találunk egy felvetődő kérdésre.

Ez pedig nem más, mint a következő: Több helyen is olvasható, elhangzó nézet szerint, a gyorsulások *fennmaradásának* elengedhetetlen feltétele a folyamatos energia befektetés. Ez teljes mértékben logikusnak is tűnik, csak hogy, nem így van a természetben. Ezt éppen a centripetális gyorsulás igazolja. Ameddig valami forgásban van, természetesen, ott a centripetális gyorsulás is jelen van. Tehát az egyenletes síkforgásnál jelenlévő centripetális gyorsulás a fennmaradásához nem igényel folyamatos energia befektetést, különben a forgása nem állhatna fenn korlátlan ideig. Az új szemlélet szerint, viszont, már logikus választ találunk a kérdésre. Ha maga a forgás nem igényel energia befektetést, hiszen az energia megőrző, logikus, hogy sem a forgást végző test, sem a jelenlévő gyorsulás nem igényelhet energiát. Ebből viszont az következik, hogy a gyorsulások szerepe a természetben a gyorsuló rendszerekbe befektetett energia átkonvertálása kinetikus energiává. A legjobb példa erre az inga mozgása. Amikor elindul az inga, az inga tömege helyzeti energiával rendelkezik. Az inga gyorsulása idején, a gyorsulás hatására, átalakul kinetikus energiává. Amikor az inga eléri a „0” pontot, az inga tömege már kizárólag kinetikus energiával rendelkezik, majd a „negatív gyorsulásnál” – a lassulás folyamán, – ez a kinetikus energia visszaalakul helyzeti energiává. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy végül is nem a gyorsulások „igénylik” az energia befektetést, hanem ha egy test energiaszintje – a gyorsulás hatására – megváltozik, – megnő, – már csak a megmaradási elvek miatt is, ezt az energiát a testtel közölnünk kell.

Itt jegyzem meg, hogy eszerint, végül is az ingamozgás is energiaszint megőrző mozgás, ezért írtam, hogy ebbe a csoportba – tágabb értelemben! – négy mozgás tartozik. (Talán még azt is „illik” megemlítenem, hogy egy fél köríven ide-oda guruló golyó mozgása is ide tartozik!)

Ez eddig rendben is van, minden logikus, természetes. De egy „gond” viszont felmerül, ami viszont a későbbiekben feltétlen magyarázatra szorul. Nevezetesen, hogy a gyorsulások a természetben, ha energiát nem is, de az erő jelenlétét feltétlen megkövetelik. Nem ismerünk olyan gyorsulást, melyet ne erő tartana fenn. (Mint Newton második axiómája ezt egyértelműen tartalmazza is, $F=m \cdot a$. az F az erőt jelenti, az m a tömeget, az a pedig a gyorsulás.) Az eddigiekkel az egyenletes síkforgást is letárgyaltnak tekinthetjük, az energiaszint megőrzése tekintetében.

A harmadik, ebbe a csoportba tartozó mozgás pedig a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek mozgása. Ez már koránt sem olyan evidens, mint az előző kettő, lévén, ennek a mozgásformának két, egymástól jól megkülönböztethető „formáját” ismerjük. Az egyik a „szabadesés”, amikor is a szabadon mozgó test „ütközik” a gravitáló rendszerrel, a másik forma pedig az univerzumunkban igen jellemző keringések. Kezdjük az utóbbival, lévén ez a forma az egyszerűbb, mindennaposabb, tisztábban értelmezhető. Logikus, hogy a keringéseknél azok is korlátlan ideig fennállnának, ha sem a keringésben résztvevő objektumok, sem a rájuk ható egyéb események, körülmények nem változnának időben. Ez még akár evidenciának is tekinthető. A szabadesésnél viszont már korántsem ilyen egyszerű a dolog. Lássuk, mi ekkor a helyzet. Az közismert, hogy minden gravitációs mezőben lévő test, helyzeti energiával rendelkezik. Az is ismert, hogy a helyzeti energia a test tömegének, és a gravitáló rendszer távolságának, valamint a jelenlévő gravitáció mértékének a függvénye. (Érdekes módon, ameddig a test „súlyos tömege” a távolság négyzetével fordítva arányos, a helyzeti energiája egyenesen arányos vele!) Nos, a szabadesésnél a gravitációs gyorsulás ezt a jelenlévő helyzeti energiát konvertálja át kinetikus energiává. Tehát erre a mozgásra is igaz, hogy az energia-szintje végül is változatlan.

A fenti három/négy mozgásra az eddigiek értelmében, egyértelműen megállapíthatjuk, hogy az energiaszint megőrzésének a tekintetében, feltétlen **ekvivalensek**. Már most szeretném megjegyezni, hogy mint belátható, ez az ekvivalencia – ellentétben az einsteini ekvivalenciával! – *nem* lokális! Ennek a későbbiekben lesz igen nagy jelentősége.

Az eddig leírtakat összefoglalva, megállapítást nyert, hogy az inercia rendszer, az egyenletes síkforgás, az ingamozgás, valamint a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek mozgásformája az energia megőrzés tekintetében egymással ekvivalensek. Mindháromra igaz, hogy mozgásformájukat – elvileg – korlátlan ideig változatlanul megőrzik. (Igaz, ebben a tekintetben a szabadesés kivételnek tekinthető, bár ha nem „ütközne”, az is korlátlan ideig „esne”.)

Ezzel a témát akár le is zárhatnánk. De úgy gondolom, hogy az új szemlélet legfontosabb „értelmezési változását” – mely első sorban az általános relativitáselmélet érinti, – feltétlen „illik” még megtárgyalni. Ezt viszont a téma lezárása után, az összefoglalást követően teszem meg.

Összefoglalás.

Fentiek megfontolásával a helyére tehetők a jelen problémáinak nagy része. Először is, ami talán a legfontosabb, eltűnik az általános relativitáselmélet és a kvantumfizika „antagonisztikus” ellentéte, a mozgások új besorolásával nem kell többé „erőszakot venni” a gravitációs gyorsulás értelmezésén, ráadásul, pontosabb meghatározáshoz jutottunk a gyorsulások értelmezését tekintve, illetve, a természeti feladatára vonatkozólag. Egyelőre ennyit szerettem volna mindössze leírni, bár a fentieknek beláthatóan egyéb hatásai is vannak fizikai nézeteinkre. Elnézést kérek, amiért az elmondottakat nem támasztottam alá matematikai meghatározásokkal, de úgy vélem, azok jelen esetben csak felesleges szócséplés szerepét töltenék be.

Benkő László.

Elérhetőségeim: Email címem: [lbenko\(kukac\)enternet.hu](mailto:lbenko(kukac)enternet.hu)

Lakcím: 1076 Bp. VII. Szinva u 8 2/15

Tel: (06-1) 3417-561

A mozgások új szemlélete, és az általános relativitáselmélet.

Nyilvánvaló, hogy az eddig megtárgyaltak – ha részben is, de – fontos, lényegi befolyást gyakorolnak az általános relativitáselmélet értelmezésére. Ez két momentumban jelentkezik, nevezetesen, az itt megállapított ekvivalenciánál, mely az einsteini ekvivalenciával szemben már nem lokális, valamint, ami a nagyobb gondnak tűnik, hogy a gravitációs gyorsulást miként értelmezzük, ha a gravitációt nem erőként tekintjük.

Kezdem az utóbbival, mivel ez valóban, egy súlyos gondnak tűnik. Arra a megállapításra jutottunk, hogy nem létezik/létezhet gyorsulás jelenlévő erő nélkül. Végül is, ha meggondoljuk, az általános relativitáselmélet nem az „einsteini ekvivalencián” nyugszik, hanem az inercia rendszer és a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek ekvivalenciájának az alapján. Maga Einstein is, leírta, hogy a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek mozgását *visszavezeti* inercia rendszerre! Az új besorolásnál ez már eleve, mint ekvivalencia jelentkezik. Tehát a gravitációt akár erőnek is tekintve, ezt az ekvivalenciát nem befolyásolja.

Amikor Einstein az általános elméletét megfogalmazta, logikus, hogy lehetetlen – értelmetlen lett volna – leírni, hogy az inercia rendszer ekvivalens a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek mozgásával. Ehhez feltétlen szükség lett volna az energia az óta tudomásunkra jutott fontosságának az ismeretére. Tehát Einstein – bár észrevette ezt az ekvivalenciát, de – kimondani, hivatkozni rá nem tehette. Ezért, kénytelen volt a gravitációt „erőmentesnek” megnevezni. Ezért kellett egy ehhez vezető, de a valóságban nem létező – nézeteink szerint, lokális! – ekvivalenciát megfogalmaznia, amivel „bevezeti” a tényleges mondandóját. Az, gondolom, mindenki számára világos, hogy az általános elmélet **nem** az einsteini ekvivalencián – a gravitáció és a gyorsulás ekvivalenciáján – nyugszik végül is, hanem a gravitációs mezőben *szabadon mozgó* testek és az *inercia rendszer* ekvivalenciáján. Einstein a gyorsulások és a gravitáció – **lokális!** – ekvivalenciáját mindössze a mondanivalójának a *bevezetésére* alkalmazza. Feltehető, hogy a gravitációt éppen azért nevezi „geometriának”, mert egy geometriailag megfogalmazott megoldásnál, eltűnik a két „ekvivalencia” átmenete, azaz, észrevehetetlenné válik, mikor vált át az einsteini ekvivalenciáról a ténylegesen alkalmazott, az inercia rendszerben és a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek ekvivalenciájára.

Jogosan merül fel a kérdés, miért folyamodott Einstein ehhez a megoldáshoz? A válasz igen egyszerű. Az általános elmélet 1916-ban jelent meg. Akkor még egyértelműen a Newtoni, más néven, klasszikus fizika létezett csak egyedül. Ennek az alapja egyrészt a Galilei megfogalmazta elvek, valamint Newton axiómái voltak. Ráadásul, abban az időben a fizikusok úgy vélték, a fizika tudománya – már csak két „apróság” kivételével, – befejezett tudományág. (A harmadikat, a fénylektromos jelenségek problémáját éppen Einstein oldotta meg!) Világos, hogy ilyen helyzetben azzal előállni, hogy az alapokat – a mozgások besorolását – meg kell változtatni, lehetetlen lett volna. De még az sem feltétlen igaz, hogy Einstein egyáltalán gondolt volna erre. Ő azt vette észre, hogy az inercia rendszer, és a gravitációs mezőben szabadon mozgó testek mozgása ekvivalens egymással.

Nyilvánvaló, hogy a fenti helyzetben azt kijelenteni, hogy az inercia rendszer és a „szabadesés” ekvivalens egymással, szakmailag feltétlen elfogadhatatlan lett volna. (Talán, még ma sem fogadja el igen sok fizikus, annyira ellenkezik a klasszikus fizikai nézeteinkkel!)

Pontosan ennek a helyzetnek a feloldása lehetséges a mozgások új szemléletének az alkalmazásával.

Szeretném megemlíteni még a következőket is. Ismert, és elismert, hogy az „einsteini ekvivalencia” csak lokálisan helytálló. A valóság viszont az, hogy végeredményben, egyáltalán nem áll fenn, még lokálisan sem. Oka pedig a következő: Függetlenül attól, hogy a gravitációt erőnek, vagy tér deformációnak tekintjük, a gravitáció vektorai mindig egy pont felé mutatnak, ellentétben a gyorsulás vektoraival, melyek viszont párhuzamosak. Az tény, hogy az „einsteini fülkében” lévő megfigyelő, ha két függesztéket felfüggeszt, nem azonos pontban, azok eltérését a párhuzamostól nemigen észlelheti, de ettől még a két függeszték nem lesz párhuzamos! Az „ekvivalencia” tehát mindössze egyetlen egyenesben lehet csak érvényes, ami viszont nem jelent ekvivalenciát.

Ha viszont nem az „einsteini ekvivalencia” alapján tekintjük az általános relativitáselméletet, hanem a ténylegesen létező értelmében, lévén az már nem lokális, a fizika jelenünkben igen nagy gondjának tartott, a kvantumfizikával szembeni ellentéte, egy csapásra megszűnik.

