

Néhány kísérlet Benkő László írása

NÉHÁNY KÍSÉRLET ÉS MÉRÉSSOROZAT EREDMÉNYEI, TANULSÁGAI, ÉS A LEVONT KÖVETKEZTETÉSEK.

Bevezetés – helyett!

(Avagy egészen más a valóság, mint azt eddig hittük?)

Általános nézet szerint a TUDOMÁNY feltétlen és minden szempontból komoly “valami”. Elegendő egy bármilyen “tudományos ígérennyel” megírt művet bárhol kinyitni, annak “komolysága” szinte sugárzik minden oldaláról, minden szaváról. No igen, a természet az komoly dolog, vitathatatlanul. Bármilyen tudományos szakkönyvbe belelapozunk, a szakkifejezések, esetleg magasabb matematikai kifejezések, “halandó” emberek számára feltétlen érthetetlen, felfoghatatlan megfogalmazások tömkelegével találkozunk, hiszen a “tudomány szentélye” nem átjáróház, kirakat, amibe bárki besétálhat, betekinthez. Hiszen a természet az egy igen komoly dolog! Ide nem lehet akárkit beengedni, mert “megzavarná” a szent rítust.

Apropó rítus. Több írásban is találkoztam már a “tudomány temploma” kifejezéssel, ami bizonyítja, hogy valóban sokan a tudományt valamilyen szent, halandó ember számára megközelíthetetlen, csak a “kiválasztottak” részére fenntartott “szentélynek” hiszik, tartják. Pedig higgyék el, végeredményben a tudósok is csak emberek, (bármilyen hihetetlen), legfeljebb ismereteik mennyisége haladja meg az “átlag ember” szintjét. (De jó lenne, ha ezt Ők is elismernék!) Ténylegesen ez még nem is (mindenkor) így igaz, hanem ismereteik *egy téren*, nevezetesen a szakterületük szintjén és terén speciálisan kimagasló.

Általános és jellemző emberi (?) tulajdonság, hogy ha valaki valamire büszke lehet, arra büszke is. Márpedig a tudásra valóban mindenki büszke lehet, ehhez nem fér kétség. Az is jellemző emberi tulajdonság, bár korántsem ennyire jellemző, a féltékenység. Világos, hogy evvel a nem túl kedvező tulajdonsággal rendelkezik – tisztelet és megbecsülés a kivételeknek – a tudósok egy része is. Ráadásul feltétlen fontos számukra a presztízs, ami az elismertségük egyik legfontosabb kelléke. Mind ez indokolja a tapasztalatokat.

Hogy mindannyiunk a “természet gyermekei” vagyunk? Ne tessék mellé beszélni! A tudomány szentélyébe csak az arra kiválasztottak léphetnek be, és kész! Hogyan? Ezt ki mondta? Hiszen ez természetes! Csak nem képzeled azt bárki, hogy csak úgy uk-muk-fuk besétál, körülnéz, esetleg még (uram bocsá...) bele is akar szólni itt valamibe? Még a gondolata is iszonyú! Beleszólni a nagybetűs TUDOMÁNY dolgaiba! Hiszen ez felborítaná az egész világ rendjét!

Hogy történt már ilyen? Hogy a tudósok sem tudósak születtek? Micsoda kötekedés! Éppen *ezért* kell az ide nem valókat kizárni! Hogy nem csak a tudósoknak lehetnek jó és értelmes gondolataik? Háááát, esetleg. De ez akkor sem “szabadjegy” a belépésre. Majd biztos, hogy előbb-utóbb egy tudós is eszébe jut. Hogy mikor? Majd, valamikor. Miért olyan sürgős? Hogy sok dologgal máris meglehetősen késésben vagyunk? Hogy a természetet ért jelentős rongálást és annak hatásait a tudósok nem gátolták meg idejében? Ezt pedig egyenesen kikéri magának a TUDOMÁNY, hiszen Ők szölk, hogy nem lesz ennek jó vége. Hogy nem egészen így volt? Hogy több tudós is segédkezett a rombolásban? Ez nem igaz! Ők csak a feltétlen szükséges kísérleteiket végezték el. Azért, hogy eredményeiket *mások* olyasmire használták, ami tönkretette a földi természetet, nem felelősek! Ez a vádaskodás egyszerűen aljas rágalom! Rágalom, hazugság, kötekedés! Éppen *ezért* tilos ide “avatatlannak” belépni!

Ja, a komolyság. Az miért szükséges? Hogy a természet is tárháza a humornak? Vajon hogyan lehetne a tudomány presztízsét megőrizni, ha nem a komolysággal? A tudomány az feltétlen súlyos, nehéz, komoly dolog. A humor az komolytalan, könnyed, és általában érthető, sőt, egyenesen szórakoztató(!) tehát a tudományban semmi keresnivalója!

Vagy mégis? Hiszen a természetben igenis van, mégpedig nem kevés humor. Tehát a természet (ellentétben a tudománnyal) nem ellensége a humornak. Hogy a humor feltétlen érthetőbb mint az integrálszámítás, vagy a differenciálszámítás, nem beszélve a többről? Egyáltalán, miért baj az, ha valaki, aki ugyan nem “beavatott”, megérti, miről is van szó? Hogy több szem többet lát? Ha többen értik, hogyan működik a természet, a több agy több gondolattal járulhat hozzá a természet megismeréséhez, megőrzéséhez, és ez konkurenciát jelen tudósainknak? Ezáltal többet és mélyebben kell gondolkodniuk, hogy megőrizhessék kiváltságaikat, ha ezt annak nevezhetem? Ez baj? Szerintem éppen ez a hasznos! Minél hamarabb és minél alaposabban ismerjük meg a természetet a maga teljes igazságában, annál jobb. Az pedig ismert, és elismert tény, hogy egy kis humor, egy kis könnyedség a “tanulásban” sokat segít.

Ezt a “kis karcolatot” éppen azért írom, mert magam is nekimentem fejfel a tudomány meglehetősen keménynek tapasztalt falának. Szerencsémre, eleve óvatos voltam, így nem tört be a fejem, megúsztam egy kis agyinfarkttal. Persze, még nincs mindennek vége, és a múltó idő még tartogathat akár kellemes, akár kellemetlen meglepetéseket számomra. Felkészültem ezek fogadására, szinte várom a fejleményeket. Aki végig olvassa (netán szenved, vagy élvez) ezt a kis történetet, az feltehetően megérti várakozásomat a jövőt illetően.

Szent elhatározásom, hogy “művet” már csak azért sem a “szakmának” címezem, írom. Nem, és nem. *Mindenkihez* írom mondanivalóm, aki megtisztelt avval, hogy érdeklődik mondanivalóm iránt, és elolvassa azt. Ezért részemről mély tiszteletemet és köszönetemet fejezem ki, megígérve, igyekezni fogok minden lehetséges eszközzel *szórakoztatóan, a humort sem mellőzve* “előadni” az előadandókat. Mellékesen, az az igazság, hogy a “történet” a maga valóságában is bővelkedett – legalább is külső megfigyelő számára – humoros, helyzetkomikumot is tartalmazó eseményekben. Ha a kísérletek természetes (?) tartozékai ezek az események, miért ne írnám le ezeket is? Mi szégyellnivalóm van abban, hogy nem vagyok “mindenben tökéletes”, és – fényképész létemre – bizony az esztétizálásnál, marási, és egyéb “vasas” vagy asztalos munkáknál bizony munkamódszerem nem éppen a legtökéletesebb. Bizony-bizony nem egyszer előfordult, hogy a szeg feje helyett a körömet találtam el, vagy egyéb “üzemi baleset” történt. (Félreértés ne legyen, nem *minden* baleset történt “szakmai képzetlenség” okán. A “komolyabbak” éppen a kísérletek *tapasztalataival* álltak összefüggésben, azaz még a legtökéletesebb “műszerészi” felkészültség mellett is megtörténhetek volna. Kivéve, ha “biztonsági okokból” el sem végzem azokat. Más kérdés, hogy a “kísérletekkel együtt járó” baleseteknél azokat előre belátni, csak részben volt lehetséges, hiszen jószerével éppen az itt jelentkező “jelenségek” azok, melyek a “régisemléket” – hogyan is írjam csak, hogy ne legyek sem nagyképző, sem álszerű, – “befolyásolják”. Nem a legszerencsésebb megfogalmazás, de megteszi.

Ha belegondolok, hogy mi minden és miképpen derült ki a kísérletek folyamán, bizony az önmagában is meglehetősen humoros, de nevezhetném nevetségesnek is. Valóban, nehéz egy mosoly nélkül megállni, ha valamit meglehetősen bonyolultnak tartunk, vagy egyszerűen úgynevezett *posztulátumnak*, ami annyit jelent, hogy a “természetben ez van, ezt kell tudomásul venni, okát ne keresd”. A matematikában ezt axiómának nevezik. Ezután egyszer csak kiderül, hogy szó sincs erről, nagyon is logikusan indokolható és leírható a léte is, létrejötte is. Valóban, nem nélkülözi a humort, mikor kiderül a bűvész csodálatos és rejtélyes “abakadabrájával” kísért mutatványáról, hogy egyszerű csalás az egész. Természetesen “csalásról” itt nemigen beszélhetünk, legfeljebb csalódásról, de arról meglehetősen jellemzően.

Nem kívánom az elmúlt évszázad, vagy akár évezred “nagyjait”, illetve alkotóit, valóban kiváló “koponyáit” nevetségessé tenni, ez távol áll tőlem. Gyakorlatilag tévedéseik logikus

következmények, hiszen alkotásuk idején mai ismereteink töredéke állt csak rendelkezésükre. Mindezen túlmenően éppen nagyságuk miatt feltétlen megillette és ma is megilleti őket is, a ma élőket is a tévedés joga. Aki a jóakarat (haladás, de jó értelemben!) szellemében vállalja az alkotás munkáját, gyötrelmét, kínját, gyakran a társadalom közönyével, vagy egyenesen megvető "kiröhögésével" szemben, az csak a legteljesebb megbecsülésemet bírhatja és bírja, függetlenül attól, milyen mértékben találta meg az igazságot. Csak tisztelni tudom azt, aki képes *másokért* tenni bármit is. Nem hiszem, hogy akár Newtonnak, akár Einsteinnek kifogása lenne az ellen, hogy munkájuk *tévedéseit* bárki helyre tegye. Meggyőződésem, hogy inkább éppen segítenék, köszönnék ezt. Ezért bátorodom "megreformálni" Newton és Einstein "törvényeit". Úgy gondolom, éppen avval fejezhetem ki tiszteletemet irántuk, hogy valóban komolyan veszem az általuk mondottakat, és mindent megteszek annak érdekében, hogy azok mindenben megfeleljenek a természeti tényeknek. Mivel találtam olyan eseményeket, melyek "nem férnek bele" az általuk mondottakba, így kutya kötelességem – éppen tiszteletem jeléül, és persze az igazság okából is – korrigálni a talált problémát. Szeretném leszögezni, hogy nem *új elméletet* próbálok "megalkotni", (ehhez én nagyon kis szürke verebecske lennék) csak a már létezőt *frissíteni* a megszületésük óta tudomásunkra jutott információk alapján és értelmében. Tehát "nagyjainkkal" nem *vitatkozni, kritizálni*, hanem *kiegészíteni* szándékozom műveiket, mégpedig az azok megszületése *után* tudomásunkra jutott információkkal. Lehetséges, hogy még ez is nagyképűségnek tűnik, de valahogyan csak-csak meg kellett fogalmaznom szándékomat. Minden olvasómat kérem, ennek alapján tekintse a leírtakat.