Végeredményben, ha a kérdést érdemben átgondoljuk, maga az általános elmélet az új szemlélet szerint értelmezve semmit sem változik, mindössze a levezetése, indoklása válik lényegesen tisztábbá, természetesebbé.

2008.02.10.

Benkő László.

Folytatás.

Mint azt már az eddigiek során is jeleztem, a mozgások „átcsoportosítása” fizikára gyakorolt hatása koránt sem csak az eddig említett két eseményben jelentkezik, hanem más téren is befolyásolja eddigi nézeteinket. Világos, hogy mindazon téren, ahol mozgás, legyen az egyenletes, vagy gyorsuló, egyenesvonalú vagy sem, a fentieket ajánlatos figyelembe venni, ha azokat a „természeti igazságnak” megfelelően kívánjuk értelmezni. Ez a kijelentés viszont igen sok, a természetben létező „törvényre”, történésre hatást gyakorol. Ennek az egyik legfontosabbika magának a gravitációnak a megértése. Einstein ugyan egyértelműen kijelentette, hogy a gravitáció geometria, – a tér torzulása, – de nézetem szerint, ez a kijelentés csak egy „képi (ekvivalens) megfogalmazás”, és a gravitációt nem fizikai értelemben határozza meg.

Ahhoz, hogy a gravitáció *fizikai értelemben* való mibenlétéhez eljussunk, most felállítok én is egy, a gravitáció *tapasztalati leírását* megfogalmazó „képi megközelítést”. Előre is hangsúlyozom, hogy az elvégzendő „gondolatkísérlet” **nem** a „természeti igazságnak” felel meg, hanem csak egy azzal ekvivalens **képi megfogalmazás!**

A relativitáselmélet „levezetése” egy új megvilágításban.

Azt már az elején közlöm, hogy most nem csak az általános elméletről lesz szó, hanem az egész relativitáselmélet – úgy a speciális, mint az általános – „képi megközelítéséről”.

Képzeljünk el egy egyenest, melynek az egyik végére helyezzünk el egy lézer fényforrást úgy, hogy az általa kibocsátott lézersugár nagyon pontosan párhuzamos a felvett egyenessel. Eddig, gondolom, követhető a dolog. Azt is tegyük fel, hogy az elképzelt „rendszerünk” egy olyan térben van jelen, amely tökéletesen üres, azaz, csak elvi! (Értelem szerűen, a feltett térben sem gravitáció, sem fény nincs jelen, kivéve a lézer sugarat.) . (1. Ábra.)

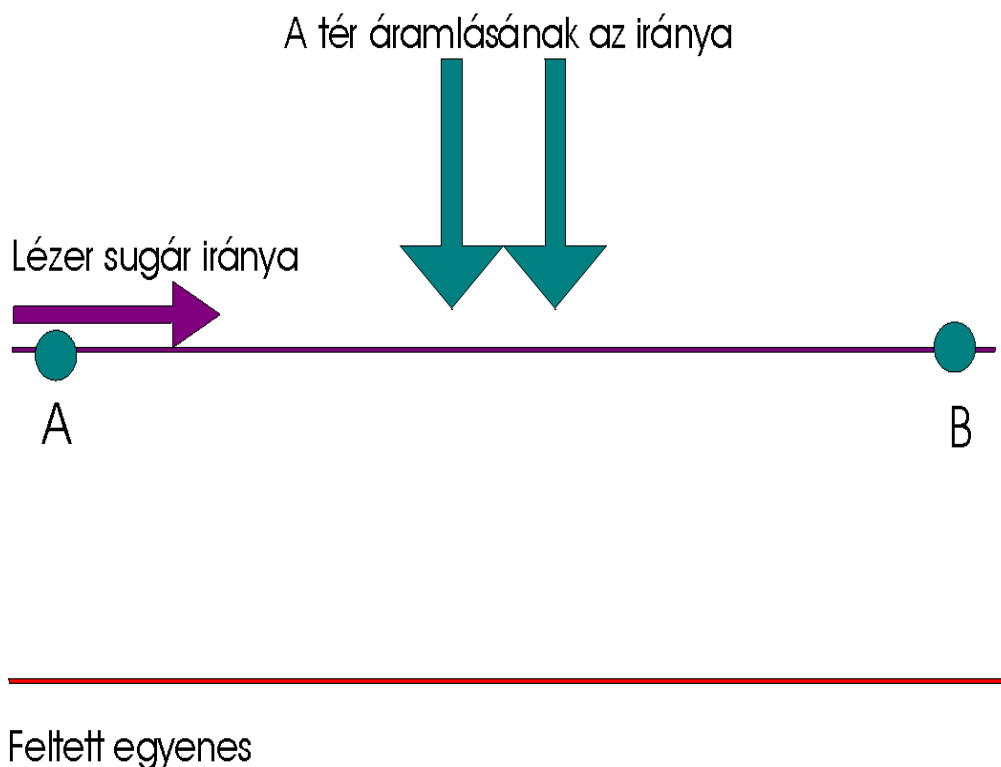


1. Ábra.

Logikus, hogy a lézersugarunk egyértelműen korlátlan távolságban párhuzamos is marad a felvett egyenessel, hiszen semmi sem hat rá, ami a párhuzamosságot, vagy az irányát

befolyásolná. Az is nyilvánvaló, hogy ekkor a fény sebessége is azonos önmagával, azaz, a „fénysebességgel”. (A pontosság, és a későbbiek miatt, kissé „túlpontosítva”, az A és a B pontok között mérve!) Kimondhatjuk, hogy a feltett „alap eset” mindenben megfelel eddigi ismeretünknek, úgy elvi, mint a tapasztalataink szerint.

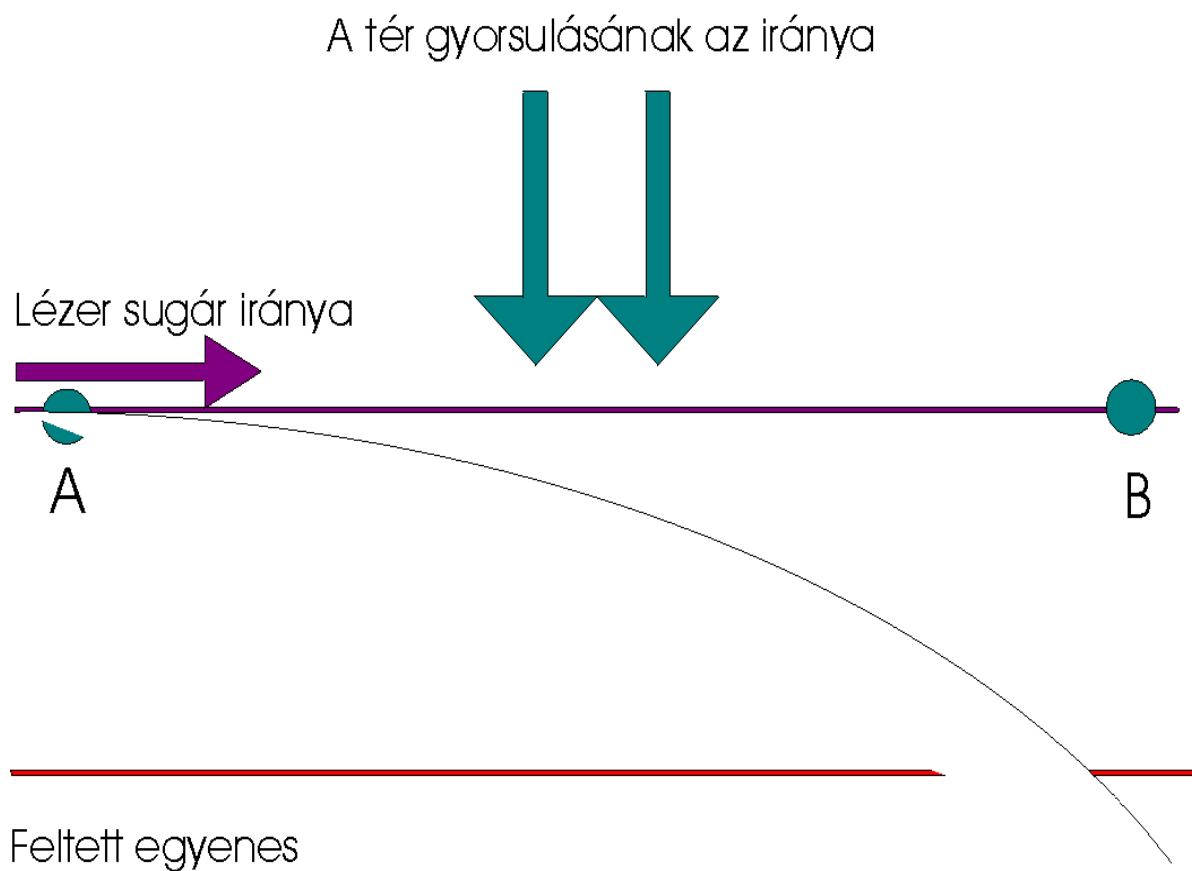
Most viszont, tegyük fel, hogy a tér nem nyugalomban van, hanem a nyíl irányában – az egyenesünk és a lézersugárra merőlegesen, – V sebességgel áramlik. Igaz, azt igen nehéz elfogadni, hogy a „semmi” bármilyen irányban „áramlana”. Ezt a gondot is meg lehet oldani, ha nem a teret gondoljuk az egyenesre merőlegesen áramlónak, hanem azt gondoljuk, hogy a rendszerünk halad valamilyen V sebességgel a térben, a feltett áramlási iránnyal szemben. (A Galilei által megfogalmazott relativitás értelmében, a két feltevés egymással teljes mértékben ekvivalens!) Logikus, hogy a lézer sugár iránya ebben az esetben is pontosan, azonos lesz az előbbi példánál letárgyalttal, párhuzamosan fog terjedni a feltett egyenessel továbbra is. Elterést csak a fény *terjedési sebességében* fogunk találni, ami *látszólag(!)* lassabb lesz, mint az előző példánál. Az oka pedig a következő: Ha alaposan meggondoljuk, még nyilvánvaló is, hogy ha tér a lézersugár irányára merőlegesen áramlik, a sugár útja az A ponttól a B pontig, annak ellenére, hogy a két pont távolsága a valóságban mit sem változott, megnő. Úgy az elvi megközelítés, mint a számításához a következőket kell meggondolni. Ha a tér az alatt az idő alatt, ameddig a sugár az A ponttól a B pontig elér, maga is valamekkora távolságot a sebessége miatt, megtesz, a fény által megtett út egy derékszögű háromszög átfogójaként értelmezhető. Ennek a háromszögnek az egyik befogója maga az AB távolság, a másik befogója a tér által megtett út, az átfogója pedig a fény által megteendő távolság a V sebességgel áramló térben. (2. Ábra.)



2. Ábra

Mi sem természetesebb, mint az, hogy a nagyobb út megtételéhez, több időre van a fénynek szüksége. Viszont, az is nyilvánvaló, hogy a tér „áramlásáról” – lévén az üres tér maga a „semmi”, – a valóságban semmilyen módon nem tudunk információhoz jutni, ellenben, azt pontosan tudjuk, hogy az A és B pont távolsága nem változott, mindössze két feltevessel élhetünk. Az egyik, hogy „valamiért” a fény sebessége lelassult, a másik lehetséges feltevés pedig az, hogy az idő lassult le. Az elsőnek erősen ellentmond, hogy semmilyen okát nem tudjuk adni, hogy a fény miért lassult volna le, tehát ezt a feltevést feltétlen el kell vetnünk. A másik ellen pedig, a „megszokáson” kívül, semmilyen érvet nem tudunk felhozni, így természetesen, ezt fogadjuk el. Íme, az idő dilatáció egyik „magyarázata”.

Az elkövetkező feltevésünk pedig legyen az, hogy a tér nem V sebességgel, hanem „ a ” gyorsulással áramlik kísérletünkben. Jól gondoljuk meg, ekkor mit fogunk tapasztalni, és miért? Az természetes, hogy a fény **tényleges** sebessége most is az egész pálya befutásánál csak azonos lehet, hiszen a fény sebességét semmi sem befolyásolja. (3. Ábra.)



3. Ábra.