2001. július 4. Benkő László

A kísérletek és mérések elvégzésének "előzményei" és az indítékai.

Talán avval kellene kezdenem, hogy szó szerint, gyerek korom óta kedvelem a természettudományokat. Még alig voltam iskolás, talán harmadik vagy negyedik elemibe jártam, folyamatosan "fogyasztottam" a zseblámpa elemeket, a legkülönbébb "kísérleteket" próbálgatva. Talán mondanom sem kell, nem túl sok eredménnyel, de szórakozásnak, játéknak igazán kitűnőnek találtam. Amikor hetedik, nyolcadik általánosba kerültem, a kémia került sorra. A kémiával – családom, különösen Édesapám meglehetősen ellenérzései ellenére – már értelmesebb, főként látványosabb (és néha "hangosabb", esetenként "illatosabb") kísérleteket tudtam elvégezni. Ismeretségi körömben – ez főleg a barátaimat, osztálytársaimat jelentette – ezen tevékenységem alapján "tartottak nyilván". Otthon bármi elromlott, vagy valamilyen okból működésképtelenné vált, rögtön hozzám fordultak a kérdéssel: "már megint mit csináltál ezzel vagy avval, tudom, hogy csak te piszkálsz mindent." Ez oly sokszor megtörtént, hogy teljes mértékben megszoktam, fel sem vettem. Az is igaz, többször volt is alapja, mint nem. Hiába, a "tanulásért meg kell szenvedni"

Emlékszem, egy ízben "feltaláltam" egy új tűzoltó készüléket. Akkoriban éppen a kémia volt a soros. Igen ám, de ki is kell a készüléket próbálni, hogy valóban működik-e, és hogyan. Szüleim egyik este moziba mentek, úgy gondoltam, itt a tökéletes alkalom a próbához. Szobámban, a parkettre leterítettem egy – akkor még létező – alumínium konyhai falvédőt, arra papírokat hordtam, majd meggyújtottam a papírhalmazt. Elő a "tűzoltó készüléket," és oltás. Remekül működött, csakhogy! A tűz valóban pillanatok alatt elaludt, de a pernyét, meg az oltásnál keletkezett meszet sikerült széthordani talpammal az előszobába, meg a szobába is jutott belőle. Szüleim hazatérére én ágyba bújtam, tettem, mintha már aludnék. Ugyanis a széthordott piszkot nem vettem észre, de Ők, hazaérve, rögtön "kiszúrták". Édesapám szinte sose ütött meg, de akkor bizony kaptam egy tisztességes nyaklevest.

Másik emlékezetes nyaklevest akkor kaptam, mikor a szénkéneg vízen keresztüli diffúzióját "vizsgáltam". Ezt oly módon tettem, hogy egy kis, 50 köbcentiméteres főzőpohár aljára öntöttem két cm^3 szénkéneget, majd a poharat teleöntöttem vízzel. Ezután tíz percenként egy égő gyufát tartottam a pohár fölé, hogy ha a szénkéneg átdiffundál, annak gőze meggyullad. Miután még két óra elteltével sem történt semmi, feltettem a poharat melegíteni egy spirituszégő fölé. Amikor a pohárban lévő víz felforrt, megint megpróbálkoztam az égő gyufával. Érdekes módon a detonációtól csak az ablak

törött darabokra, a főzőpohárnak semmi baja sem lett. (mindössze szaltózott egyet) De hiába mutattam “Atyámnak”, hogy nézze meg, még a pohár sem tört össze, a nyaklevest kiutalta részemre. (De jó lenne, ha most is adhatna nekem egy nyaklevest! Mert akkor még élne.) Szó mint szó, senkit sem akarok “magánéletemmel” untatni, (bár éppen unalmasnak nem volt nevezhető), de az feltehetően fontos esemény volt életemben, hogy első gimnáziumba kerülésemtől – néha milyenek a véletlenek, avagy a sors keze, – talán Európa egyik legjobb fizikatanárának a keze alá kerültem. Elnézést, hogy nevét csupa nagybetűvel írom, de iránta érzett tisztelem, örök hálám, köszönetem csak így tudom kifejezni. VERMES MIKLÓS keze alá kerültem, a mindenki által csak “Muki bácsinak” titulált, valóban pedagógus, és emberségében is, személyében is kimondhatatlanul csodálatos **ember** volt. Valószínűleg neki is köszönhető, hogy a fizikát olyannyira megszerettem. Megszerettem, és azóta képtelen vagyok megszabadulni tőle. (Igaz, ilyen szándékom végleg nincs.)

Gondolom, ezek után teljes mértékben természetes, hogy minden áron fizikus szerettem volna lenni. De a fasori gimnáziumot 1952-ben államosították, engem pedig a Madách gimnáziumba “helyeztek át”. 1954-ben érettségiztem, nem valami csodás eredménnyel. De nem csak ezért nem vettek fel az egyetemre, hanem azért, mert édesapám “maszek zenetanár” volt. Ó, azok a káderpolitikával átszótt Rákosi rendszer évei! Így lettem fényképész. Igaz, a fotóval is már foglalkoztam akkor, kedveltem, és valami köze volt a fizikához, de főleg a kémiához. De elég az “élettrajzból”, mellébeszélésből, térjek a tárgyra.

Még a fasori gimnáziumban, Vermes tanár úr – tananyagon kívül – néhányunknak (akiket érdekelt, és megkértük, mondja el) elmagyarázta a speciális és az általános relativitáselméletet. Akkoriban még nálunk ezt “polgári csökevényként” értékelte a hivatalos adminisztráció. Többé-kevésbé fel is fogtuk, miről van szó. Figyelembe véve az abban az időben létező matematikai ismereteit a “hallgatóságnak”, Muki bácsi csak a speciális elmélet matematikáját ismertette, mondván, hogy az általános elmélet számításai oly bonyolultak, hogy számunkra túlságosan is nehéz lenne felfogni. Ebben egyébként tökéletesen igaza volt.

Az Einsteini gondolatok engem egy életre megragadtak. A logikának és az értelemnek oly csodás alkotása az említett elmélet, ami méltán kiérdemli mindenki csodálatát. Nem véletlen, nem túlzás, hogy éppen Einstein lett az elmúlt század “legnagyobb gondolkodója”.

Az említett (két) elmélettel kapcsolatos minden fellelhető irodalmat igyekeztem megszerezni, legalább az elolvashatóságig. Minél inkább megértettem, annál inkább csodálgattam. Merem javasolni, aki csak teheti, olvassa el Einstein saját könyvét a relativitásról, magyarul is megjelent, tudtommal vagy hét kiadásban!

A relativitáselmélet hatására egész gondolatvilágom –főleg, ami a fizikát illeti – alapjaiban megváltozott. Rengeteg olyan gondolati kérdés merült fel bennem, amire az elmélet alapján kerestem a választ. Így történt, hogy az egyik felmerült kérdésen gondolkodva, elhatároztam, hogy *kísérletileg* is megerősítem az elmélet adta választ.

Mintegy három évtizede foglalkozom a forgómozgások *kísérleti* vizsgálatával, mérésével. A vizsgálatok elkezdésének az oka ma már az idők homályába vész, emlékeim szerint “valamilyen” kvantumfizikai, egyúttal a gravitációval kapcsolatos kérdés kísérleti megválaszolásával állt kapcsolatban. Végeredményben nem a kezdetek *oka* az, ami lényeges, mind-össze azért említem, mert az eredetileg megválaszolandó kérdés volt az, ami a kísérletek módját is, okát is, valamint a méréseket, illetve azok szempontjait és módját meghatározta. (leginkább a kezdeteknél.)

Tekintettel arra, hogy munkám, ami a megélhetésemet nyújtotta, meglehetősen távol állt a kísérlet témájától, ugyanis a szakmám fényképész, a munkaköröm pedig színes laboráns volt, tehát a “laboromban” (az illendőség és a “tényállás” okán el kell mondanom, hogy saját tulajdonú laboromban, mint “önelszámoló részleg” dolgoztam, illetve dolgoztunk, amikor többen is dolgoztunk ott. Maga a részleg a HALADÁS VEGYESIPARI SZÖVETKEZET égisze alatt

működött, annak részlegeként, tehát a “munkaadóm” az említett szövetkezet volt.) fotóval kapcsolatos eszközök garmadája, vegyszerek, órák, fényképezőgépek, előhívó gépek és eszközök szép számmal voltak ugyan, még – az eszközök karbantartásához, szükség szerint esetleges javításokhoz, eszközkészítéshez szükséges eszközök is voltak, egészen az esztergapadig, szerencsémre, – de fizikai kísérletek, pláne megfelelően pontos mérések elvégzéséhez szükséges *műszereknek* nyoma sem. (Pardon! Elektronikai mérőműszerek, vegyszermérlegek, mikrométer, subler, ilyesmik voltak.) Mindenek előtt ezen “hiányosságot” kellett pótolnom, így első dolgom volt egy megfelelő méretű akvárium és egy guriga (100 méter) 0,06 mm átmérőjű damil beszerzése volt. Alumínium “vitrázsűrű” a fiókban találtatott, a legutóbbi csőtörésnél kiselejtezett kilyukadt ólom nyomócső darabot is megtaláltam, így minden a rendelkezésemre állt az elképzelt kísérlet(ek) elvégzésére. Mindössze a felsoroltakat kellett – egy 3000 fordulat/perc elektromos motorral kiegészítve – alkalmassá tenni a célra. Készítettem még egy 297 mm átmérőjű korongot is, egy 16 mm vastag rétegelt lemezből, (ilyen és ekkora anyagot találtam otthon) melyet levehetően felhelyeztem a motor tengelyére. (Ezt a korongot jó lett volna esztergálni, de az esztergapadom mindössze 75 mm rádiuszú anyag megmunkálására volt alkalmas.) Mellékesen, a motor tengelye – szerencsére – menetes volt, gyárilag. Ezután – a lehetőségekhez képest maximális mértékben – kiegyensúlyoztam a korongot. Az utóbb említett munka oly módon történt, hogy a korong “könnyebb” felébe apró, úgynevezett “text” szegeket vertem, növelni a tömeget. Elkészülve evvel, először is lemostam a vért kezemről és a fakorongról, melyek igazolták, hogy van még mit tanulnom az asztalos ipar terén. Ezután egy edényben megolvasztottam az ólmot, nagyjából kétfelé választottam, majd az alumínium rúd két végére, mint a leendő torziós inga tömegei, egy-egy tömbként, öntöttem. Az ólom kihűlése után a tömböket addig faragtam, reszeltem, ameddig azok tömege egyenként az 50-50 grammot el nem érték. Egy darab műanyagból készítettem egy kis kengyelt, mely lehetővé tette, hogy a rudat a közepén felleghathassam a damil szálra.

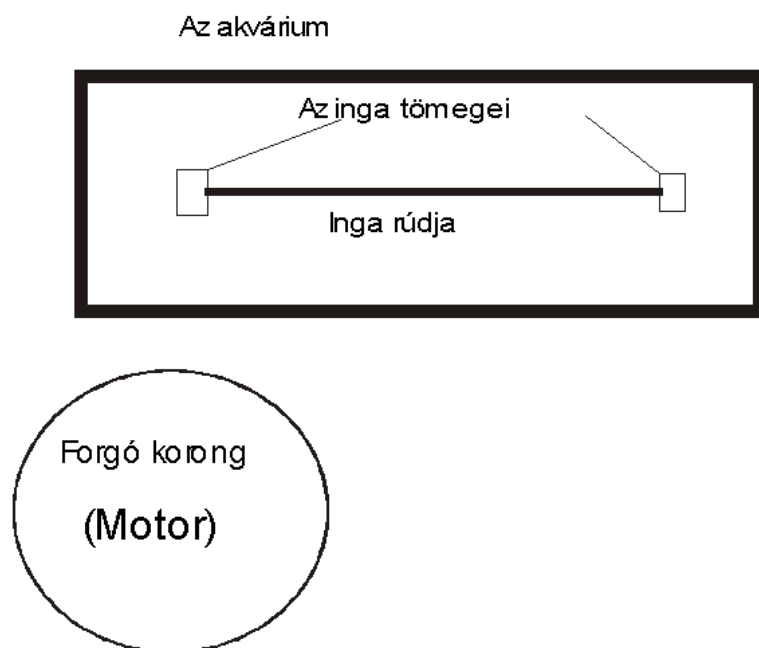
Kerestem egy PVC lemezt, mely befedte teljes mértékben az akváriumot. Mit tesz a szerencsém, találtam, mégpedig szinte oda teremtettem az úr, oly pontosan illett a mérete. A közepén kifúrtam, egy kb. 10 cm hosszú, szintén műanyag darabbal egyetemben. A műanyagon átdugtam egy 6×80-as csavart, amit egy muterrel rögzítettem. (a műanyag darabra.) A csavart a fejével ellentétes végénél ugyancsak átfúrtam O 1,5 mm-es fúróval, hogy a damil felső végét oda tudjam rögzíteni. Befűztem a damilt, rögzítettem mindkét végét, a “fedele”t ráhelyeztem az akváriumra, és gyakorlatilag készen is volt az érzékeny torziós ingám. Mindössze a műanyag rúdnak kellett megtalálni a pontos szögét, hogy az inga rúdja párhuzamos legyen az akvárium hosszabbik oldalával. Ez a beállítás több időt vett igénybe, mint az egész “műszer” elkészítése. (Az inga lengésideje 18'23" volt)

Fellelegeztem. Végre, minden együtt van, ami az elképzelt kísérlethez szükséges. Kész a torziós inga, megvan a motor a koronggal, kezdődhet a “játék”.

Letettem az ingát a parkettre, gondolván, ott van a legkevésbé kitéve külső hatásnak. Ha a szobában nincs járkálás, semmi sem befolyásolja majd. Ezután mellé helyeztem a motort a koronggal. Azért, hogy a korong egy síkban legyen az inga rúdjával, az inga alá addig raktam léceket, egyéb alkalmatosságokat, ameddig az inga rúdja és a korong egy síkba nem került. Ezt fontosnak gondoltam. Mikor evvel készen lettem, órára néztem. 16^h 40' volt. Tehát van még egy kis időm, hogy az alig várt kísérletet elkezdjem. Lássunk hozzá – gondoltam.

A kísérletek kezdetei.

Mivel már alig vártam, hogy az elképzelt kísérletet elvégezhessem, azonnal az “inga” mellé helyeztem a motort, egyelőre korong nélkül, mert kíváncsi voltam, hogy az inga a motor mágneses szórására érzékeny-e. Bekapcsoltam a motort, és figyeltem. Vártam egy negyed órát, de az inga meg sem rezdült. (Minden esetre a motor alá tettem egy összehajtott törülközőt, hogy a motor *rezgése* ne tudja befolyásolni az ingát.) Az inga és a motor elhelyezését az 1. ábra mutatja, felülnézetben.



1. ábra.

Ezután felszereltem a motorra az említett korongot, ügyelve, hogy a motor lehetőleg ne mozduljon el az addigi helyéről. Enyhe émelygés fogott el. Egyébként meglehetősen alacsony vérnyomásom érezhetően kezdett emelkedni, mély levegőt vettem, és bekapcsoltam a motort. Szemem majd kiugrott, úgy lestem a hatást. Alig múlt el néhány másodperc, és az inga – láss csodát! – lassan megindult a korong felé! Lassan, de egyre gyorsulva, egészen addig, míg az akvárium üvegének nem ütközött. Onnan – az ütközés hatására – “visszapattant” kis mértékben, de újra irány az üveg. Még kétszer, vagy háromszor vissza-vissza pattant, azután végleg megállt, az üvegnek “támaszkodva”. Engem kivert a hideg veríték, ahogy mondani szokás. Szinte nem hittem a szememnek! Azt valóban vártam, hogy az inga elmozduljon a korong irányába, de ekkora mértékű elmozdulásra “legszebb álmomban” sem gondoltam.

Szaktám kellékei között a mérleg, és a hozzá tartozó “súlyok” természetesen kéznél voltak. A motort kikapcsoltam, megvártam, amíg az inga visszaállt nyugalmi állapotába, és megnyugodott. Ezután az inga rúdjának a másik végéhez helyeztem egy 2 kg-os súlyt. Az inga erre is kimozdult, de alig 0,7-1,2 fokot. (ütközésig 22 fokos kimozdulás volt lehetséges.)

Éltem a gyanúperrel, hogy “valami nem az igazi”. Az inga elfordulása túlságosan is nagy volt ahhoz, hogy így igaz legyen, gondoltam. Vajon mi lehet az, ami nem stimmel? Eszembe jutott, hogy az elektrosztatikus erő az, ami sokszorosan meghaladja a gravitációt. (39 nagyságrenddel!) Lehetséges, hogy az a ludas a dologban? Elképzelhető, hogy a forgó korong által keltett légáramlat – a súrlódás hatására – az akvárium üvegét sztatikus elektromossággal tölti fel? Próbáljuk ki. Elővettem egy műanyag vonalzót, alaposan megdörzsöltem, majd az üveghez tettem. Valóban, a hatás azonos volt a forgásnál tapasztalattal.

A fotó papír szárítógépek alkatrésze az úgynevezett “krómlap”, erre kell felrakni a nedves képeket, hogy fényesre száradjanak. Egy ilyen lemezt tettem (mérete 50×60 cm) a korong és az akvárium közé, majd egy fém csipesszel hozzáfogott vezeték segítségével a krómlapot a vízcsaphoz kötöttem, földelésként. Bekapcsoltam a motort, majd lestem a hatást. Az pontosan megegyezett a krómlap nélkülivel. Tehát nem az elektrosztatika a gond. Egyértelművé vált, hogy itt “valami van”. A kérdés csak az, hogy mi? Gyakorlatilag minden szabad időmben egyre-másra ismételtam a kísérletet, s bárki jött hozzám, s valamit is konyított a fizikához, bemutattam neki, kérve a véleményét. Volt, ki esküdött – az árnyékolás ellenére – a sztatikus elektromosságra, mint például Kolláth Zoltán, volt, ki valamilyen új, eddig ismeretlen hatásra tippelt, de voltak, kik elfogadták a legvalószínűbb feltevést,

miszerint gravitációról van szó. Megemlítem, hogy Kolláth úr észrevételei után az egész akváriumot “becsomagoltam” alufóliába, csak akkora rést hagytam, hogy a történések láthatóak legyenek. Az alufóliát természetesen leföldeltem. A “történésekre” azonban semmilyen hatással nem volt. Az inga továbbra is ütközésig kitért a forgó korong hatására.

Egyik nagyon kedves ismerősöm, Ujj János tanár úr (mellesleg valóban fizikus) felvilágosított, hogy a forgó mozgásnak az általános relativitáselmélet szerint is gravitálnia szükséges. Igen ám, de az említett elmélet szerinti érték *nagyságrendekkel kisebb, mint az általam tapasztalt*.

Lehetséges, hogy az elmélet hibás? Ennek a valószínűsége igencsak csekély. Vagy én számoltam rosszul? Ez bizony lehetséges. Megkértem egyik egyetemista barátomat, aki utolsó éves geodéta, számoljon utánam. Az eredménye ugyan nem egyezett az enyémmel, de az eltérés közel sem volt akkora, mint a mért. Még mindig a mért és a számított eredmény között 10 nagyságrend eltérés maradt.

Képtelen voltam belenyugodni a tényekbe. Ha valami valamiért nem stimmel, annak feltétlen oka van. Eltökéltem, hogy ezt az okot feltétlen megkeresem.

Mivel – az adott körülmények között – mindössze a tényeket tudtam megfigyelni, rögzíteni, azt megtettem, és gondolkodtam a megoldás lehetőségein. Az valószínűnek látszott, hogy a kérdést csak valamilyen kísérleti, mégpedig nagyon pontos mérésekkel egyetemben elvégzett kísérletekkel lehet eldönteni. Ehhez viszont a jelenleginél sokkal pontosabb, és stabilabb eszközökre volt szükségem. Tisztában voltam avval, hogy ilyen eszközök léteznek, de ezek ára korántsem az én pénztárcám kapacitásához méretezettek. A beérkező fotó munkák is nagy mértékben megsokasodtak, ami a fizikával eltölthető időmet igencsak megnyírta. Igaz, ezt nem bántam túlzottan, hiszen a jövedelmem növekedése lehetővé tette bátrabban tervezni a szükséges eszközöket. Azt viszont sajnáltam, hogy a megcsappant időm következtében még az eszközök készítéséhez sem maradt kellő időm.

A szakmám gyakorlása közepette, a gépi kidolgozás jóvoltából, gyakran kellett valamilyen folyamat lejátszódására várakozni. (Például a képek a hívógépen 6 perc alatt értek át.) Ezeket a szüneteket arra használtam, hogy a hozzáférhető “szakirodalmat” olvassak. No, ez alatt sok minden értendő. Marx professzor úr írásaitól Egeli György műveikig minden. Éppen Egeli “tiltott találmányok” könyvében ír több olyan dologról is, melyek megragadták figyelmemet. Elsőként talán a mágnesmotort említeném. Elgondolkodtam rajta, milyen módon is működhetett? Ki kell próbálni! – gondoltam. Mondanom sem kell, nekem nem működött, de arra igen jó volt, hogy a “mágnesesség tant” alaposan, és kísérletileg “megvizsgáljam”. Evvel kezdődött a “mágneses időszak”. Sikert a bolhapiacról összeszednem vagy száz darab igen erős, ferrit mágnes. Több olyan “mágneses hatást” is sikerült felfedeznem, melyekről sehol semmiféle írott információval nem találkoztam, pedig igen fontosaknak tartom. Elképzelhetőnek vélem, hogy ezek figyelembevétele jelentős mértékben átértékelhetné több, főként az atommagokkal kapcsolatos eddigi nézeteinket. Ezekre most nem térek ki, mert a későbbiekben mindenképpen ki kell térnem rájuk. A mágnesességgel kapcsolatos kísérletek és “eredmények” természetesen nem “feledtették” a forgómozgással összefüggésben lévő kísérleteket, csak a “látókörömet” igyekeztem kitágítani, a lehetséges értelmezéshez kerestem minden lehetséges oldalról további ismereteket. Miért kellett ehhez kísérlet? Hiszen a mágnesesség tana “lezárt ügy”. Én viszont már ott tartottam, éppen a tapasztalataim alapján, hogy “azt hiszem, amit én magam tapasztalok”. Tudom, ez éppenséggel nem valami “szép és okos dolog”, de például éppen a mágnesességnél tapasztaltak határozottan ezt támasztották alá. Itt mindössze annyit említenék, hogy kiderült, hogy az azonos mágneses pólusok – jelenlegi nézeteink ellenére – nem minden esetben taszítják egymást, sőt, alkalmas körülmények között pontosan olyan *vonzással* rendelkeznek, mint az ellentétes előjelű pólusok. Ezt a “hatást” kipróbáltam az elektrosztatikában is, kiderült, hogy ott is teljes mértékben igaz.