Ehhez viszont az szükséges, hogy a fénynek az egész útját csak és kizárólag azonos sebességű térben kell megtennie. Ha továbbra is egyenesen haladna, azt jelentené, hogy egyre nagyobb – rá merőleges – sebességű térben kellene haladnia, tehát gyorsulnia kellene a térhez viszonyítva! Nyilvánvaló, hogy ez lehetetlen. Ezért, mint az egyértelműen látható az ábrán is, a tér gyorsulásának az irányába, el fog „hajlani”. (Vigyázat, a rajz csak demonstrációs célra készült, az arányok nagyon pontatlanok!)

Két, és igen fontos dologra szeretném most a leírtakkal kapcsolatban a figyelmet felhívni. Először is, a második feltevésünknel, – a tér V sebességű áramlásának a feltevésénél – az idő dilatációnak egy nyilvánvaló, és „közérthető” magyarázatát sikerült megfogalmazni. Az is egyértelmű belőle, hogy végeredményben, a valóságban sem az idővel, sem a fénnel semmilyen „esemény” sem történik, tehát mondhatni, egyik sem változik valójában, ezért írtam, hogy a fénysebesség „csökkenése” csak látszólagos. Hiszen, a tér „áramlását” semmilyen eszközzel nem tudjuk észlelni. Egyedül, éppen a látszólagos fénysebesség változás árulkodik erről. (Ha feltesszük, hogy a lézersugárral párhuzamosan elhajítunk egy kavicsot, az is megtartja párhuzamos irányát és a sebességét is a feltett egyenessel!)

A másik figyelemre méltó dolog pedig az, hogy a harmadik feltevésnél, a kapott „eredmény” nem csak a fénysugár elhajlását szemlélteti helyesen, hanem bármilyen testet hajítunk el a lézersugárral párhuzamosan, – vízszintes hajítás – annak pillanatnyi helyzetét a tér gyorsulásának a vektora és a test egyenesvonalú egyenletes mozgásának a vektora pontosan meghatározza. Tehát ez a feltevés nem csak „általánosan” írja le a gravitációs mezőben történő „eseményeket”, hanem számszerűen, pontosan meghatározza!

Azt is megemlíthetem, hogy ha a feltett egyenesünket gondolatban kiegészítjük a rajzra merőlegesen egy síkká, amit „begörbítünk” egy gömb felületeként, valamint, a tér áramlását a gömb középpontja felé számítjuk, gyakorlatilag megkapjuk az általános relativitáselmélet „alap helyzetét”, mint az „egy test problémát”.

Végül, még egyszer szeretném felhívni a figyelmet arra, hogy a leírtak nem a természeti igazságot jelentik, csak annak egy „képi megközelítését”, a történések könnyebb megértéséhez, értelmezéséhez, egyúttal a továbbiakhoz egy átlátható, logikus alapot. Az valóban meglehetősen indokoltnak tűnik, hogy a valóság sem lehet igen távol a felvázoltaktól. Mindössze azt kell megtalálnunk, hogy a tér és a gravitáció hol, és miként kapcsolódhat egymáshoz. Igaz, legelőször azt kell megtudnunk, hogy végül is, mi gravitál, és miért? Ez után következik, hogy maga a gravitáció fizikai értelemben miként megy pontosan végbe, és egyáltalán, mi is az? Ha erre a két kérdésre már megtaláltuk a választ, akkor következhet az egész összefoglalásaként a gravitáció részletes, pontos leírása.

Jelenleg, úgy tartjuk, hogy a tömeg, illetve, az energia az, ami gravitál, a tömegegyenértéke szerint. (Bár, a nézetek abban eltérnek, hogy a tömeg, vagy az energia az, ami végső soron felelős a gravitációért!)

Ha érdemben alaposan, és „szemellenzősen” végig gondoljuk a speciális elmélet állításait, – miszerint a fénysebesség minden inercia rendszerben azonos, és C értékű, amiről már pontosan tudjuk, hogy nem csak az inercia rendszerre igaz, hanem az azzal ekvivalens valamennyi rendszerre, – nyilvánvalóvá válik, hogy semmilyen relativisztikus fogalom nem lehet felelős a gravitációért. Oka pedig a következő: Ha a fény sebessége ezekben a rendszerekben mindig C , akkor a fénynek úgy a tömeget, mint a kinetikus energiát feltétlen **végtelennek kell látnia!** Hisz’, a fény minden relativisztikus fogalmat csak nullának, vagy végtelennek láthat. Az nyilvánvaló, hogy ha a kinetikus energia nem gravitál(hat), akkor a többi sem. Azonnal felmerül két kérdés, melyek fontossága vitathatatlan. Az első, hogy ha sem a tömeg, sem az energia nem gravitál, akkor vajon mi? A második, ami legalább ennyire fontos, hogy ebben az értelemben, mit jelent az Einstein által lefektetett „tömeg-energia ekvivalencia”? „Jó kérdések”, mondanák manapság sokan, de feltétlen válaszra várnak.

Arra való tekintettel, hogy ma már több, és igen fontos információval, ismerettel vagyunk gazdagabbak, mint az elmúlt század elején Einstein, a rendelkezésünkre áll egy, már a gyakorlatban is igazolt „tapasztalat”. Ez nem más, mint a – tömeg-energia ekvivalencia gyakorlatban is igazolt valóságának bizonyítékeként ismert – „tömeg defektus” jelensége.

Ha gondolatban „összesöprünk” két protont, meg két neutron, mint tudjuk, egy alfa részecske keletkezik belőlük. Azt is tudjuk, hogy ennek az alfa részecskének a tömege kisebb lesz, mint az öt alkotó négy részecskének az össztömege. Ezt nevezzük „tömeghiánynak”, vagy tömeg defektusnak. Ellenben, amikor az alfa részecske létre jön, felszabadul energia, aminek a mértéke szoros összefüggésben van a „hiányzó tömeggel”, ez a mérték pedig $E=mc^2$. Ha most a kapott alfa részecskét szét akarjuk szedni az öt alkotó négy részecskére, ehhez pontosan akkora energiát be kell fektetnünk, amekkora a keletkezésénél felszabadult. Tegyük fel a kérdést, hogy az alfa részecske szétszedésénél, a befektetendő energia, végül is, mire fordítódik? Elsőre, és kellően át nem gondolva, a válasz nyilvánvalónak tűnik. A „tömeghiány” kiegyenlítésére. Csakhogy, ez nyilvánvalóan téves válasz. Az alfa részecske mellé hiába tennénk bármilyen, a tömeghiánnyal megegyező tömeget, az ettől nem esne szét. A szétszedéséhez feltétlen energia szükséges.

Gondoljuk végig, pontosan mi is történik, milyen folyamathoz szükséges az energia befektetés. Jól tudjuk, hogy az alfa részecskét a magerők tartják össze. Tehát logikus, hogy a befektetett energiával a magerőket kell „legyőznünk”. Ebből következtetve, kimondhatjuk, hogy a magerők felfoghatók, mint a tömeg *negatív* megjelenése is. (Hiszen, a magerők megjelenésével az alfa részecske tömege kisebb lett!) Ha most azt is elfogadjuk, hogy a tömeg azonos – ekvivalens – a minden irányú, és minden irányban azonos tehetetlenséggel, a fentieket úgy is értelmezhetjük, hogy a magerők megjelenése az alfa részecske tehetetlenségét csökkentette. (Kissé „régiesen”, a magerők a „tehetetlen tömeget” csökkentették.) Ez viszont egyértelműen arra utal, hogy az erők is szoros kapcsolatban állnak úgy a tömeggel, mint az energiával. Meggondolva az eddigieket, valóban, az erők úgy a tehetetlenség, mint az energiának feltétlen alkotó részei. A különbség annyi, hogy ameddig a tömeg esetén az erő visszatartó hatású, azaz, az elmozdulás – pontosabban, a sebességváltozás – ellen hat, addig az energia részeként, – gyorsulással párosulva, – elmozdulást, gyorsulást hoz létre. Íme, megint egy „újdonságra” derült fény, amely már nem csak a gyorsulásokra, hanem a gyorsulásokat fenntartó erőre vonatkozik. Logikus, hogy ezáltal az is nyilvánvalóvá vált, hogy nem csak az energia ekvivalens a tömeggel, hanem ennek az ekvivalenciának van egy harmadik tagja is, nevezetesen, az erő. Végül is, pontosan az erő az, ami fizikai értelemben összekapcsolja a tömeget az energiával.

Ez a „levezetés” fontos – lehet? – a gravitáció pontosításánál. De az is igaz, hogy önmagában mit sem árul el arról. Ehhez vissza kell mennünk egy kicsit, még pedig a mozgások új besorolásához, ahol egy meglehetősen „nem világos” eseménnyel is találkoztunk. Mi is ez? Nos, megállapítottuk, hogy a gyorsulások szerepe a rendszer számára a jelenlévő energia átkonvertálása kinetikus energiává. Ez eddig rendben is van, az ingamozgás alá is támasztja teljes mértékben. De mit keres a gyorsulás egy olyan rendszerben, mozgásban, amelynek az energiaszintje a mozgás folyamán változatlan? Hiszen, ott nincs szükség semmilyen energiakonverzióra! Gondolok itt az egyenletes síkforgásra. Ráadásul, mint pontosan tudjuk, a centripetális gyorsulás még a „hétköznapi fordulatszámok esetén is” jelentős mértékű.

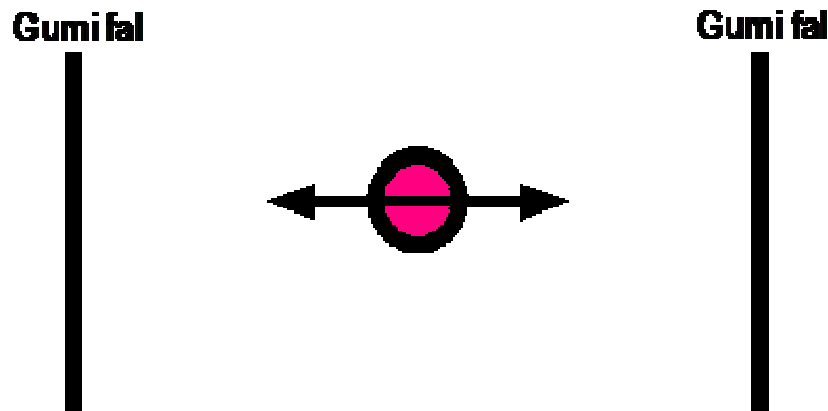
Gondolkozzunk el ezen, hátha egy alapos meggondolás segít a megoldásban. Az világos, hogy a centripetális gyorsulás az „anyagi pont” *sebességét* nem befolyásolja, de az *irányát* folyamatosan igen. Márpedig, az is logikus, hogy az irányváltáshoz is feltétlen szükséges

energia. (A Galilei által felállított relativitási elv értelmében, ha a sebességet – lévén ekvivalens az „állóval”, – nem tekintjük, végeredményben, valóban létrejön egy gyorsulás, amely az origó felé mutat!) Tehát tény, hogy a centripetális gyorsulásnak igenis, van, és döntő szerepe a forgómozgásnál. Azt viszont pontosan meg kell határoznunk, hogy a centripetális gyorsulás honnan szerzi be ezt az energiát. Mivel más lehetőség esetünkben nincs, marad a forgásenergia. Igen ám, de a forgásenergia is megmaradó mennyiség, amit az is alátámaszt, hogy a síkforgás energiaszintje a forgás ideje alatt, változatlan. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy ha a centripetális gyorsulás „elvesz” a forgásenergiából, annak „valahonnan” pótlódnia is kell. Tehát odáig eljutottunk, hogy nyilvánvalóvá vált, hogy a síkforgásnál egy folyamatos „energia cserének” kell jelen lennie. Már csak azt kell megtudnunk, hogy a forgásenergia honnan, és miből „pótlódik”.

Összefoglalva az eddigi gondolatainkat, kiderítettük, hogy a centripetális gyorsulás a forgásenergiából biztosítja a forgás számára a fennmaradásához szükséges energiát. Az viszont még „nyitott kérdés”, hogy a forgásenergia, ami logikusan feltétlen szintén megmaradó mennyiség, honnan pótolja a centripetális gyorsulás által „elhasznált” energiát? Gondoljuk végig, egyáltalán, milyen lehetőség áll a rendelkezésére.