A talált “hatás” nézeteinkre való befolyására most még túl korai lenne kitérni. Azt még

megemlíthetem, hogy az atommag felépítésében, illetve a protonok “helyben megmaradására” ad (hat) esetlegesen magyarázatot. (mindenfajta “gluon” nélkül is.)

Idő közben elkészültem a forgások további vizsgálatához szükséges eszközök terveivel. A terveket két csoportra osztottam. Az elsőbe tartoztak magának a forgásoknak a vizsgálatához szükséges, “forgató” eszközök, a második csoportot a mérésekhez szükséges műszerek alkották. Az eltervezett eszközöket részben magam, házilagos kivitelezéssel kívántam elkészíteni, de voltak közöttük olyanok is, melyeket részben, vagy szinte egészében csináltatni voltam kénytelen. Mint az akkoriban jellemző volt, úgy az “anyag beszerzés”, mint a megrendelt alkatrészek elkészülése tetemes időt vett igénybe, gyakorlatilag több mint egy esztendő. Ez a jelentős idő meglehetősen elkésérített, hiszen ameddig minden el nem készült, érdemben semmit sem tehettem. Szakmai munkám is egyre kevesebb lett, akkortájt kezdtek elterjedni az úgynevezett printerek, melyekkel kézi, egyedi kidolgozással csak minőségben lehetett felvenni a versenyt, időben, vagy teljesítményben semmi esetre sem. Közben ment végbe hazánkban a rendszerváltás is, ami a cégek működését oly mértékben megzavarta, befolyásolta, hogy a megrendelt eszközök jóval az eredetileg megbeszélt időn túl készültek el. Olyan is történt, hogy a megrendelt alkatrész, mire elkészült volna, a cég megszűnt. Persze, ezekben az esetekben “se pénz, se posztó”, azaz ugrott az előleg is, de még a terveket sem lehetett minden esetben visszaszerezni. Ja, a rendszerváltás már csak evvel jár.

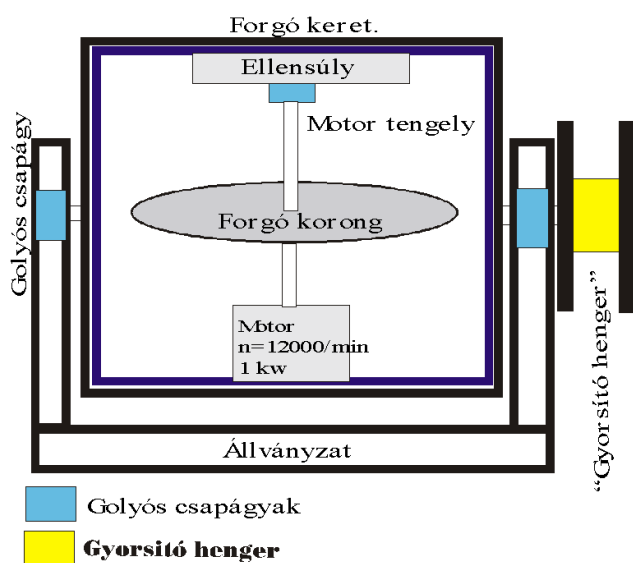
Mindezen túlmenően egyéb gondok is akadtak. Nem minden készült el úgy, ahogyan azt én kértem. Hiába volt részletes tervrajz, volt, ki tolómerce (magyarul subler) helyett szemmértéket használt, volt, hogy a hegesztéseknél az anyag “megtekeredett”, volt, hogy a kúpfogaskerek agya nem volt központosítva. (Hogy miképpen tudták így megmunkálni, ma is rejtély előttem!) A legnagyobb gondot egy fogaskoszorú okozta. Átmérője (külső) 550 mm, (belső) 480 mm. A fogazása nem a belső oldalára kellett, hanem a 70 mm külső oldalára. Bár én egyértelműen jeleztem, a rajz is pontosan jelezte, mégis belül fogagták. Természetesen nem vettem át. Meglehetősen bosszantott a dolog, mert így is három hónapig vártam rá, elképzelve, mikorra kaphatom meg a jót. Először minden áron rám akarták erőszakolni, hogy “biztosan megfelel majd a célnak, csak próbáljam meg” jelszóval. Miután közöltem, hogy csak és kizárólag a megrendelt, és pontos darabot vagyok hajlandó átvenni, végül beletörődtek, és ígérték, két héten belül elkészítik. Ha két héten belül nem is, de öt hét alatt el is készült. Igaz, inkább kissé ellipszis volt, mint kör, de már nem akartam “kötekedni”. Otthon óvatosan “helyre kalapáltam”, így felhasználhatónak tűnt. Kissé szorult a vele azonos méretű fogaskerékkel, de nem volt vészes. Csak a későbbiekben derült ki, hogy a “nem jelentősnek” gondolt pontatlanság miatt legfeljebb dekorációs célokra volt alkalmas. (És – jelentős súlya következtében – nehezeknek. Ennek viszont teljes mértékben. Íme, minden rosszban van valami jó is, ha valaki képes ezeket értékelni. Rájöttem, ha valaki ezeket a “rosszban jó” dolgokat keresi, és kellő figyelemmel meg is találja, megtalálta az igazi boldogság forrását. Minden esetre *hiányérzete* nem lesz soha, mert rossz az csak-csak mindég akad. Mindössze meg kell találni, mi az, ami “jó” benne.)

Miután végre minden külsőleg készített alkatrész készen lett, és közben én is elkészítettem azokat, melyek “legyártását” magamra osztottam, elkezdődött az eszközök “összeszerelése”. No, ez sem volt valami élvezetes diadalmenet. Ekkor derültek ki az “apró” pontatlanságok, szorulások, elhamarkodott, felületes megmunkálás gondjai. Mondanom sem kell, ezek a problémák még a saját magam által készített alkatrészeknél is előfordultak. Én viszont nem mással fiztettem meg saját trehányágomat. Ha valamikor, hát ezen alkatrészek készítésénél megtanultam, mi a pontosság. És a pontosság, önmagában, mint kiderült, koránt sem volt elég a kísérletek problémamentes elvégzéséhez. Az eszközök *stabilitása* legalább oly fontos volt, mint a “gondmentes működés”. Arra – tudván, mit is akarok végeredményben – számítottam, hogy jelentős erők lépnek fel, de *mértékében* ekkora erőkre álmomban sem gondoltam. Ezek az erők – sajnálatos módon – jelentős bizonytalansággal terhelték és terhelik jelenleg is a méréseimet, hiszen a stabilitás és az érzékenység több műszer illetve eszköz esetében ellentétes megoldási lehetőséget kívánt. Tehát vagy kellően érzékeny, vagy kellően stabil volt az adott “valami”. Ha stabilabbra készítettem, megnövekedett az eszköz tömege, ami a létrejövő “tömegnövekedés” mérését nehezítette, illetve annak pontossága csökkent. Ha “takarékoskodtam” a tömeggel, az eszköz *stabilitása* csökkent, aminek következtében

csak alacsonyabb fordulatszámokon volt használható, tehát újfent a mérésekre hatott negatívan. Természetesen, kellően “felszerelt” műhely esetén ezek a gondok elkerülhetők, de mérnök nem vagyok, hogy a szükséges számításokat elvégezve tervezsem meg az eszközöket, de a fémöntésre sem voltam berendezve. Mellékesen, most már értem, miért van egyes alig tenyérnyi, mindössze néhány grammos “műszernek” oly iszonyatos ára.

Csak az illendőség kedvéért jegyzem meg, hogy valójában a műszerek és eszközök tervezésekor *sok olyan jellemzőt nem ismertem, melyek éppen a kísérleteknél tártak elő!* Éppen ezek ismeretlensége is hagyott kívánnivalókat az eszközökkel szemben. A “forgató” eszközöknél, azok tervezésének idején, eszembe nem jutott volna, hogy valaha is bármilyen okból fontos lehet az eszköz tömege! Egyáltalán, én a forgásokkal kapcsolatban készültem a legkülönbébb mérésekre, de mindenfajta “tömeg” mérése fel sem merült bennem. Annak ellenére, hogy tudtam, a tömeg-energia ekvivalencia kimondja, hogy az energia ugyan úgy tömeggel rendelkezik, mint az anyag, ($E=mc^2$, illetve: $m=E/c^2$) ez a tömeg – a jelenlévő energia szinten – oly csekély, hogy gyakorlatilag kimutathatatlan. Ezért terveztem a forgató eszközöket meglehetősen robosztus kivitelűeknek. Mint az a kísérletek során kitűnt, a robosztus tervezés ellenére, számos, a stabilitással kapcsolatos gond merült fel, ugyanis a számított erőknek a *sokszorosra* lépett fel.

Miután végre – minden “közbejött” akadály ellenére – elkészültek a szükségesnek vélt eszközök és “műszerek”, elkezdhettem az eltervezett kísérleteket és méréseket. Azért, hogy mindenki megérthesse a történeteket, eseményeket, az eszközökről is kénytelen vagyok – legalább is nagy vonalakban, – néhány szóban “megemlékezni”.



Először is a “forgató eszközöket” említeném.

Ezekből eredetileg két, egymástól eltérő célra használatos terveztem. Az egyik, az általam “forgó keretes eszköz” néven nevezett eszköz az egy, és két dimenzióból forgatott rendszerek vizsgálatára terveztetett. Elvi megoldásának a rajza a 2. ábrán látható.

2. ábra.

Az állványzatra szerelt két tartólemezen, melyek anyaga 16 mm vastag rétegelt lemez, az alaptól számítva 300 mm-re, közepén, két golyóscsapágó van felszerelve. A lemezek mérete: 400×150 mm. Mindkét “oldal lemez” szögvasal van az alaphoz rögzítve. Természetesen a két csapágó egymással pontosan szemben helyezkedik el. Készült egy 20×100 mm deszkából kivitelezett, és 300×550 mm belvilágú keret is.(forgó keret) A keret hosszabbik oldalának a közepére szereltem a forgatást végző porszívó motort, melynek tengely meghosszabbításán helyezkedett el az éppen aktuális, mérendő korong. A motort a lehető legjobban igyekeztem rögzíteni, még u.n. “szék szeglet vasakkal” is megerősítve. A tengely szabad végét szintén golyóscsapággal “támasztottam” meg.

A keret rövidebb oldalainak a közepén egy-egy (réz) tengelyt helyeztem el, melyek a tartólemezekre szerelt golyóscsapágyakba illettek. Ezután a keret motorral ellentétes oldalára – a keret kiegyensúlyozása miatt – egy “ellensúlyt” szereltem, hogy a keret simán, kiegyensúlyozottan tudjon forogni az állványzaton.

A motorhoz a feszültséget – eléggé el nem ítélni való módon! – a két golyóscsapágyon keresztül vezettem. Így biztosítottam, hogy minél alacsonyabban tarthassam a keret súrlódását, valamint elkerüljem a motorhoz vezető vezetékeket. (Természetesen úgy a csapágyakhoz, mint a tengelyekhez kellett vezetéket kötni, de ezek már nem akadályozták a keret forgását.)

Az egyik tengelyre, mely már eredetileg is hosszabbra készült, felerősítettem egy cérnaspulnihoz hasonló műanyag hengert. Ez a “gyorsító henger”.

A gyorsító hengerre egy igen erős, damil szál egyik végét erősítettem, majd feltekertem a hengerre mintegy másfél méternyi. A damil másik, szabad végére egy “horog” került, hogy arra szükség szerinti “gyorsító tömeget” akaszthassak. Mint az világos, ha a horogra bármilyen tömeget akasztunk, az a keretet – a tömegnek megfelelő gyorsulással – forgásba hozza.

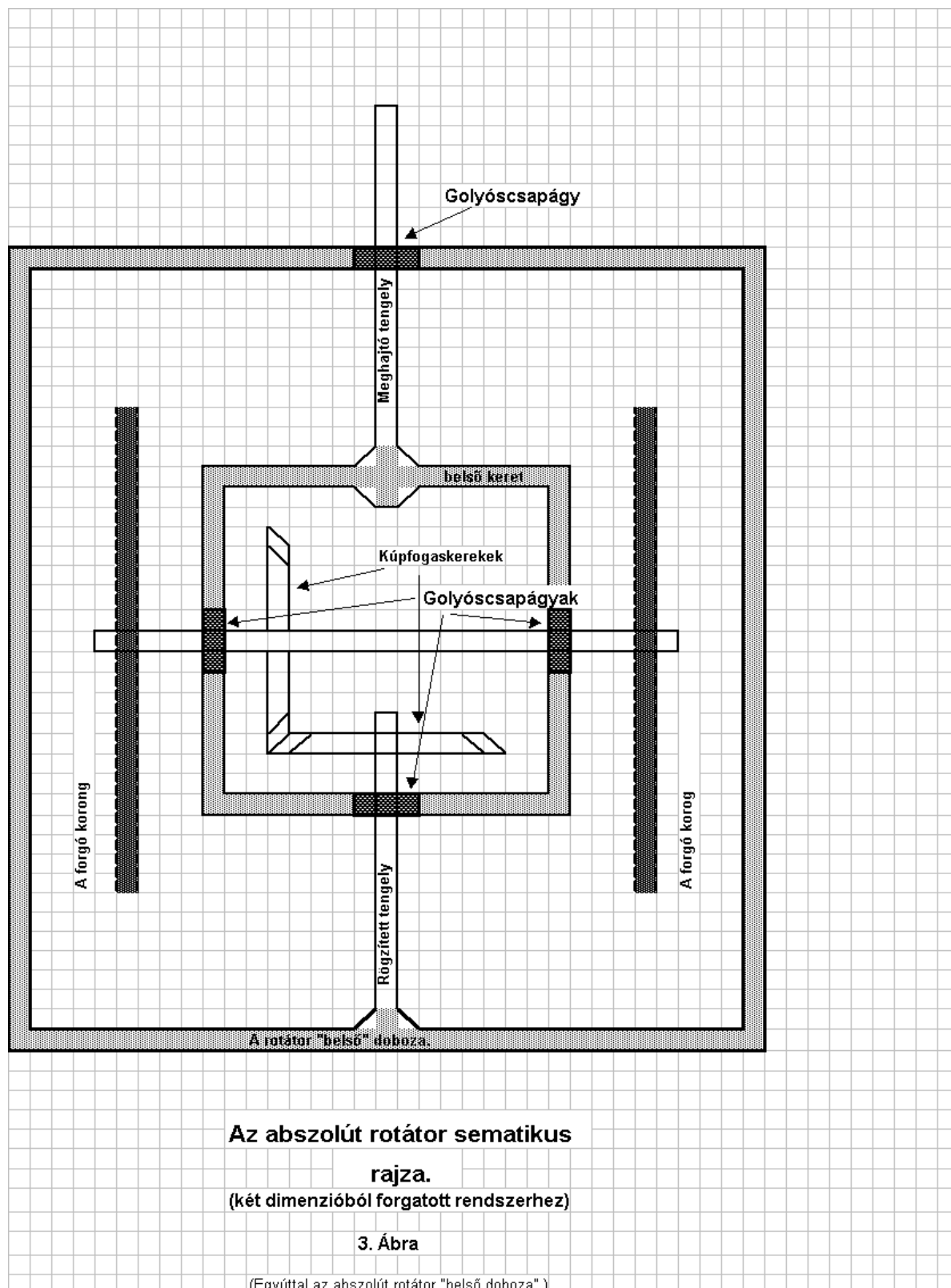
A későbbiekben elkészült egy ehhez nagyon hasonló másik eszköz is, az eltérés mindössze az volt, hogy a keret nem forgott körbe, csak mint “fizikai inga” működött. Másik eltérés a két “forgató eszköz” között, hogy az utóbb említett nem rendelkezett “kiegyensúlyozó tömeggel”, és a forgó korong a lengéstengely *alá* került. Megindokolni ezen eszköz szükségét a kísérletek leírásánál fogom, hiszen azok tették szükségessé elkészítését.

Elkészült még egy “forgató eszköz”, mellyel kifejezetten a három dimenzióból való forgatások (tehát a két, három, egymásra merőleges tengely körüli forgások) vizsgálata vált lehetségessé. Ennél az eszköznél azt tartottam a legfontosabbnak, hogy akár két, akár három tengely körül forgatom a mérendő rendszert, (magyarul a korongokat), a fordulatszámok mindenkor minden tengely körül **azonosak legyenek**.

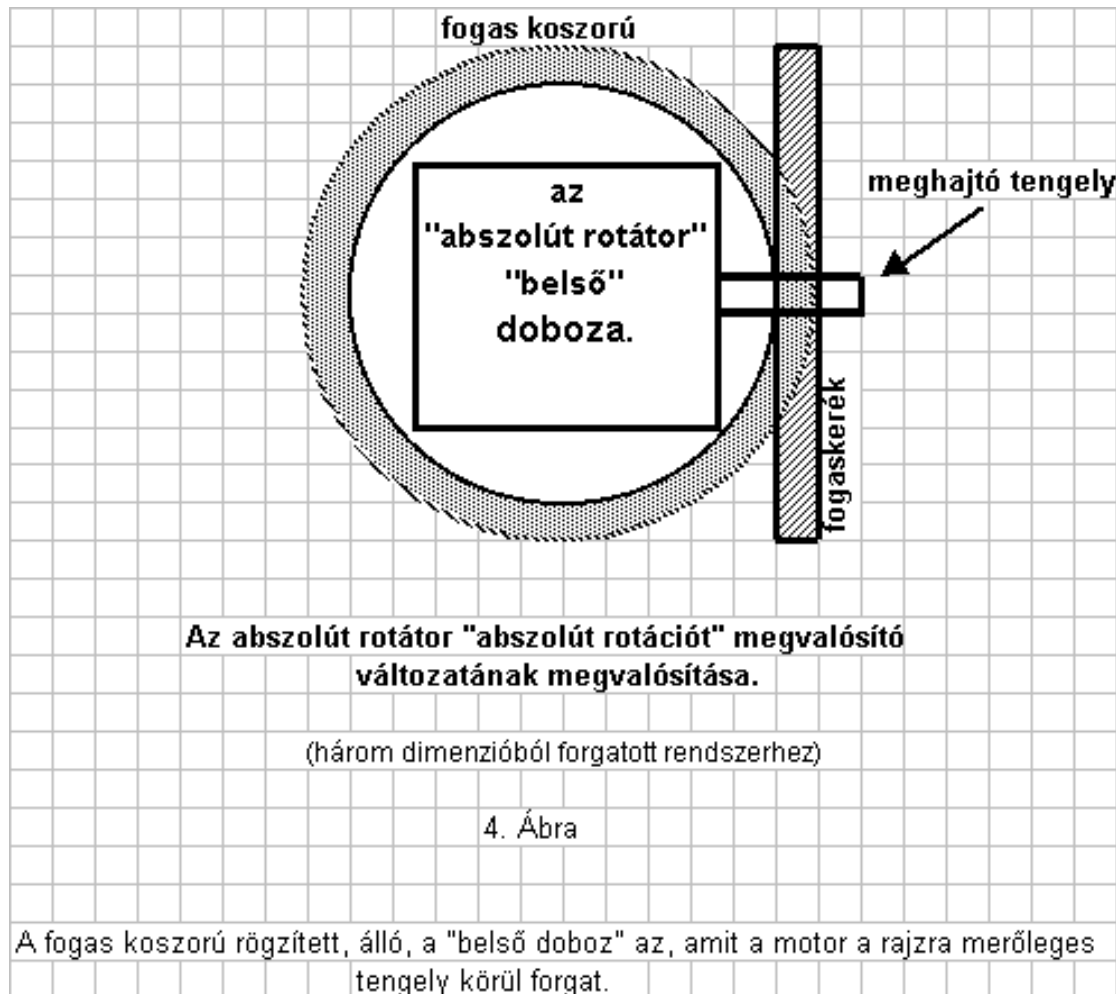
Ennek az eszköznek a vázlatát a 3 és a 4 ábra mutatja, meglehetősen vázlatosan. Elnézést kell kérnem, amiért az ábrák igen nehezen érthetőek, de meglehetősen korlátozott eszközeim, melyek rajzilag jelenleg rendelkezésemre állanak, valamint ráadásul nem is igen ismerem használatukat, lévén számítógépes szoftverek, ezt eredményezték. Éppen ezért igyekszem a működését lehetőleg minél érthetőbben leírni.

Bár egyetlen eszközről van szó, a két rajz feltétlen fontos a működés megértéséhez. A 2. ábra mutatja a két tengely körüli forgás megvalósítását. (Következő oldalon látható.)

A meghajtó tengely egy úgynevezett *belső keretet* forgat. (avval van egybe építve.) Ez a belső keret az egész rendszer kulcsa. A meghajtó tengellyel szemben van egy másik tengely, de ez a tengely rögzítve van a “belső doboz” falához. A belső keret egy golyóscsapággal csatlakozik ehhez a tengelyhez. Ennek a tengelynek a belső kereten belüli végére van erősítve egy kúpfogaskerék. A belső keretben, a meghajtó tengelyre merőlegesen került elhelyezésre a korong(ok) megforgatásához szükséges tengely. Ezt a tengelyt az “álló” kúpfogaskerék hajtja meg, egy az álló tengelyen lévő kúpfogaskerékkel azonos fogaskerék folytán. Tehát ha a meghajtott belső keret fordul egyet, úgy a korong(ok) is éppen egy egész fordulatot tesznek meg, mégpedig úgy a forgássíkjukban, mint átmérőjük körül. A két korong használatára az egyensúly miatt volt szükség. Ez az eszköz – így, önmagában – a “kétdimenziós forgások” (két, egymásra merőleges forgástengely) vizsgálatára (is) volt alkalmas.



Ha most elgondoljuk, hogy ha a meghajtótengely forgatásakor az egész rendszer (nevezzük “belső doboznak”) is forog a rajz síkjára merőleges tengely körül, máris megoldottuk a “háromdimenziós forgatást”, aminek a hivatalos neve az *abszolút rotáció*. Ennek a gyakorlati megoldását láthatjuk a 3. Ábrán. A meghajtó tengelyre helyezünk egy akkora kúpogaskereket, hogy annak átmérője valamivel meghaladja a belső doboz átlójának az értékét. A belső



doboz alá egy, a nagy kúpfogaskerékkel azonos átmérőjű (és természetesen azonos fogszámú!) másik "kúpfogas koszorút" helyezünk, és a "belső dobozt" forgatjuk a motorral. Ez a megoldás egyértelműen biztosítja, hogy mindhárom forgástengely körül pontosan azonos fordulatszámmal fognak a korongok forogni. Tehát ha az eszközt a "meghajtótengelynél" hajtom meg, két dimenzióból forognak a korongok, ha felhelyezem a fogas koszorúra, és a "belső dobozt" hajtom meg, három dimenzióból meghajtottá válnak.