Az alapos meggondoláshoz végezzünk el még egy gondolat kísérletet. Alapként, induljunk ki az ingamozgásból, de azt „egyenessítsük” ki, a következő képen:

Tegyük fel, hogy a már említett, teljesen üres térben, van egymástól h távolságra elhelyezve két „gumilepedő által alkotott” fal. (4. Ábra) E két fal között, „pattogjon” egy labda, természetesen, tökéletesen rugalmas ütközést feltételezve.



4. Ábra

Ha valóban, a tér teljesen üres és gravitációtól is mentes, a pattogó labdára sem hat semmi, tehát annak a mozgása is energia megőrző lesz. Viszont, ez az „energia megőrzés” – mint belátható, – egy folyamatos „energia átalakulással” jár együtt. Amikor a labda a két fal között, V sebességgel megy, világos, hogy kinetikus energiával rendelkezik. Amikor eléri az egyik falat, az először is, lefékezi, tehát a golyó energiája átalakul – nevezzük most így, az egyszerűség kedvéért! – helyzeti energiává, amit átad a gumi falnak. Ezután, amikor a gumilepedő – a rugalmassága miatt – az eredeti iránnyal szemben, újra felgyorsítja a labdát V sebességre, az el is indul az ellenkező irányba. Miben is hasonlít ez a forgásokhoz? Abban, hogy itt is irányváltásról van szó. Az irányváltást most a gumilepedő rugalmassága hozza létre, az energia konverziót viszont ugyan úgy a gyorsulás/fékezés, mint a forgásnál.

A „hasonlat”, bár sok mindenben világosabbá tette a „gondunkat”, de mit sem változtatott a megoldása érdekében. Ezért, most tegyünk fel egy másik gondolatsort. Gondoljunk el egy testet, ami az említett „üres” térben, – Newton első axiómája értelmében, – egyenesvonalú egyenletes mozgással rendelkezik. Tehát a testnek van V sebessége, és a sebességének egy meghatározott iránya is. Ha a test mozgás irányát meg kívánjuk változtatni, logikus, hogy ahhoz munkát kell befektetnünk. (Valamilyen módon feltétlen hatnunk kell a testre, hogy annak mozgásiránya megváltozzon!)

Igen ám, de tudjuk, hogy az energia is megmaradó mennyiség. Márpedig, ha a test mozgásiránya megváltozik, attól még a mozgásenergiája nem változik meg, tehát *látszólag* az irányváltáshoz befektetett energia „elvész”!

Azt kell most észrevennünk, hogy az irányváltás is feltétlen valamilyen gyorsulás által történhet meg, kizárólag! Tehát ha fellép egy gyorsulás, ami nem a sebesség irányában hat, pontosan akkor találkozunk a feltett kérdéssel, valamint, ekkor jelentkezik úgy az energia „semmiből születés” és „semmivé válás” talánya. Az nyilvánvaló, hogy az energia semmi esetre sem születhet a semmiből, és nem is válhat azzá. Ennek alapján, fel kell tételeznünk, hogy az „elveszőnek tűnő” energia a valóságban „valahol” megmarad, és szükség esetén onnan az „elő is vehető”. Ennél logikusabb meggondolás jelenleg nem tehető fel.

Ebből viszont, az is következik, hogy „valahol” léteznie kell egy „energia raktárnak”, amihez nyilvánvalóan a gyorsulások képesek hozzáférni, akár oda, akár onnan kell energiát megmozgatni. Tudom, a feltevés meglehetősen „meredek” gondolat, de ez magyarázatot képes nyújtani a problémára.

A kérdés most már csak az, hogy ez az „energia raktár” hol, és milyen formában létező? Tekintettel arra, hogy más lehetőség nem létezik, nyilvánvaló, hogy a helye nem is lehet más, mint maga a tér. Az is logikus, hogy a térhez – elvileg – bár mi képes hozzáférni, hiszen minden, ami létező, csak és kizárólag csak a térben létezhet. Tehát a helyét sikerült „megtalálnunk”. A formája pedig egy más kérdés. Ennél most fontosabb, hogy a térben lévő energiához, a gyorsulás milyen módon képes hozzáférni, mit jelent maga a „hozzáférés”, egyáltalán, bármilyen módon, ez „érzékelhető-e” a számunkra?

Ehhez először is, azt gondoljuk meg, hogy ha egy testhez, amelyik gyorsul, a térből energia „érkezik”, az miként megy végbe. Nyilvánvaló, hogy az energiának ekkor a test – gyorsulás – felé kell áramlania. Az is nyilvánvaló, hogy ha egy „akármi” felé a térből energia áramlik, – lévén az energia feltétlen „valami”! – az áramlása során az útjába kerülő „mindent” igyekezni fog magával sodorni. Eddig ez nyilvánvalónak is tűnik, gond nincs vele. A kérdés, hogy ezt miként fogjuk érzékelni? De hiszen, ez pontosan megfelel mindannak, amit gravitációként ismerünk! Ha ez igaz, akkor a gravitáció nem más, mint energiaáramlás a gravitáló rendszer felé, és a gyorsulások, melyek gravitálnak. Persze, ezzel még nem vagyunk teljesen készen. Mint arra fény derült, a gyorsulásokat is kétféle képen kell értelmeznünk, az egyik, amikor a gyorsulás a sebesség irányban hat, ekkor a mozgás energia szintje változik, a másik, amikor a gyorsulás a sebességirányra merőleges, ekkor az egész rendszer energia szintje viszont változatlan. Az utóbbi esetben, nyilvánvalóan fennáll az „energia csere” a térrel szemben, amit kísérletileg is – elvileg! – feltétlen kimutathatunk. Az viszont – egyelőre – nyitott kérdés marad, hogy azok a gyorsulások, melyeknél a gyorsuló rendszer energia szintje megváltozik, gravitálnak-e?

Egyelőre, térjek rá a „tényleges sebesség változást létre nem hozó” gravitáló gyorsulások kísérleti igazolásának az elvégzésére. Nyilvánvaló, hogy ennek a kimutatására a forgások a legalkalmasabbak, hiszen azoknál a centripetális gyorsulás a létező legalkalmasabb erre a célra. Mértékük, igen egyszerű megvalósítási lehetőségük kínálja magukat. Egyúttal, ezek vizsgálatánál, a hatalmas eltérést is igen jól, tisztán látnunk kell, akár a tömeg, akár az energia gravitálását vesszük összehasonlításként számba. Igaz, hogy a forgásoknak az általános elmélet szerint számolva is, kell gravitálniuk, mégpedig a forgásenergia tömegegyenértéke szerint. Ha viszont az eddigiek szerint tekintjük, akkor a mért gravitációnak egyrészt, több nagyságrenddel kell nagyobbnak lennie, másrészt, a centripetális gyorsulással kell egyenesen arányosnak lennie, és nem a forgásenergiával. A megkülönböztetés olynyira nyilvánvalóan láthatóvá válik, hogy egy esetleges tévedés, netán mérési pontatlanság esetén is, a mérés feltétlen igazolja, – alátámasztja – vagy elveti a feltevést. A számításaim szerint, az eltérés a forgó tömeg fajtömegének a függvényében, 7 – 14 nagyságrend eltérést jelent. (A látszólag igen nagy „szórás” azért ekkora, mert ha a feltevés helyes, akkor a mért forgásgravitációnak csak a centripetális gyorsulással szabad egyenes arányban lennie, ami pedig messzemenően független a forgó rendszer tömegétől. A centripetális gyorsulás csak a fordulatszám és a forgó rendszer méretének a függvénye.)

A kísérleti méréseket elvégeztem, a következő adatokkal: Forgó korongokat készítettem, öt különböző méretben, és 3 különböző anyagból. Nikecell, fa, és vas korongok készültek, 100 mm, 200 mm, 300 mm átmérőjű méretben, valamint nikecell és fa (bútorlap) korong 400 mm, és 500 mm átmérővel. Ez összesen 13 db. korong. Valamennyi koronggal 10 különböző fordulatszámon végeztem el a méréseket, egy-egy mérést minimum 20-szor megismételve, és a 20 mérés eredményét átlagolva rögzítettem. Az esetleges „kilógó” mérés értékeket figyelmen kívül hagytam, és az egész mérés sorozatot megismételtem. „Kilógónak” a 10%-nál nagyobb eltérést mutató mérés eredményeket tartottam. (Ilyenek kizárólag szököár idején keletkeztek, amikor is a méréshez használt torziós inga annak a mértékét is hozzáadta, illetve, levonta a valódi mérés eredményből.) A mérések eredményei a mellékletben tekinthető meg.

Illendő megemlítenem, hogy a valóságban, nem a leírtak szerint történtek az események, hanem az elvégzett mérések – no meg jó néhány egyéb tapasztalt probléma – indított el az eddig leírtak alapos meggondolására, megfontolására. Még 1954-ben, közvetlenül az érettségi vizsgám letétele után történt, hogy „beugrott” egy kérdés, nevezetesen, hogy a centripetális gyorsulás miért nem igényel folyamatos energia befektetést, annak ellenére, hogy nekem úgy tanították, hogy **minden** gyorsulás alapfeltétele a folyamatos energia befektetés? Mivel akkor semmilyen fellelhető irodalomban nem találtam a kérdésemre választ, a megkérdezett fizikusok is csak annyit mondtak, hogy „úgy látszik, a centripetális gyorsulás kivétel”, elhatároztam, hogy „ha addig élek is, de a kérdésre a választ megtalálom”. Nos, így kezdődött. Ezzel vette kezdetét a forgásokkal való kísérleteim sokasága.

Egyre gyűjtöttem a saját tapasztalataim, közben több dolog is világossá vált a számomra, a tanultakat ezekkel kiegészítve, egyes esetekben korrigálva, kezdett kialakulni egy egyre világosabb, tisztább kép a forgásokról. Így került sor a forgások gravitációjának a kísérleti próbájára, majd ezek kimérésére is. Akkor már sejtettem,(?) hogy a klasszikus fizika nem egészen úgy igaz, ahogy azt az iskolában megtanultam. Ezután kezdtem foglalkozni a „modern fizika” – relativisztikus fizika, és a kvantumfizika – ágaival. Az rögtön nyilvánvalónak tűnt, hogy a fizika három ága – hogy úgy mondjam – nem egészen kompatibilis egymással, a két utóbbi pedig egyértelműen ellentétben áll egymással. Ez még jobban inspirált a további „munkára”, és bár kimondatlanul, de a három ág egyesítésének a célja lebegett a szemem előtt. Bizony, több mint egy fél évszázad volt szükséges ahhoz, hogy

rájöjjenek, hol van – volt? Legalább is, reményeim szerint! – a hiba legalapvetőbb forrása. Igaz, az eltelt időben sikerült nagyon sokat tanulnom, igen sok mindent ma már tisztábban, logikusabban látok, értek, mint azt az iskolában megtanultam, sőt, még az összefüggések is igen sokat tisztázódtak, melyeket semmilyen irodalomban nem lehet megtalálni. Az való igaz, hogy én egy kicsit másképpen látom a fizikát, mint azt akár manapság is tanítják, értelmezik. Elvémmé vált, hogy minden új felfedezést, tapasztalatot egészen az alapokig, és feltétlen visszamenően is meg kell vizsgálni, át kell gondolni.

Összefoglalás.

Összefoglalva, amit a gravitációról a dolgozat állít, az a következő:

Azok a gyorsulások, melyek egy test sebességére közvetlenül nem gyakorolnak hatást, hanem csak a test mozgás irányát változtatják meg, az ehhez szükséges energiát a térből nyerik ki, majd amikor az említett energiára már nincs szükség, az a térbe távozik. Gravitációnak azt nevezzük, amikor ez az energia a gravitáló test felé áramolva, az útjába kerülő mindent magával igyekszik sodorni. Tehát, a gyorsulások a felelősek a gravitációért, maga a gravitáció pedig energiaáramlás a gravitáló test felé.

Ismert tény, hogy a gravitáció egész univerzumunkban mindenütt jelen van. Az is ismert, hogy a forgások, keringések szintűgy, a legkisebb részecskéktől a világegyetem leghatalmasabb objektumaiig. Az is nyilvánvaló, ismert, hogy minden forgás elengedhetetlen velejárója a centripetális gyorsulás, mely az anyagi pont sebességét nem befolyásolja, de a mozgás irányát már igen, hiszen így jön létre a forgómozgás. Ez a gyorsulás az irányváltoztatáshoz szükséges energiát a térből veszi „kölesön”, azaz, miután szükségtelenné válik, a térbe kerül vissza.

Az is ismert, hogy a forgások jelentős tehetetlenséggel bírnak, a megfogalmazás szerint, „igyekeznek megőrizni a forgássíkjukat”. (És nem a forgástengelyüket, ahogy azt helytelenül igen sok helyen írják!) Ha a forgás nem síkforgás, hanem abszolút rotáció, melynél mindhárom forgástengelyben azonos a forgó rendszer fordulatszám, ezt mi „tömegként”, értelem szerint, „minden irányban azonos tehetetlenségként” érzékeljük. Ezért tapasztaljuk, hogy a gravitáció jellemzően „tömeg arányos”.

A forgásokról írott, és azok jellemzőit tartalmazó kísérleti méréseimet, gondolataimat tartalmazó írásom az „A forgások „természet helyes” megfogalmazása, értelmezése, valamint ennek hatásai.” címmel a <http://www.freeweb.hu/benkolaci> címen lehet elérni, mely írással ez a dolgozat gyakorlatilag egy egységet alkot.

Befejezésül, álljon a dolgozat végén az a táblázat, mely a forgások gravitációs mérésének az adatait tartalmazza. Gondolom, ez a táblázat önmagában is igen elgondolkodtató, a benne foglaltakat összevetve eddigi feltevéseinkkel, de önmagukban is nem kevés „új ismeretet” jelent. Mindössze azt kívánom hozzátenni, hogy valamennyi mérés adata gyakorlatilag több tíz mérés átlaga, hogy az esetleges mérési, eseti hibákat minél alacsonyabb értéken tudjam tartani. Az is megemlítem, ami a táblázatból közvetlenül nem következik, hogy néhány, kiemelt értéket, hogy az összefüggések meggondolásához pontosabb adatok is a rendelkezésre álljanak, minimum száz mérés átlagából jegyeztem meg. (A legkülönbözőbb időpontokban végezve a méréseket, hogy az árapály okozta „hibát” is a minimumra lehessen lecsökkenteni.)

Ezeket az értékeket a táblázatban piros színnel jeleztem, a könnyebb összehasonlíthatóság okából.

Benkő László

2008.04.22.

rádiusz	anyaga	korongok adatai		vastagság	forgásenergia		Számított gravitációs	Mért érték.
		tömege	fordulatszám		joule	tömeg egyenértéke	érték.	Nm ² /kg ²
mm-ben		grammban.	1/n	mm-ben		(Ek/C2)	f×m(Nm ² /kg ²)	
50	Nikecell	0.66 gr	6,2/3	10 mm	0,6911	7,67889E-18	5,12335E-28	1,38E-10
50	Nikecell	0.66 gr	8,1/3	10 mm	0,8639	9,59889E-18	6,40438E-28	1,48E-10
50	Nikecell	0.66 gr	10	10 mm	1,036	1,15111E-17	7,68021E-28	2,10E-10
50	Nikecell	0.66 gr	12	10 mm	1,244	1,38222E-17	9,22219E-28	2,51E-10
50	Nikecell	0.66 gr	16,2/3	10 mm	1,727	1,91889E-17	1,28028E-27	3,49E-10
50	Nikecell	0.66 gr	20	10 mm	2,073	2,30333E-17	1,53678E-27	4,19E-10
50	Nikecell	0.66 gr	25	10 mm	2,591	2,87889E-15	1,92079E-25	5,24E-10
50	Nikecell	0.66 gr	33,1/3	10 mm	3,455	3,83889E-17	2,56131E-27	6,98E-10
50	Nikecell	0.66 gr	50	10 mm	5,183	5,75889E-17	3,84233E-27	1,05E-09
50	Nikecell	0.66 gr	100	10 mm	10,362	1,15122E-16	7,68095E-27	2,10E-09
50	fa	78.5 gr	6,2/3	10 mm	82,275	9,14167E-16	6,09932E-26	1,38E-10
50	fa	78.5 gr	8,1/3	10 mm	102,75	1,14167E-15	7,6172E-26	1,48E-10
50	fa	78.5 gr	10	10 mm	123,3	1,37E-15	9,14064E-26	2,10E-10
50	fa	78.5 gr	12	10 mm	147,97	1,64411E-15	1,09695E-25	2,51E-10
50	fa	78.5 gr	16,2/3	10 mm	205,51	2,28344E-15	1,52351E-25	3,49E-10
50	fa	78.5 gr	20	10 mm	246061	2,73401E-12	1,82413E-22	4,19E-10
50	fa	78.5 gr	25	10 mm	308,24	3,42489E-15	2,28509E-25	5,24E-10
50	fa	78.5 gr	33,1/3	10 mm	411,02	4,56689E-15	3,04703E-25	6,98E-10
50	fa	78.5 gr	50	10 mm	616,54	6,85044E-15	4,57062E-25	1,05E-09
50	fa	78.5 gr	100	10 mm	1233,07	1,37008E-14	9,14116E-25	2,10E-09
50	vas	612.5 gr	6,2/3	10 mm	641,41	7,12678E-15	4,75499E-25	1,38E-10
50	vas	612.5 gr	8,1/3	10 mm	801,76	8,90844E-15	5,94371E-25	1,48E-10
50	vas	612.5 gr	10	10 mm	962,11	1,06901E-14	7,13244E-25	2,10E-10
50	vas	612.5 gr	12	10 mm	1122,46	1,24718E-14	8,32117E-25	2,51E-10
50	vas	612.5 gr	16,2/3	10 mm	1282,81	1,42534E-14	9,5099E-25	3,49E-10
50	vas	612.5 gr	20	10 mm	1443,16	1,60351E-14	1,06986E-24	4,19E-10
50	vas	612.5 gr	25	10 mm	1603,51	1,78168E-14	1,18874E-24	5,24E-10
50	vas	612.5 gr	33,1/3	10 mm	1763,86	1,95984E-14	1,30761E-24	6,98E-10
50	vas	612.5 gr	50	10 mm	1924,21	2,13801E-14	1,42648E-24	1,05E-09
50	vas	612.5 gr	100	10 mm	2084,56	2,31618E-14	1,54535E-24	2,10E-09
100	Nikecell	2.66 gr	6,2/3	10 mm	5,571	6,19E-17	4,12997E-27	2,79E-10
100	Nikecell	2.66 gr	8,1/3	10 mm	6,963	7,73667E-17	5,1619E-27	3,49E-10
100	Nikecell	2.66 gr	10	10 mm	8,356	9,28444E-17	6,19458E-27	4,19E-10

100	Nikecell	2.66 gr	12	10 mm	10,027	1,11411E-16	7,43335E-27	5,03E-10
100	Nikecell	2.66 gr	16,2/3	10 mm	13,927	1,54744E-16	1,03245E-26	6,98E-10
100	Nikecell	2.66 gr	20	10 mm	16,713	1,857E-16	1,23899E-26	8,38E-10
100	Nikecell	2.66 gr	25	10 mm	20,891	2,32122E-16	1,54872E-26	1,05E-06
100	Nikecell	2.66 gr	33,1/3	10 mm	27,855	3,095E-16	2,06498E-26	1,39E-09
100	Nikecell	2.66 gr	50	10 mm	41,783	4,64256E-16	3,09751E-26	2,09E-09
100	Nikecell	2.66 gr	100	10 mm	83,566	9,28511E-16	6,19503E-26	4,19E-09
100	fa	314 gr	6,2/3	10 mm	657,64	7,30711E-15	4,8753E-25	2,79E-10
100	fa	314 gr	8,1/3	10 mm	822,05	9,13389E-15	6,09413E-25	3,49E-10
100	fa	314 gr	10	10 mm	986,46	1,09607E-14	7,31296E-25	4,19E-10
100	fa	314 gr	12	10 mm	1183,75	1,31528E-14	8,77553E-25	5,03E-10
100	fa	314 gr	16,2/3	10 mm	1644,1	1,82678E-14	1,21883E-24	6,98E-10
100	fa	314 gr	20	10 mm	1972,92	2,19213E-14	1,46259E-24	8,38E-10
100	fa	314 gr	25	10 mm	2466,15	2,74017E-14	1,82824E-24	1,05E-06
100	fa	314 gr	33,1/3	10 mm	3288,2	3,65356E-14	2,43765E-24	1,39E-09
100	fa	314 gr	50	10 mm	4932,3	5,48033E-14	3,65648E-24	2,09E-09
100	fa	314 gr	100	10 mm	9864,6	1,09607E-13	7,31296E-24	4,19E-09
100	vas	2450 gr	6,2/3	10 mm	5131,26	5,7014E-14	3,80397E-24	2,79E-10
100	vas	2450 gr	8,1/3	10 mm	6414,08	7,12676E-14	4,75497E-24	3,49E-10
100	vas	2450 gr	10	10 mm	7696,9	8,55211E-14	5,70597E-24	4,19E-10
100	vas	2450 gr	12	10 mm	9236,28	1,02625E-13	6,84716E-24	5,03E-10
100	vas	2450 gr	16,2/3	10 mm	12828,17	1,42535E-13	9,50995E-24	6,98E-10
100	vas	2450 gr	20	10 mm	153938	1,71042E-12	1,14119E-22	8,38E-10
100	vas	2450 gr	25	10 mm	19242,26	2,13803E-13	1,42649E-23	1,05E-06
100	vas	2450 gr	33,1/3	10 mm	25656,34	2,8507E-13	1,90199E-23	1,39E-09
100	vas	2450 gr	50	10 mm	18484,51	2,05383E-13	1,37032E-23	2,09E-09
100	vas	2450 gr	100	10 mm	76969,3	8,55214E-13	5,70599E-23	4,19E-09
150	Nikecell	6 gr	6,2/3	10 mm	18,8495	2,09439E-16	1,39738E-26	4,19E-10
150	Nikecell	6 gr	8,1/3	10 mm	23,5619	2,61799E-16	1,74672E-26	5,24E-10
150	Nikecell	6 gr	10	10 mm	28,2743	3,14159E-16	2,09607E-26	6,28E-10
150	Nikecell	6 gr	12	10 mm	33,9292	3,76991E-16	2,51528E-26	7,54E-10
150	Nikecell	6 gr	16,2/3	10 mm	47,1238	5,23598E-16	3,49344E-26	1,05E-09
150	Nikecell	6 gr	20	10 mm	56,5486	6,28318E-16	4,19214E-26	1,25E-09
150	Nikecell	6 gr	25	10 mm	70,6858	7,85398E-16	5,24017E-26	1,57E-09
150	Nikecell	6 gr	33,1/3	10 mm	94,2477	1,0472E-15	6,9869E-26	2,10E-09
150	Nikecell	6 gr	50	10 mm	141,371	1,57079E-15	1,04803E-25	3,15E-09
150	Nikecell	6 gr	100	10 mm	282,74	3,14156E-15	2,09605E-25	6,28E-09
150	fa	707 gr	6,2/3	10 mm	222,11	2,46789E-15	1,64658E-25	4,19E-10
150	fa	707 gr	8,1/3	10 mm	2776,38	3,08487E-14	2,05822E-24	5,24E-10
150	fa	707 gr	10	10 mm	3331,66	3,70184E-14	2,46987E-24	6,28E-10
150	fa	707 gr	12	10 mm	3998	4,44222E-14	2,96385E-24	7,54E-10