Mint azt fentebb már említettem, főleg a fogas koszorú miatt, de egyéb okok miatt is, meglehetősen nehezen állt össze a szerkezet. Ami a korongok átmérőjét illeti, sajnos, csak maximum 300 mm-ig volt rá lehetőség. Így is, az egész szerkentyű meglehetősen otromba hatást keltett, ráadásul a súlya (pardon: tömege!) is tetemesre sikeredett. Mint az később kiderült, ennek a tetemes "nyugalmi tömegnek" igen komoly hátrányai is adódtak. Gondoljunk csak bele! Egy több ezer grammot kitevő valami tömegénél néhány gramm "tömegnövekedést" kellett észlelni, kimutatni, és – a lehetőségekhez képest minél pontosabban – *mérni!* Az vesse rám az első követ, aki a rendelkezéseimre álló eszközeimmel képes lenne a kapott eredményeknél pontosabbakat produkálni.

Eddig – alapvetően – a három "forgató eszközt" írtam le. Most következzenek a *mérések* műszerei. Tekintettel arra, hogy a kísérletek *eltervezése* idején a forgások *gravitációját* szándékoztam vizsgálni, eredetileg ennek a méréséhez terveztem a "műszereket" is. Elsőként készítettem egy "hatalmas" torziós ingát. A meglehetősen szokatlan méretet részben a szükséges érzékenység, másrészt az indokolta, hogy az inga rúdjának a két vége minél távolabb legyen egymástól, hogy az egyik végére ható "erő" minél kevésbé hasson a másik végére. Ezért választottam az ingarúd hosszának 1000 mm hosszát. Az inga tömegeit ismét ólomból készítettem, egyenként 100 – 100

gramm értékben.

Az inga “dobozát” – a mágneses és az elektrosztatikus árnyékolhatóság érdekében – ónozott vaslemezről készítettem. Méretei: hosszúság 1300 mm, szélesség és magasság egyaránt 100 – 100 mm. Az inga dobozában a közepén egy 40×40×1500 mm-es úgynevezett zártszelvényt helyeztem el. Az egész herkenyű egy fejreállított hatalmas T betűnek nézett ki. Az inga torziós szálát egy 0.2 mm átmérőjű citerahúrból “alkottam meg”. A lényeg viszont most következik!

Az előzetesen – és már a fentiekben leírt kísérletek alapján – megbecsült mérendő gravitációs értékek tisztes szórásra utaltak. Várható volt, hogy a mérendő értékek sok nagyságrend eltérések lehetnek. Ez viszont azt jelentette, hogy a mérőeszköznek is lehetőséget kellett biztosítani, hogy ekkora különbségeket is mérni lehessen vele. Bizony, elég sokat gondolkodtam rajta, hogyan lehetséges ezt elérni, mert ha a műszer eléggé érzékeny, a magasabb értékeknél “túlvezérlődik”. Ha kevésbé érzékenyre készítem, az alacsonyabb értékeket nem tudom vele mérni, vagy csak pontatlanul. (Túl kis kitérés) Mit tegyek?

A probléma megkerülésére a következőt találtam ki. Tekintettel az inga jelentős rúd hosszára, ha jelentős kitérést szándékozom mérni, az inga dobozában is igencsak nagynak kellene lennie. Ez avval járna, hogy – a nagy doboz miatt – csak jelentős távolságból lehetne az ingával mérni. Ezért azt találtam ki, hogy az inga torziós szálának a felső felfüggesztési pontját elforgathatóan képeztem ki. Egy érzékeny elektronika figyeli az inga rúdjának a helyzetét. Amint a rúd valamelyik irányba elmozdul, az elektronika bekapcsol, és egy motor, mely mindkét irányba tud forogni, egy 1: 1 960 000-hez áttételen keresztül az elmozdulás irányával ellentétes irányba kezdi forgatni az inga torziós szálának a felfüggesztési pontját. A motor mindaddig forog, míg az ingarúd a kiindulási, tehát alap állapotába nem kerül vissza. Tekintettel arra, hogy a teljes kör az 360°, az pedig 1 960 000 fokmásodperc, egy motorfordulat éppen egy fokmásodperccel egyenlő. A motor tengelyére szerelt fordulatszám-láról tehát fokmásodperc pontossággal leolvasható az “elfordulás” szöge.

Ennek a megoldásnak másik előnye, hogy a méréskor, tehát amikor már az ingarúd megnyugszik, a rúdon lévő tömeg távolsága a gravitáló rendszertől azonos a kiindulási távolsággal. Másik, és igen jelentős előny, hogy akár több teljes fordulatnyi erő is mérhető, egészen addig, ameddig a torziós szál maradandó deformációt nem szenved. Az elvégzett ilyen irányú mérések azt mutatták, hogy a torzulás 7 teljes fordulatnál nagyobb “csavarási erő” esetén következik be. Tehát az ingával nagy biztonsággal akár *5 teljes fordulatnyi gravitációs “erő” is mérhetővé vált.*

Csak az inga érzékenységre jellemző példaként említem, hogy a kitérése újhöld idején (az ár-apály erők következtében) meghaladta a 200 fokmásodpercet.

A “leolvasási pontosságot” egy egész motorfordulatnak véve, (bár ennek akár az 1/10 is kényelmesen leolvasható) 1 fokmásodperctől 1800 fokig volt a “műszer” használható. Az inga, jelenleg, mivel a “laborom” időközben megszűnt, az ELGI (Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet) Mátyás barlangbeli mérőhelyére került, és ott van felállítva.

Mint afféle “gondolkodó ember”, egyéb mérőműszereket is kreáltam. Készült “mágneses torziós inga” is, ez is igen érzékeny voltával tűnt ki. Ennek az ingának az volt a legfőbb előnye, hogy az ár-apály erőkre lényegesen kevésbé volt érzékeny, mint a nagy inga. (ennek egyébként logikus az oka, de itt nem térek rá ki, nem tartozik szorosan a témához.)

Gyakorlatilag felsoroltam a felhasznált eszközöket. Elnézést a kissé hosszú nyúltságért, de gondolom, minden mérésnél fontos ismételni, hogy mit, hogyan, és mivel mérünk. Belátható, hogy nem mindegy, hogy valamit “nikkelezett szemmértékkel”, lelépéssel, vagy mikrométerrel mérünk. Mint a későbbiekben majd kiderül, még a felsorolt eszközök mellett is akadt nem kevés gond, bár azok nem álltak szoros kapcsolatban a “műszerek” hiányosságaival.

□□g□□hk a d□lg□k k□ze□é□e!

Ott tartottam, ha nehezen is, de végre, minden előre eltervezett eszköz elkészült. Működtek a forgató eszközök is, a nagy inga is. Avval kezdtem a dolgokat, hogy az egyik falhoz tettem egy asztalt, erre az ingát, amit egyúttal a falhoz "betonoztam", hogy a motorjának a rezgését minél kevésbé tudja átvenni. (mely motor a kimozdulást hivatott helyreállítani!) miután teljes mértékben megnyugodott az inga, a fordulatszámológót nulla értékre állítottam, mint kiindulási helyzet értéke.

Néhány tölem telhető ugrást végeztem, kipróbálni, a parketta vagy az épület esetleges mozgása vagy rezgése milyen mértékben hat az ingára? Az "meglendült" ugyan, de jelentéktelen mértékben. Minden esetre az ingát "függetlenítettem" az asztaltól, így az asztalra helyezett forgató eszközök rezgéseit sem tudta átvenni.

Mire elkészültem az inga "beállításaival", (mellesleg három teljes napot vett igénybe), délután 18h volt. Bekapcsolva hagytam, majd elmentem kicsit "kiszellőztetni" magam, és venni két csomag cigarettát. (ismerve magam, ez utóbbi volt a fontosabb.) A séta nem tartott sokáig, lévén december, a cigi és valami vacsorára való megvásárlása után igyekeztem haza. Nem kis meglepetésemre, az inga motorját járó állapotban találtam, tehát valamitől az inga kimozdult nyugalmi állapotából. Ment, megállt, majd ellenkező irányúra váltva megint megindult, ment, megállt, irányt váltott, ment, megállt, stb. Mintha többé meg sem akarna nyugodni. Ránéztem a fordulatszámológóra, az mínuszban járt. Az értéke egy-egy oda-vissza menet között 247 fokmásodperc volt. Beugrott, ez nem lehet más, mint az ár-apály hatása. Elő a naptár. Jé, ma éppen újhold van, tehát a legnagyobb a különbség. De jó, legalább ennek a hatását is lemérhetem. Megtettem. Meglepetésemre, igen jelentősnek mértem, több mint 200 fokmásodperc volt 12 órán belül. Ezt nem a legnagyobb örömmel vettem tudomásul, hiszen minden mérésnél vagy külön leszámítom minden értékből az aktuális értéket, vagy – mint maximális hiba érték – megterheli a mérések pontosságát. Mivel az árapály erők mértéke – ha nem is nagy mértékben – folyamatosan változó érték, a "beszámítás" meglehetősen elbonyolítaná a dolgomat, úgy döntöttem, egyelőre "nem veszem figyelembe", hiszen annál minimum egy nagyságrenddel nagyobb értékeket szándékozom mérni. (ezt az előzőekben már elvégzett és leírt kísérletek alapján becsültem meg.)

Elsőként – inkább játék, vagy próbaképpen – a "régi" motort, a fakoronggal helyeztem az inga egyik végéhez. Bekapcsoltam, majd lestem a hatást. Egy-másfél percre semmi, majd megindult az inga motorja, jelezve, hogy az inga kilendült. Vártam, hogy mekkora mértékű lesz a kilendülés? Körülbelül 240-250 fokmásodperc körül a motor leállt, majd elindult ellenkező irányba. Ez a "menet" igen rövid volt, csakhamar irányt váltott újfent a motor, és az eredeti irányban forgott tovább. Egészen 590"-ig. Ekkor megint rövid ellenirányú forgás, majd ismét az eredeti irány következett. Ez így ment körülbelül egy óra hosszat, ezután mindkét irányban gyakorlatilag azonos ideig forgott a motor, jelezve, hogy az inga, bár nem nyugodott meg, de "kiegyenlített" állapotú. (az állandó ide-oda lengés csak nagyon lassan csökken, ez az oka a leírt jelenségnek. Természetesen, igen hosszú idő alatt a "megnyugvás" is bekövetkezik, de ehhez órákig kellene várni. Kivéve, ha éppen számottevő mértékű árapály hatás változás is "belekotyog" a mérésbe.) Megnyugodtam, hogy az inga alkalmas a mérések elvégzésére. Igaz, a vele mért értékek csak *relatív* értékek, ameddig valamilyen módon nem "hitelesítem" az inga kitérését.