150	fa	707 gr	16,2/3	10 mm	5552,76	6,16973E-14	4,11645E-24	1,05E-09
150	fa	707 gr	20	10 mm	6663,31	7,40368E-14	4,93973E-24	1,25E-09
150	fa	707 gr	25	10 mm	8329,14	9,2546E-14	6,17467E-24	1,57E-09
150	fa	707 gr	33,1/3	10 mm	11105,53	1,23395E-13	8,2329E-24	2,10E-09
150	fa	707 gr	50	10 mm	16658,3	1,85092E-13	1,23494E-23	3,15E-09
150	fa	707 gr	100	10 mm	33316,59	3,70184E-13	2,46987E-23	6,28E-09
150	vas	5513 gr	6,2/3	10 mm	17319,6	1,9244E-13	1,28396E-23	4,19E-10
150	vas	5513 gr	8,1/3	10 mm	21649,5	2,4055E-13	1,60495E-23	5,24E-10
150	vas	5513 gr	10	10 mm	25979,4	2,8866E-13	1,92594E-23	6,28E-10
150	vas	5513 gr	12	10 mm	31175,28	3,46392E-13	2,31113E-23	7,54E-10
150	vas	5513 gr	16,2/3	10 mm	43299	4,811E-13	3,2099E-23	1,05E-09
150	vas	5513 gr	20	10 mm	51958,8	5,7732E-13	3,85188E-23	1,25E-09
150	vas	5513 gr	25	10 mm	64948,5	7,2165E-13	4,81485E-23	1,57E-09
150	vas	5513 gr	33,1/3	10 mm	86598	9,622E-13	6,4198E-23	2,10E-09
150	vas	5513 gr	50	10 mm	1,30E+05	1,4433E-12	9,6297E-23	3,15E-09
150	vas	5513 gr	100	10 mm	2,60E+05	2,8866E-12	1,92594E-22	6,28E-09
200	Nikecell	10.6 gr	6,2/3	10 mm	44,40118	4,93346E-16	3,29161E-26	5,59E-10
200	Nikecell	10.6 gr	8,1/3	10 mm	55,50147	6,16683E-16	4,11451E-26	6,10E-10
200	Nikecell	10.6 gr	10	10 mm	66,60147	7,40016E-16	4,93739E-26	8,38E-10
200	Nikecell	10.6 gr	12	10 mm	79,922	8,88022E-16	5,92488E-26	1,00E-09
200	Nikecell	10.6 gr	16,2/3	10 mm	111,002	1,23336E-15	8,22895E-26	1,39E-09
200	Nikecell	10.6 gr	20	10 mm	133,2035	1,48004E-15	9,87482E-26	1,67E-09
200	Nikecell	10.6 gr	25	10 mm	166,5044	1,85005E-15	1,23435E-25	2,10E-09
200	Nikecell	10.6 gr	33,1/3	10 mm	222,0059	2,46673E-15	1,6458E-25	2,79E-09
200	Nikecell	10.6 gr	50	10 mm	333,0089	3,7001E-15	2,46871E-25	4,19E-09
200	Nikecell	10.6 gr	100	10 mm	666,0177	7,4002E-15	4,93741E-25	8,38E-09
200	fa	1256 gr	6,2/3	10 mm	5261,12	5,84569E-14	3,90024E-24	5,59E-10
200	fa	1256 gr	8,1/3	10 mm	6576,4	7,30711E-14	4,8753E-24	6,10E-10
200	fa	1256 gr	10	10 mm	7891,68	8,76853E-14	5,85037E-24	8,38E-10
200	fa	1256 gr	12	10 mm	9470,018	1,05222E-13	7,02044E-24	1,00E-09
200	fa	1256 gr	16,2/3	10 mm	13152,8	1,46142E-13	9,75061E-24	1,39E-09
200	fa	1256 gr	20	10 mm	15783,36	1,75371E-13	1,17007E-23	1,67E-09
200	fa	1256 gr	25	10 mm	19729,2	2,19213E-13	1,46259E-23	2,10E-09
200	fa	1256 gr	33,1/3	10 mm	26305,6	2,92284E-13	1,95012E-23	2,79E-09
200	fa	1256 gr	50	10 mm	39458,39	4,38427E-13	2,92518E-23	4,19E-09
200	fa	1256 gr	100	10 mm	78916,81	8,76853E-13	5,85037E-23	8,38E-09
250	Nikecell	26 gr	6,2/3	15 mm	136,1357	1,51262E-15	1,00922E-25	1,05E-09
250	Nikecell	26 gr	8,1/3	15 mm	170,1696	1,89077E-15	1,26152E-25	1,31E-09
250	Nikecell	26 gr	10	15 mm	204,2035	2,26893E-15	1,51383E-25	1,57E-09
250	Nikecell	26 gr	12	15 mm	245,0442	2,72271E-15	1,81659E-25	1,89E-09
250	Nikecell	26 gr	16,2/3	15 mm	340,3392	3,78155E-15	2,52305E-25	2,62E-09

250	Nikecell	26 gr	20	15 mm	408,407	4,53786E-15	3,02766E-25	3,14E-09
250	Nikecell	26 gr	25	15 mm	510,5088	5,67232E-15	3,78457E-25	3,93E-09
250	Nikecell	26 gr	33,1/3	15 mm	680,6784	7,56309E-15	5,0461E-25	5,24E-09
250	Nikecell	26 gr	50	15 mm	1021,018	1,13446E-14	7,56915E-25	7,86E-09
250	Nikecell	26 gr	100	15 mm	2042,035	2,26893E-14	1,51383E-24	1,57E-08
250	fa	3730 gr	6,2/3	19 mm	19530,23	2,17003E-13	1,44784E-23	1,33E-09
250	fa	3730 gr	8,1/3	19 mm	24412,79	2,71253E-13	1,8098E-23	1,66E-09
250	fa	3730 gr	10	19 mm	29295,35	3,25504E-13	2,17176E-23	1,99E-09
250	fa	3730 gr	12	19 mm	35154,42	3,90605E-13	2,60611E-23	2,39E-09
250	fa	3730 gr	16,2/3	19 mm	48825,59	5,42507E-13	3,6196E-23	3,32E-09
250	fa	3730 gr	20	19 mm	58590,7	6,51008E-13	4,34352E-23	3,98E-09
250	fa	3730 gr	25	19 mm	73238,38	8,1376E-13	5,42941E-23	4,98E-09
250	fa	3730 gr	33,1/3	19 mm	97651,17	1,08501E-12	7,23921E-23	6,67E-09
250	fa	3730 gr	50	19 mm	1,46E+05	1,62751E-12	1,08588E-22	9,96E-09
250	fa	3730 gr	100	19 mm	2,93E+05	3,25504E-12	2,17176E-22	1,99E-08

Benkő László

2008. április 18.

A forgások „természet helyes” megfogalmazása, értelmezése, valamint ennek hatásai.

1. Bevezetés.

Mindössze néhány mondatban szeretném megindokolni, miért tartom fontosnak az eddigieknél lényegesen mélyebben, alaposabban áttekinteni a forgásokat. Ismert tény, hogy az egész univerzumban a forgások, keringések a jellemző „mozgásállapot”, legyen szó akár az univerzum legnagyobb, leghatalmasabb objektumairól, vagy akár a legkisebb részecskékről. Egyetlen olyan korpuszkuláris rendszert sem ismerünk a természetben, mely vagy ne lenne részese valamilyen keringésnek, és/vagy maga is ne rendelkezne forgással. A másik, nem kevésbé fontos indokom, hogy a forgásokra vonatkozó definíciók, törvények megfogalmazása idején, még lényegesen kevesebb ismeret állt a rendelkezésre, mint manapság, amiből következik, hogy ezen ismereteket anno nem is lehetett figyelembe venni.

Igaz, hogy az újabb ismereteket is azok felismerése óta a fizikusok igyekeztek „hozzáadni”, beépíteni a definíciókba, – pontosabban, tekintetbe venni ezek számításánál, – ezeket matematikailag is „hozzárendelve” az adott kérdéshez, de ez eddig legalább is, nem történt meg teljes – fizikai értelemben véve – mélységben. Itt első sorban a tizennyolcadik században – fizikai értelemben! – megfogalmazott energia fogalmára gondolok. (Lásd, a „gondolataim a mozgásokról” dolgozatot.)

Természetesen, nem csak az energia fogalmának, értelmezésének a kérdését szükséges átgondolnunk, hanem egyéb, és igen lényeges momentumokat is. Jogos a kérdés, hogy ha

eddig a forgásokról való feltevéseink helyesnek bizonyultak, miért is van erre szükség? Azért, mert kísérleteim, mérési tapasztalataim szerint, az eddig feltáratlan összefüggések olyan új, és fontos következtetésekre mutatnak rá, melyek több olyan összefüggést is feltártak, melyekre eddig senki sem gondolt. Ezeket kizárólag egy, az eddigiektől eltérő szemlélet értelmében lehet csak értelmezni. Ehhez viszont elengedhetetlen az új szemlélet létrehozatala, megalkotása.

A forgásokkal immár több, mint 50 esztendeje foglalkozom, és kísérleti alapokon. A már említett dolgozatban, ennek még a történetét is leírtam. A kísérletek, meggondolások kérdése anno a centripetális gyorsulás azon tulajdonsága volt, hogy az nem igényli a fennmaradásához a folyamatos energia befektetést, ellentétben a többi gyorsulással. Erre a kérdésre végül is a „mozgások új szemlélete”, vagyis a mozgások új szempont értelmében történő besorolása adta meg a választ.

A kísérleteim ellenben, több más dolgot is „feltártak” a forgásokkal kapcsolatban. Ezek jellemzően „mindössze” nem eléggé pontos megfogalmazások, tehát „értelmezési pontatlanságot” jelentenek, melyek ugyan a maguk helyén semmilyen gondot nem jelentenek, mert az állítás *közvetve* igaz, de a tovább gondolásuknál már jelentős hibák, félreértések forrásává válnak, illetve, váltak is. A másik, nem kevésbé fontos dolog, hogy ezek helyretételével, több kérdés is, melyeket eddig senki sem kapcsolt egymással össze, pontosan meghatározott összefüggéseit tárja fel. Többet most nem is írok előszó gyanánt, inkább rátérek a konkrét tárgyra. Mindössze azt kívánom még az eddigiekhez hozzáfűzni, hogy – korántsem meglepő módon! – számos esetben, maga a fizikai értelmezés, a történések, tulajdonságok gyakorlatilag lényegesen tisztábban, egyszerűbben tárulnak elénk, egy teljes mértékben logikus, valóban egyértelműen és világosan értelmezhető képként.

2008. május 2.

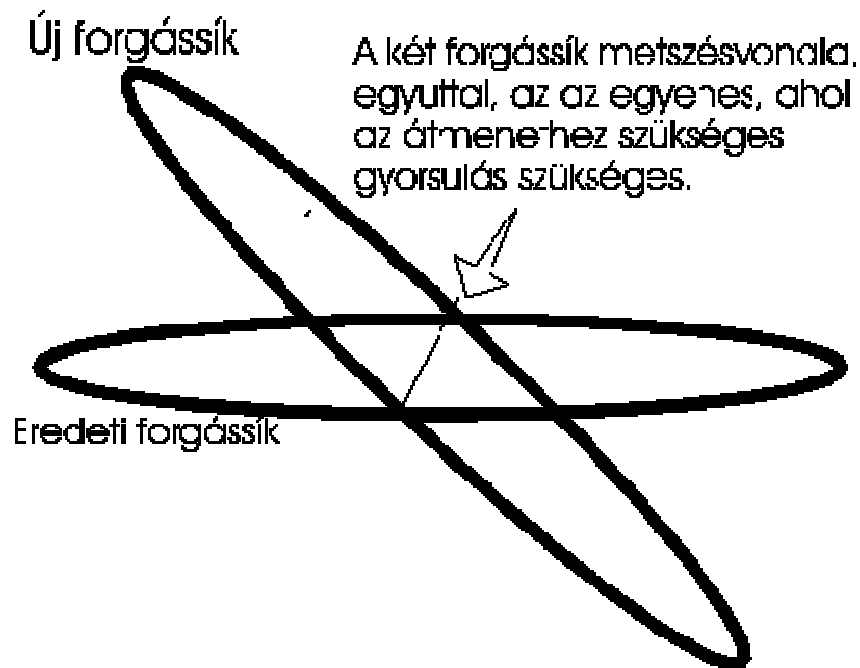
Benkő László.

2. A forgások néhány, eddig „ismeretlen”

– félreismert? – jellemzője.

Igen sok helyen olvasható, hogy „a forgások igyekeznek megőrizni forgástengelyüket”. Ha valaki ezt kísérletileg is „leellenőrzi”, valóban, tapasztalja is. Főleg olyan esetben, ha a forgó rendszernek a forgástengelyre merőleges síkban is van számottevő kiterjedése, pl. egy korong esetében. Még azt is érzékeljük, hogy ha ekkor megdöntjük a forgástengelyt, – pl. a forgató motort, – az nem az eldönteni szándékolt irányba fog először megdőlni, hanem arra merőleges irányban. Ezt már igen régen, és pontosan ismerjük, és mint „természettörvényt” tartjuk számon. Ha a kísérleti eszközként egy pörgettyűt használunk, és a forgása közepette valamilyen irányból egy erő segítségével hatunk rá, az sem az erő irányába fog elmozdulni, hanem arra merőlegesen.

Ez pontosan így is van, valóban, a leírás tökéletesen azonos a tapasztalattal. Mindössze egy igen aprócska tévedés van benne, miszerint, a valóságban a forgások nem a forgástengelyüket, hanem a forgássíkjukat igyekeznek megőrizni. Ennek az oka pedig a következő: Mint az ábrán látható, az két forgássíkot mutat. Az egyik az „eredeti forgássík”, melyben a korong eredetileg forgott. A másik pedig az a forgássík, melybe a motor megdöntése után kerül a korong, azaz, ez az „új forgássík”. (1. Ábra.)



1. Ábra.

Gondosan gondoljuk végig, mi is történik, amikor a korong átmegy az eredeti forgássíkból az új forgássíkba? Ehhez, válasszunk ki egy tömegpontot a korong peremén gondolatban. Ha a motor áramkörébe elhelyezünk egy árammérő műszert, valamint a korongra egy stroboszkópot, amely a korong eredeti síkjában forgásánál éppen „álló”, amikor

megdöntjük a motort, azt fogjuk észlelni, hogy stroboszkóp a forgás iránnyal ellentétes irányban fog „forogni”, a műszer pedig nagyobb áramfelvételt fog jelezni. Ez mindaddig így lesz, ameddig a korong az új forgássíkot fel nem tudja venni. Oka a következő: Amikor a tömegpont átmegy az új forgássíkba, az átmenetnél egy gyorsulást kell átélnie, hiszen ekkor megváltozik a mozgásának az iránya. Természetes, hogy a pont irányváltásához valahonnan energiára van szüksége. Ezt az energiát a korong a forgás energiájából tudja megszerezni, ezért lassul le a forgás, és ezért nő meg a motor fogyasztása is, hiszen végül is az energiát az egész rendszer az elektromos hálózathoz szerzi meg. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy a korong forgássík megváltozásához feltétlen energiára van szükség. Ezért „igyekszik” a korong az eredeti forgássíkját megtartani, ez a történet oka.

Az természetes, hogy ha a forgó rendszer szilárd anyagból van, ha a forgássíkját megőrzi, akkor a forgástengelye is automatikusan „megőrzésre” kerül, hiszen e kettő mindenkor egymással derékszöget zár be. Eltérés csak abban van, hogy végül is, a ténylegesen „megőrzendő” a természetben a forgássík, a forgástengely megőrzése csak egy másodlagos következmény, közvetett esemény. Jogosan merül fel a kérdés, hogy ha ténylegesen mindkettő egymással azonosan megőrzésre kerül, – lévén a kettő „egy test”, – miért is fontos, hogy melyik a közvetlen, és melyik a közvetett? Nos, erre a kérdésre is fogok válaszolni, de egy kicsit később, mert ahhoz még egyéb kérdéseket is át kell gondolnunk.

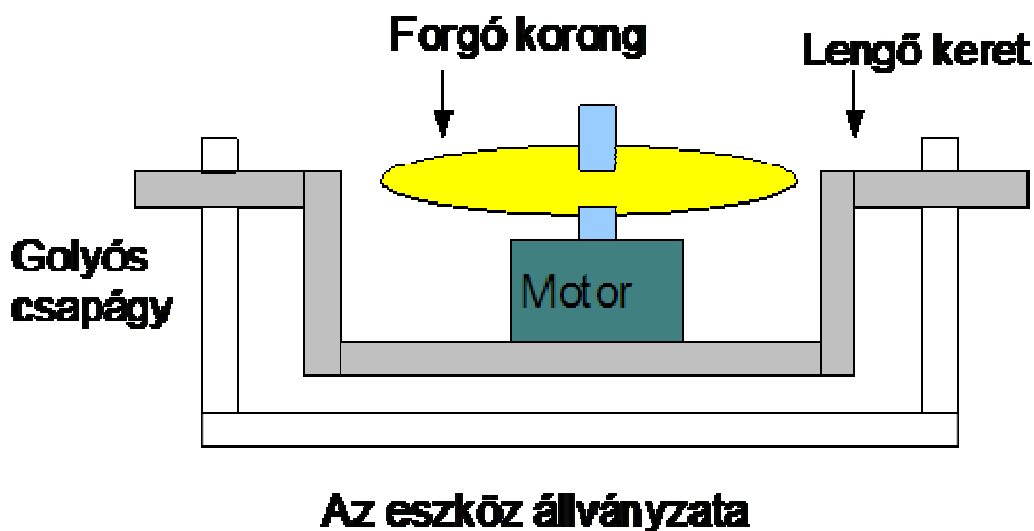
Az eddig leírtakat egyszerű módon, szabad szemmel is ellenőrizhetjük. Helyezzünk egy motor tengelyére egy papírból kivágott korongot, – ez lehet akár egy rajzlapból, vagy újságpapírból akár, – és a motor forgása közben, döntsük meg a motort. Ha a papír korongra előzetesen felrajzolunk egy stroboszkópot is, akkor mindent pontosan látni fogunk.

A fentiek viszont egy igen fontos, és feltétlen figyelemre méltó dolgot is jelentenek. Mégpedig arról van szó, hogy a forgásoknál két, egymástól eltérő tehetetlenség van jelen. Az egyik a forgásenergia jelentette „perdület”, amit maga a forgásenergia jelent, a másik pedig az előzőekben letárgyalt tehetetlenség, mely az *elforgatással* szemben lép fel. Nos, ennek, az elforgatással szembeni tehetetlenségnek van igen nagy szerepe. Az okának a megértéséhez a következőket kell meggondolni. Azt mindenki pontosan tudja, hogy a természetben a két, egymásra merőleges tengely körüli forgást a természet „nagyon nem szereti”, minden lehetséges módon igyekszik meggátolni. Ha átgondoljuk az eddig leírtakat, egyértelműen adódik is az oka. Ha egy, pl. forgó korongot, egyik átmérője irányában is forgásba akarjuk hozni, mivel az igyekszik megőrizni a forgássíkját, logikus, hogy fellép egy erő, ami a forgó korongot az eredeti forgássíkban akarja tartani. Ismert, az erők és az erőkarok viszony is. Természetes, hogy a két forgástengely metszéspontjában egy végtelen erő lép fel az elforgatás ellen, hiszen ott az erő karja éppen nulla! (A pontosság miatt, természetesen, ez az erő mindössze egyetlen egyenesben lép fel, melynek csak hossza létezik, de egyéb kiterjedése nincs!)

Ennek természetesen, van egy igen fontos következménye. Nevezetesen, hogy a természetben gyakorlatilag nem létezik a „két tengely körüli forgás”. Ami két tengely körül forogna, az szükségszerűen vagy egy tengely körüli forgássá változik, – ez igen ritkán következik be, vagy talán nem is, – vagy három tengely körülivé. (Itt jegyzem meg, hogy azt a tapasztalatot, hogy a természet nagyon nem szereti a két tengely körüli forgást, a fentiek teljes mértékben igazolják is, indokolják is.)

Tulajdon képen, arról van szó, hogy ha egy rendszer – test – két tengely körüli forgásra „kényszerülne”, ami természetesen, a fentiek miatt lehetetlen, a test feltétlen

precesszióra, azaz, három tengely körüli forgásra fog „átváltani”. Ezt az alanti ábrán látható eszközzel igen jól megfigyelhetjük. (2. Ábra.)



2. Ábra.

Egyrészt, mérjük le rendszerünk lengés idejét álló korongnál. Ajánlatos 10 lengés idejének a feljegyzése, és azt osszuk el tízzel, a pontosabb eredmény érdekében. Ezután, indítsuk el a motort. Ha a motor fordulatszáma mintegy 2500, 2800 körüli értékű, és a korongunk rádiusza 130 – 150 mm körüli, tapasztalni fogjuk, hogy a forgó korongnál mért lengésidő minimum a duplájára, esetleg a három, vagy még többszörösére is megnövekszik. (A korong tömegétől az eredmény szinte teljes mértékben független!) Másrészt, ha alaposan megfigyeljük a korongot, azon látható lesz, hogy az „ingamozgása” idején, az még igen stabil motor felerősítés esetén is, precesszálni fog, azaz, nem csak az inga mozgását fogja követni, hanem arra merőlegesen is mozgást – lengést – fog végezni. A fentebbi leírás értelmében a tapasztaltak teljes mértékben logikusak, világosak is.

Ezek értelmében nyilvánvaló, hogy a forgásoknál két, egymástól független tehetetlenségről kell beszélnünk, az egyik a forgásenergia következtében megjelenő perdület, mint a forgás kinetikus energiájának tehetetlensége, a másik pedig az utóbb megtárgyalt „elforgatással szemben fellépő” tehetetlenség.

Azt fontos megkülönböztetnünk, hogy milyen esetben melyik tehetetlenségről beszélünk. Éppen ezért, adjunk nekik külön nevet is, az egyértelműség kedvéért. A forgásenergia által létező tehetetlenséget nevezzük el „kinetikus tehetetlenségnek” – vagy perdületi tehetetlenségnek, – a jeléül válasszuk a „ t_k ” jelet, az elforgatás ellen fellépőt pedig „ t_m ”-nek, – az m betű okára rövidesen kitérek! – nevezhetjük. A lényeg nem a néven, hanem a megkülönböztetésen van.

Eddig annyit sikerült megállapítanunk, hogy a síkforgás „igyekszik” megőrizni a forgássíkját, ezen oknál fogva, ha a forgó rendszer – test – szilárd halmazállapotú, a forgástengelye is megőrzésre kerül. Valamint, azt is levezettük, hogy a fentiek miatt, a síkforgásnál két, egymástól feltétlen elválasztandó tehetetlenség van jelen, jelesül, a perdület által definiálható tehetetlenség, mint a forgási – kinetikus – tehetetlenség, jele a „ t_k ”, valamint, a tengelyelfordítással szemben fellépő tehetetlenség, melyet a „ t_m ” jellel láttunk el. Azt még

érdeemes alaposan megjegyeznünk, hogy a t_k tehetetlenség a *mozgásállapot* megváltozása, a t_m tehetetlenség pedig az *elfordulás* ellen lép fel.

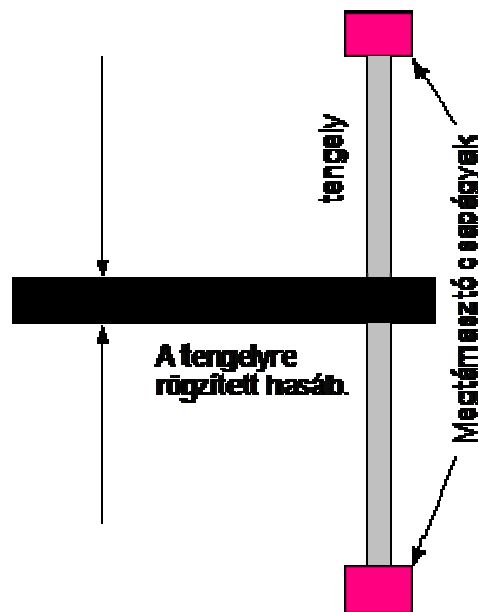
A jelenlegi ismereteink értelmében elvégzett alapos elemzés arra is választ adott, miért „nem szereti” a természet a két tengely körüli forgást, illetve, azt miért gátolja meg.

Eddig, valóban, sikerült a síkforgást – jelen ismereteink alapján, – teljes mértékben feltárnunk. Viszont, még nem kaptunk elegendő információt a „három tengely körüli” forgásról, pedig ismert, hogy világegyetemünkben igen elterjedt. Induljunk ki most egy feltehető, és fontos kérdésből.

Az egy tengely körül forgó rendszernek, mint láttuk, van egy olyan tehetetlensége, ami annak elforgatása ellen lép fel. Ha meggondoljuk, adott esetben, ez a tehetetlenség lényegesen nagyobb mértékű, mint a perdület által létrejött tehetetlenség. Az is logikus, hogy a tehetetlenségre is feltétlen érvényes a megmaradás elve.