Az napra, az ingát bekapcsolva hagyva, egyelőre a labor másik végében felállítottam a már leírásra került "forgó keretes eszközt". Még nem említettem, de ehhez az eszközhöz több, különböző anyagból készült, különböző átmérőjű, és természetesen különböző tömegű korongot is készítettem, illetve készíttettem. Ezt az "előrelátást" az indokolta, hogy eleve tervem volt mérni, hogy a fellépő "gravitáció" miképpen függ az átmérőtől, tömegtől, fordulatszámtól. Az is szándékomban állt, hogy kimérjem, egy forgó rendszer mekkora erővel áll ellen annak "elforgatásával" szemben. Ez az elforgatás – a síkforgásra értelmezve – az eredeti forgástengelyre *merőleges* irányú elforgatást jelenti.

A biztonság okáért az asztalra helyezett eszközt pillanatszorítókkal is rögzítettem. Úgy helyeztem az asztalra, hogy a “gyorsítóhenger” túlnyúljon az asztalon. Lemértem a gyorsítóhenger távolságát a földtől. 107 cm volt. Készítettem egy mikrokapcsoló segítségével egy eszközt, hogy egy kvarcórából kialakított stoppert “vezérelni” legyen képes. Hasonló “kapcsolóval” egészítettem ki a forgó keretes eszközt is. A külön eszközt a földre tettem, úgy, hogy ha a forgó keretes eszköz gyorsítóhengerének horogjára valamilyen tömeget akasztok, a henger *indulásakor* a kereten lévő kapcsoló indította a stoppert, leérve a külön kapcsolóra, az megállította. Ily módon pontosan mérhettem a keret gyorsulását. Szintén időközben, készítettem egy sztroboszkópot, amit a korongok számának és méretének megfelelő számban lefénymásoltattam. Elővettem az egyik vaskorongot, nevezetesen egy lemezjátszótányért. Felragasztottam rá egy sztroboszkópot, majd felszereltem a forgató motorra. A gyorsító henger horgára felakasztottam egy 50 grammos mérlegsúlyt, majd elengedtem a keretet. (a korong álló helyzetében!) A stopper kiválóan működött, de a mért időt kissé túl rövidnek találtam. Kicseréltem a gyorsító tömeget 20 grammra, újabb próba. Minden rendben.

Ekkor az eszközt egy toroid transzformátorra kötöttem, hogy folyamatosan tudjam szabályozni a korong fordulatszámát, fölé lógtam egy akkoriban megjelent “kompakt fénycsövet”, hogy a sztroboszkópot jól lássam, majd bekapcsolva a trafót, lassan növelni kezdtem a feszültséget a forgató motoron. A korong fordulatszáma szép, lassan növekedett. Először a 6,2/3, a 8,1/3, 10, 12, 16,2/3 majd a többi fordulatszám is (20, 25, 33,1/3, 50, és 100) folyamatosan “bejött”. Amikor a 100 fordulat/sec is gondmentesen megjelent, megnyugodtam, hogy a korong kiegyensúlyozottságával sincs gond. Lekapcsoltam a feszültséget, megvártam, amíg a korong megállt. Egymás után tízszer lemértem, mekkora idő az, amíg álló koronggal és 20 g tömeggel leér a tömeg a földön elhelyezett kapcsolóig. Mind a 10 méréseredményt feljegyeztem. Ezután visszakapcsoltam a trafót, és beállítottam a fordulatszámot vele 6,2/3-ra. Megindítottam a keretet, és mértem az időt. Alig valamivel, de több volt, mint álló koronggal. Ezt a mérést is megismételtem tízszer, és feljegyeztem. Ezután következett a 8,1/3 fordulat, majd így tovább. Amint elértem a 25 fordulat/sec értéket, a mért idők értéke igen jelentősen kezdett növekedni, valamint egyre “hangosabb” lett a keret forgása. Egy meglehetősen jellegzetes, morgásnak mondhatom a fellépő hangot. Egyértelmű volt, hogy a rendszernek igencsak nem tetszik a dolog. Ha ilyen mértékben nem is, de tudott dolog, hogy a “forgó rendszerek igyekeznek megőrizni forgástengelyüket”. Márpedig itt éppen a korong forgástengelyét “csavarta” el a keret forgása.

Áldottam az eszemet, hogy az egész forgó keretes eszközt pillanatszorítókkal is rögzítettem az asztalhoz. Az 50/sec korongfordulatszámánál még az asztal is – igen kis mértékben – de elmozdult. A rendszer a “nemtetszését” ekkor már szó szerint ijesztő morgással jelezte. Jellemző, hogy idő közben vendégem is érkezett, aki mellesleg valamit értett is a fizikához, elmagyaráztam, mit csinállok. Igen érdeklődött a dolog iránt. Szólt, hogy folytassam, mert kíváncsi a történésekre. Még segített is, én leolvastam a mért időeredményeket, Ő feljegyezte. Amikor az első 50/sec mérést végeztem, felállt, kiment az előszobába, mondván, “biztos ami biztos, Ő tart az ijesztő morgástól”. Jogos volt félelme. Az 50/sec fordulaton a harmadik mérésnél a korong “kiszállt” a keretből. Bizony, még én is megrémültem, és nem ok nélkül. Gondoljuk csak el! Diszkoszaként, vagy bumeráangként elindul tetemes sebességgel és pörögve egy 1850 grammos vaskorong, “ki tudja, hol áll meg, kit (mit) miként talál el”, hogy Arany Toldiját idézzem, hát, nem kifejezetten megnyugtató, örömteli érzés. Én, a hajdani “aranycsapat” legendás kapusát, Grosics Gyulát is megszégyenítő vetődéssel ugrom a korong után, amit sikerült is röptében (néhány ütközés után) elkapnom. Mindössze a két ujjam tört össze, de ez a várható “katasztrófához” mérve semmiség. A kisujjam körme mind a mai napig viseli az őt ért csapás következményét. Az aznapi “munkát” kénytelen voltam befejezettnek tekinteni, és irány az (akkor még létező) SZTK.

Mielőtt még elindultam volna az orvoshoz, azért megnéztem, mi történt. Megrökönyödésemre, az átmérő = M10 tengely törött el. Azért lepődtem meg ezen, mert a tengelyt – épp a biztonság okából – nagyszilárdságú acélból esztergáltam, adatlapja szerint 120 kg/mm^2 szakító szilárdságot garantáltan. Gyors fejszámolás: a tényleges átmérő az – a menetmélység beszámításával – durván 8 mm, $r^2=4 \times 4=16$, $16 \times ?=(\text{durván}) 50$, és $50 \times 120 = 6000$, azaz 6 tonna! (60 000 Newton!) Minimum

ekkora erőnek kellett ott fellépnie! Hiszen ez egyszerűen hihetetlen! Honnan a fenéből jött ez össze? Létezik, hogy a természet ekkora erővel védekezzen a tengelyelfordítás ellen? Úgy látszik, igen. De mit tegyek, ha én éppen erre vagyok kíváncsi? Az egyedüli lehetőségnek az tűnt, hogy vastagabb tengelyt kell használni. Nosza, nem gond, holnap avval kezdem a napot, hogy készítek egy vastagabb tengelyt. (Ha az SZTK után képes leszek a kezemmel tenni is valamit. De ezt igen reméltem!)

Körülnéztem a laborban, hogy a rakétává vált vaskorong mit művelt eszközeimmel. Megnyugvással láttam, hogy mindössze a toroid trafót találta el, de egy tisztességes horpadáson kívül semmi bajt sem okozott. Igaz, a szekrény oldalán is meglehetősen mélységű lyukat ütött, de ezt inkább szerencsésnek tartottam. Ha ez nem történik, lehet, hogy elviszi a kezemet.

Nem volt valami leányálom, de másnap már képes voltam munkára. Igaz, többször kellett a balkezemet használnom a jobb helyett, mert az be volt rendesen csomagolva, de ha lassabban is, és természetesen meglehetősen óvatossággal, de tudtam az esztergapadomat használni. Így készült el a második tengely. (megjegyzem, az első tengelyt, mint “dokumentumot” a mai napig őrzöm. Az a csavarási erő, mely a végzetét okozta, igen jól látszik is rajta. Az is, hogy – mint természetes feltételezés – nem anyaghiba okozta a “tragédiát”.)

Ezután kicseréltem azt az asztalt, amin a forgó keretes eszköz volt, egy lényegesen nehezebbre, három nagy, és erős pillanatszorítóval, valamint négy helyen átfúrva anyáscsavarral is rögzítettem az eszközt. Még meg is rángattam, meggyőződve a stabil voltáról. Mintha az asztal és az eszköz egy test lett volna. Elővettem a frissen készült tengelyt, elég nagy kinnal eltávolítottam az eltört tengely maradványát, majd feltekertem a motor tengelyére az újat. Ekkor elkezdett iszonyatosan viszketni a jobb szemem. Elhatároztam, hogy ma nem próbálom ki az új tengelyt, majd holnap. Tessék? Hogy ez babona? Kikérem magamnak, nem vagyok babonás! Egy cseppet sem! Ez nem babona, hanem megfigyelés. Megfigyeltem, hogy ha viszket a jobb szemem, minden esetben valami kellemetlenség ér. Elég volt nekem a tegnapi is. Hogy bezzeg tegnap nem viszketett? Mondtam olyat, hogy csak akkor érhet kellemetlenség, ha viszket a jobb szemem? Nahát! Micsoda emberek vannak! Kötekedni velem, azt tudnak, de mást sem. Egyébként is, naptáramra nézve, látom, hogy tizenharmadika van. Tehát Luca napja!

Átmentem a labor másik végébe, megtekinteni az ingát. Az szép csendben járdogált ide-oda. Megnyugodni teljesen nem tudott, az árapály erők miatt. Reméltem, ha jár is állandóan, feljegyezve a minimum és a maximum értékeket is, csak használható lesz. Egyébként, minden délután, 18 óra körül jó félórára teljes nyugalmi állapotba került. Egyben ebben az állapotában mutatott pozitív irányban maximális értéket. A minimum értéket, mint az logikus, reggel 6 tájban mutatta.

Tizenharmadika ide, tizenharmadika oda, valamit azért kellene csinálni. Eszembe jutott, jó lenne egy olyan inga, amelyik valamilyen módon “kiegyenlíthetné” az árapály erőket, ugyanakkor még a nagy ingámnál is érzékenyebb. Ekkor született meg a “mágneses inga” ötlete. Az első gondolataimban meglehetősen bonyolult, torziós rugók, ellenirányú torziós rugók alkalmazására gondoltam. Mire a gondolatsor végére értem, rájöttem, hogy ez az eszköz így – legalább is saját kivitelezésben – működés képtelen, illetve sem az érzékenysége nem jó, sem pedig az “árapály mentessége”. Ki kell valamit találni, ami tökéletesen helyettesíti a torziós szálat, annál lehetőség szerint legyen “érzékenyebb”, esetleg “beállítható” is lehetne az érzékenység. Világos, hogy erre a célra a mágnesesség lenne a legideálisabb. De hogyan? Ez viszont nem gond. Az egyik legkézenfekvőbb megoldás, ha készítünk egy úszó “iránytűt”, melynek a rúdja (túje) a szokásosnál hosszabb és két végén elhelyezve a tömegeket, elvileg kész is a “mágneses inga”.

Igaz, meglehetősen “Öveges professzori” kivitelezésben, de elkészült a mágneses inga is. A próbák alapján valóban, lényegesen kevésbé volt érzékeny az árapály erőre, érzékenysége viszont minden várakozást felülmúlt, mértékét mérni nem is voltam képes. Ez ugyan a használatát meglehetősen mértékben korlátozta, jóformán csak indikálásra volt alkalmas, de arra tökéletesen. Becsléseim

alapján 10^{-20} m/sec² körüli gravitáció kimutatására is alkalmas volt.