3. Az eddigi tapasztalatok hatásai, az új értelmezés alapjai, és a kialakítása.

Az előző fejezetet azzal zártam le, hogy a háromdimenziós, – egymásra három merőleges tengely körüli – forgásokra is értelmeznünk kell a már megtárgyaltakat. Ez veti fel azt a kérdést, hogy a t_m -jelű, a síkforgásnál a tengelyelforgatás ellen fellépő – igen jelentős! – tehetetlenség „hova lesz” a háromdimenziós forgásoknál? A kérdés, természetesen, teljes mértékben jogos is, de legfőképpen igen fontos! Logikus, hogy „valahol”, valamilyen formában az abszolút rotációnál – a három tengely körüli forgás „hivatalos” megnevezése – is meg kell lennie, hiszen az is megmaradó, egyúttal feltétlen jelen lévő – mennyiség. Ehhez megint egy rajzra van szükségünk, aminek a kielemezése vezethet „nyomra”. (3. Ábra)



3. Ábra.

Az talán kellő képen világos a rajzon, hogy a két nyíl irányában hiába hatnánk a tengelyre szerelt hasábra, az nem tudna elmozdulni, hiszen a tengelyre fixen van rögzítve, azt meg a két jelzett csapágó megtartja függőleges helyzetben. Ellenben, ha a hasábra a rajzra merőlegesen hatunk valamekkora erővel, az természetesen, akkor el fog fordulni, mert ezt semmi sem gátolja. Az is belátható, hogy ha a hasábra nem pontosan a nyilak irányában hatunk, hanem a rajz síkja és az arra merőleges között valamilyen szögben, akkor már a hasáb elfordul, mégpedig a rá ható erő vektor rajzra merőlegestől eltérő összetevője szerint.

Ha nem is tűnik nyilvánvalónak, de ebből az is következik, hogy ha egy test egyidejűleg három, egymásra merőleges tengely körül forog, és a fordulatszáma mindhárom tengely körül azonos, a t_m tehetetlenség a tér mindhárom irányára vonatkoztatva azonosan fellép. Azaz, az eredetileg elforgatással szemben fennálló tehetetlenség egy „minden irányban azonos mértékű” tehetetlenségként válik érzékelhetővé. Értelem szerint, pontosan azonos, mint amit „tehetetlen tömegnek” nevezünk.

Vajon, elképzelhető, hogy ténylegesen ez lenne a „tömeg” fizikai értelemben? Az tény, már tudjuk, hogy az anyagot alkotó részecskék valóban, feltétlen forognak, illetve, keringenek.

Tulajdonképpen, ha meggondolom, a feltevés nem is olyan lehetetlen, mint amilyennek első pillanatban tűnik. Az minden további nélkül logikusnak tűnik, hogy azonos megjelenésnek valahol azonos alapokon is kell nyugodnia. A forgások t_m tehetetlenségét már igen régóta ismerjük, csak eddig nem gondoltuk, vizsgáltuk át ebből a szempontból. Azt is pontosan tudjuk, hogy a tömeg is nem más, mint egy „minden irányban azonos tehetetlenség”, tehát végeredményben, a kiindulási alapok mindegyike ismert, elismert dolog. Mindössze ezen ismeretek „értelmezése” változik meg. Itt jegyzem meg, hogy a javasolt „ t_m ” jelölés pontosan erre utal, hiszen ha valóban ez a tehetetlenség a tömeg eredete, akkor azt az „ m ” betű pontosan fedi is.

A kérdés, hogy a fentiek ellenőrizhetőek-e kísérletileg is? Természetesen, igen. Egy olyan eszközre van hozzá szükség, melyben egy testet – praktikusán pl. egy korongot – három, egymásra merőleges tengely körül megforgatunk. Ha ekkor fellép egy mérhető „tömegnövekedés”, – természetesen, pontosabban megfogalmazva egy „minden irányban azonos tehetetlenség növekedés” – akkor ez a tapasztalat erősen alátámasztaná az egyelőre elvi feltevést. Én ugyan végeztem ebben az irányban kísérletet, de magának az eszköznek túl nagy volt a „nyugalmi tömege”, ezért a fellépő esetleges „többlet tömeget” szinte csak sejteni lehetett, de hiteles mérésnek semmi esetre sem volt tekinthető.

Az eddigiek viszont felvetették annak a gyanúját, hogy egyéb, és eddig nem vizsgált, ismeretlen tulajdonságokkal is rendelkezhetnek a forgások. Ugyanis, egy nyitott kérdés még maradt. Arról van szó, hogy nyilvánvaló, hogy a forgásoknál – kiindulásul tekintsük a síkforgást, – a tömegpont folyamatos irányváltásához is, valahonnan feltétlen energiára van szükség. Viszont, lévén a síkforgás „energia megőrző”, az így befektetendő energia végül is csak „kölcsonben” szükséges, hiszen amint az irányváltoztatás befejezetté válik – az adott pillanatban! –, arra már semmilyen további szükség nincs. Tehát csak igen rövid, pillanatnyi időre szükséges az energia befektetés, de az azonnal fel is szabadul. Mondhatni, egy folyamatos „energia csere” történik az időben. A forgás – a mozgása alatt – folyamatosan beszerzi valahonnan, majd utána azonnal vissza is juttatja ugyan oda a „kölcson energiát”. Az nyilvánvaló, hogy a forgásenergiából nem szerezheti ezt meg, hiszen azt feltétlen észrevennénk.

A másik gondolatsor szerint, az anyagi pont végül is a térhez viszonyítva, – a hozzárendelt érintőhöz is viszonyíthatjuk, – állandóan gyorsul, hiszen így jön létre a forgómozgás. Pontosán ezt tartja fenn a centripetális erő. Az is nyilvánvaló, hogy ez a gyorsulás az anyagi pont kinetikus energiáját nem változtatja meg. Tehát feltétlen igaz, hogy ezeken a dolgokon alaposan el kell gondolkodnunk.

Az egyetlen biztos pont az, hogy a centripetális gyorsulás nem igényel folyamatos energia befektetést, valamint, hogy a gyorsulás a térhez viszonyítva jön létre. Lehetséges, hogy a kérdést éppen ez válaszolhatná meg? De egyáltalán, a folyamatos irányváltoztatás, valóban igényli az energiát?

Amikor a forgássík megváltoztatásának a kérdésével foglalkoztunk, egyértelműen azt találtuk, hogy az irányváltáshoz valóban, szükséges energia. Ezt úgy szemmel, – a stroboszkóppal, – mint az árammérő műszerrel egyértelműen ki is mutattuk. De a forgássík

megváltozása, és maga a forgás két különböző dolog. A forgássík folyamatos megváltozása csak az abszolút rotációnál áll fenn. A síkforgásnál csak egy „speciális” – külső behatásra bekövetkező – esemény.

A számtalan kísérleti eredményeim erősen utaltak arra, hogy a forgásoknak kell lennie egy olyan „tulajdonságának” is, melyeket eddig nem ismertünk fel. Arról van szó, hogy a centripetális gyorsulás feltehetően szoros kapcsolatban áll a térrel. Az oka – véleményem szerint – az, hogy a centripetális gyorsulás a *térrel szemben* jön létre, tehát ez egyértelmű. A kérdés, hogy ez fizikai értelemben mit jelent, milyen fizikai hatásként jelentkezik, és milyen módon, és értelemben érzékelhető – ha egyáltalán érzékelhető, – ez a jelenség? Nos, ennek a keresésére, kimutatására törekvés közben, került sor a forgások – természetesen, először is a síkforgás – az eddigieknél még alaposabb, kiterjedtebb kísérleti vizsgálatára.

Ezen közben merült fel, hogy ha a forgás „eddig ismeretlen jellemzője” feltehetően a térrel kapcsolatos, valamint, a gravitáció – az einsteini meghatározás szerint – a tér „deformációja”, elképzelhető, hogy éppen a forgások gravitációjánál lehet a keresett jelenséget fellelni. Így került sor a forgások gravitációjának a kimérésére. Az eddigi nézeteink szerint is, a forgásoknak feltétlen gravitálniuk szükséges, melynek a mértékét a forgásenergia tömeg-egyenértéke határozza meg. Igen ám, de az elvégzett kísérletek ennél igencsak magasabb értéket mutattak ki! Az eltérés nagyságrendekkel nagyobb volt a számítottnál, – 9 – 17 nagyságrendről van szó! – és a mért értékek semmilyen meghatározható arányban nem álltak a forgásenergiával. Azok a centripetális gyorsulással álltak, mégpedig egyenes arányban. Igen jellemző, és „árulkodó” tényként jelentkezett, hogy a forgásgravitáció messzemenően függetlenként jelentkezett a forgó test tömegétől. (A mérések táblázata a már említett dolgozatban megtalálható.)

Ha a fentieket mélyen átgondoljuk, végül is, egy igen világos, egységes képet kapunk. Mindössze abból kell kiindulnunk, – amit jószerével tudunk is, – hogy világegyetemünkben a forgások, illetve, a keringések a meghatározó mozgásforma. Ha pedig ez így van, akkor az sem „különös tapasztalat”, hogy – szinte? – minden felmerülő kérdésre éppen a forgások adnak helyes választ. Mint tapasztaltuk, mármint a leírás értelmében, úgy a tömeg, mint a gravitáció meghatározásánál is, a forgások adták meg a – feltehetően! – helyes választ. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy a gravitáció miként kapcsolódik a tömeg fogalmához, – lévén a forrásuk egy és ugyan az, – amiből nyilvánvalóan következik az a tapasztalat, hogy a gravitáció jellemzően egyenesen aránylik a tömeghez. De az is egyértelműen következik a feltevésből, hogy ez az arányosság nem mindig igaz, hanem csak „nyugalmi állapotú” tömegek esetén. Ekkor azonban mindig.

4. Összefoglalás.

Összefoglalva a dolgozatban megtárgyaltakat, megállapítottuk, hogy a forgások lényegesen több dolgot árulnak el a természet működéséről, mint azt eddig gondoltuk. Az elvégzett igen alapos, kísérleti és elvi meggondolásokon nyugvó elemzésünk eredményeképpen, kiderült, hogy a forgások jelenlévő tulajdonsága, a centripetális gyorsulás, – feltehetően! – úgy a tömeg, mint a gravitáció forrása. Végeredményben, az eddigi ismereteink – gondolok itt a gyakorlati, kísérleti, tapasztalati megfigyelésekre, – nem mondanak ellent ennek. Viszont, ezen az alapon kiindulva, egy igazán világos, természetes képet kapunk a természet működéséről.

Az már egy egészen más kérdés, hogy a centripetális gyorsulás térrel szembeni „hatását” miként értelmezzük. Lehet azt úgy értelmezni, hogy a teret maga körül „eltorzítja”, maga felé „görbíti”, de lehet úgy is gondolni, hogy a tér ekkor – a gyorsulás miatt – áramlásba kerül a centripetális gyorsulás vektora irányába, tehát a forgó rendszer – test – forgástengelye irányába.

Az már ismert, elfogadott, hogy a természetben minden vagy forog, vagy részese valamilyen keringésnek/forgásnak. Ez alátámasztja, hogy úgy a tömeg, mint a gravitáció mindenütt jelen van, és a gravitáció *jellemzően* tömegarányos. Tehát Einstein azon kijelentése, hogy „úgy látszik, hogy a tömegek maguk körül eltorzítják a teret”, valóban helyes azon szempontból, hogy mindkettőnek a forrása azonos. Az viszont egy más kérdés, hogy ekkor valóban „torzításról”, vagy valamilyen tényleges „mozgásról” van szó.

Még mindössze az említett, a mozgásokról való gondolataimat leíró weblapom címét szeretném még ide írni, egyrészt, mert hivatkozom is rá, tehát feltétlen illik, másrészt, mert nézetem szerint, a két dolgozat gyakorlatilag – kiegészítve egymást, – egy egészet jelent. A cím: <http://w3.enternet.hu/fizika>

Benkő László.

2008. május 6.

Elérhetőségeim:

Telefonszámom: (06-1) 3417561

email címem: [lbenko\(kukac\)enternet.hu](mailto:lbenko(kukac)enternet.hu)

postacímem: 1076 Bp. VII. Szinva u. 8