Ennek az eszköznek az elkészítésével el is telt a nap. Nem bántam, hisz egy esetleg igen hasznos műszerrel lettem gazdagabb.

Erről a műszerről nem közlök rajzot, mert a történetet valójában nem befolyásolta. Elegendő annyit említeni, hogy ott használtam, ahol valóban igen-igen alacsony gravitációs értéket kellett mérni, illetve annak jelenlétét kimutatni. Természetesen, a későbbiekben, ez az eszköz is “hitelesítést” nyert, hogy egyáltalán, mérésre alkalmas legyen. (Az alacsony fordulátú, és kis átmérőjű korongok mérésénél használtam.) Mindössze az érdekesség kedvéért, ezt az ingát csak igen távolról, (5-6 méteren túl) távcső segítségével lehetett “leolvasni”, különben jelezte a közelebb lévő személy tömegét is. Érzékenysége jellemző, hogy egy 10 wattos lézersugár “sugárnyomását” – igaz, igen közelről, 100 mm-nél kisebb távolságon belül – már jelezte.

Az éjszakát gondolkodással töltöttem. Nem tudtam elaludni, így azon járt az agyam, hogyan lehetne kiküszöbölni a két dimenzióból forgatott korongok esetén esetleg még a vastagabb tengely használatánál is fellépő problémát. Az nyilvánvaló volt, hogy iszonyatos erő okozta a tengelytörést. Mivel ennek az erőnek a számítását nem ismertem, még becsülni sem tudtam, feltehetőnek gondoltam, hogy a vastagabb tengely használatánál is okozhat gondot. Elsőként arra gondoltam, hogy a “gyorsító tömeget” csökkentem. (Kisebb gyorsulás, egyúttal alacsonyabb “végsebesség”.) Igaz, hogy ebben az esetben a golyócsapágyak súrlódása is feltétlen befolyásolja a létrejövő gyorsulást, de legalább az számítható. Még mindig jobb, mintha a tengelytörés (és a labor “lebombázása”) következtében egyszerűen nincs mit mérni.

Tehát kicseréltem a 20 grammos tömeget 10 grammra, majd álló koronggal elengedtem. Hát, nem volt az igazi. Majd hogy nem segíteni kellett a keretnek az indulásnál. No persze, álló helyzetben (az indulás pillanatában) a súrlódás nagyobb, mint menet közben. Nem volt különösebben kedvem még gyorsító tömeget is “gyártani”, hiszen erre a célra – legalább is eddig – tökéletesen megfelelt a “mérleg súly”, ami ráadásul még *hiteles* tömeg is volt, de mit tegyek? Ha 10 gramm kevés, 20 viszont sok, nincs más hátra, muszáj nekem elkészítenem. Gyorsan öntöttem ólomból egy körülbelül 20 grammos “gyorsító tömeget”, abból a meggondolásból, hogy majd fokozatosan csökkentem, ameddig csak biztonsággal lehet. Az ólmot akár késsel, akár egy durva reszelővel könnyedén meg lehet munkálni.

Kihűlés után rögtön tettem vele egy próbát, majd addig reszelgettem, míg láthatólag még biztonsággal képes volt a keretet indítani. Lemértem, 14,46 gramm volt. Még addig faragtam, míg a tömege pontosan 14 gramm lett. Ekkor újra felakasztottam a forgó keretes eszközre, és elengedtem. Úgy tűnt, megfelel a célra.

Nagyon reméltem, hogy az *M10*-ről *M14*-re növelt tengelyvastagság, és a csökkentett gyorsító tömeg megoldja a gondot. Sajnos, az átszerelésnél nem figyeltem eléggé, és figyelmetlenségemnek meg is lett a következménye. Nem gondoltam arra, hogy ellenőrizsem a korong elhelyezésének a magasságát, és az nem a második forgástengelybe került. Hogy, hogy nem, de a motor is magasabbra került, (megjegyzem, éppen a baleset miatt szándékosan erősítettem meg a motor felerősítését) és emiatt a második forgástengely egyvonalba került a motor felső csapágyával. Kissé duzzogtam, hogy minden eddigi mérést dobhatok ki az ablakon, hiszen megváltozott a gyorsító tömeg, de hát ez van, ezt kell szeretni, akár tetszik, akár nem.

Minden esetre, minden nem feltétlen szükséges tárgyat elraktam, valamint amennyire lehetett, “elbarikádoztam” az eszközt. Valahogy nem voltam biztos benne, hogy nem ismétlődhet meg a két nappal ezelőtt történt esemény.

A toroid trafót is igyekeztem biztonságos távolságra helyezni, és az eszköz felőli oldalát öt, egymásra rakott, és átdrótozott téglával is védtem.

Az eszközt a toroid trafóhoz, azt a hálózathoz csatlakoztattam, és némi belső izgalommal, bekapcsoltam. Lassan növelve a feszültséget, figyeltem a sztroboszkópot. Mikor elérte a fordulatszám a $6,2/3$ -ot, vártam egy percet, hogy álljon be stabilan a fordulatszám. Ekkor "elengedtem" a keretet. Nagy sóhaj. Minden rendben. Feljegyeztem az időt, majd újabb mérés. Ejnye! A mért idő jelentősen eltért az előzőtől. Mint két nappal ezelőtt, a mérést megismételtem tízszer. Két azonos érték nem akadt közöttük. Ez bosszantott is, meg nem is egészen értettem. Azt gondoltam, a csapágyak súrlódásának a mértéke összemérhető a gyorsító tömeg által létrehozott gyorsító erővel, ez a tapasztalt esemény oka. Igen ám, de hogyan küszöböljem ki? Ha növelem a gyorsító tömeget, fenyeget a tengelytörés. Ha nem, a mérések tartalmaznak jelentős hibát.

Először is, vizsgáljuk meg a hiba értékét. Álló koronggal elvégeztem 50 mérést. Valóban, az eredmények jelentős eltérést tartalmaztak. "Nem gond" gondoltam, "majd kifelejttem a nagymértékben eltérő adatokat, a többit meg átlagolva, csak-csak használható adatokhoz lehet jutni".

Folytattam a méréseket. Már az 50 fordulat/sec-nál tartottam, mikor a keret – a gyorsító tömeg a földközeli, tehát a keret a gyorsítás hatására a leggyorsabban forgott – nagyot reccsent, de semmi szemmel látható esemény nem történt. Minden esetre kikapcsoltam az eszközt, és alaposan megvizsgáltam. Semmi érdemlegest nem láttam rajta. Ám, legyen – gondoltam, – és lassan megint feszültséget adtam a motornak. Kissé meglepődtem, ugyan is a motor azonnal tisztas fordulatszámmal elindult, de a korong nem, illetve úgy tett, mintha csak a súrlódás miatt lenne kénytelen forgásba lépni. Megfogtam a korong tengelyét, és megvizsgáltam "kapcsolatát" a koronggal. Tökéletesen, fixen rögzítetten volt a tengelyen. Még inkább meglepődtem. Egyik kezemmel megfogtam a tengelyt, a másikkal igen lassan feszültséget adtam a motornak. A motor forgott, de a kezemben lévő tengely, ha kissé megszorítottam, állva maradt. Mi a ménkü! Ez meg hogy lehetséges? A tengelyt megtámasztó csapágyat kiszereztem, és a tengely a rajta lévő koronggal egyetemben kidőlt. Ekkor láttam, hogy a motor tengelye "szállt el" most, mégpedig pontosan a motor csapágyában! Ezért nem láttam, mi történt. Szintén ekkor jutott eszembe leellenőrizni, a tengelyt pontosan hol metszi a forgástengely. Éppen a töréssíkban! Ez éppenséggel nem volt túl jó hír, de legalább világossá vált az oka és igen pontosan. Tehát a két forgástengely *metszéspontjában* jön létre az elképesztően hatalmas erő. Ez ugyan – elgondolásom szerint! – elkerülhető, ugyanis a két tengelynek nem feltétlen szükséges metszenie egymást, csak hogy ebben az esetben a mért eredmények sem ezt az esetet dokumentálják. Viszont lehetségessé válik a mérés, és most ez a legfontosabb.

Vettem a kabátom, és indultam egy új motort venni. A törött tengelyűvel nem lehetett mit kezdeni. Szerencsémre sikerült a hatodik üzletben egy megfelelőt találnom, bár eltérő volt az előzőtől. Mivel a motor elhelyezését mindenképpen meg akartam változtatni, ez úgyis megkövetelte minden eddigi mérés megismétlését, tehát az eltérő motor nem jelentett semminemű hátrányt. Visszasiettem, majd felszereltem az új motort, de most már azt mintegy 10 milliméterrel arrébb szereltem, hogy a motor és a keret forgástengelye ne essen egy síkba. Természetesen a motor felerősítésénél most még az eddigiéknél is gondosabban jártam el, remélve, hogy a bevezetett változtatások végre elkerülhetővé tették az eddigi problémákat. Most nem felejtkeztem meg a két forgástengely egymáshoz viszonyított helyzetének ellenőrzéséről sem. Mindent rendben találtam, jöhetnek a mérések. Léven már ekkor 21^h , nem kezdtem el a méréseket, gondolva a szomszédaimra is. Részben az eddig minden esetben fellépő "morgásra", ami feltétlen áthallatszott, és az esetleges "egyéb, és korántsem csendes" eseményekre. Csak hazafelé menet éreztem, hogy meglehetősen fáradtnak érzem magam. Nem lepott meg túlzottan, hiszen az utóbbi napokban volt min elfáradnom.

A következő napon már hat óra előtt a laborban voltam. Volt egy kevés fotó munkám, ezért betemperáltam a hívógépemet, elkészítettem a megrendelt képeket, majd 9^h után irány a fizika. (Ha egyáltalán, annak nevezhető, amit csináltam.) Előkészítettem egy fénymásolt "mérőlapot", beírtam a fordulatszámokat, majd kezdtem a méréseket. Az $n=12,5$ fordulat/sec-nál vettem észre, hogy a keret kiegyensúlyozása hagy kívánnivalót. Bár minden gond nélkül indult elengedéskor, a forgásba jövősnél érzékelhető volt némi "bicegés" a gyorsulásnál. Meglehetősen bosszús lettem. Hát már

sosem szabadulok meg ezektől a gondoktól? Magamban egy cifrát káromkodtam, amit jó okkal nem írok meg (Biztos, hogy minden hívót és jó érzésű embert felettébb megütközésre gerjesztene, és még a legjobb esetben is odavágná a kályhába a könyvet.) Mindent leállítva, elkezdtem a keret kiegyensúlyozását "helyretenni". Nem tudom miért, de igen nehezen ment. Valahogy sehogy sem akart a dolog sikerülni. Már-már az volt az érzésem, hogy az égiek minden áron meg akarják gátolni, hogy a mérések sikerüljenek. Mivel éppen meglehetősen ideges, és dacos hangulatban leledztem, csak azért is, megcsinálom! És sikerült! A keret gyönyörűen, simán forgott. (No persze, álló koronggal.) Most próbáljuk meg forgó koronggal!

Most nem mérni akartam, csak a működést ellenőrizni. Fordulatszám 50/sec, elengedés, és... A morgás szinte ijesztő, de *minden rendben!* Fordulatszám *100/sec*, elengedés, hátrálás három lépést, kegyetlen morgás, zúgás, szinte az egész szoba remeg, a vérnyomásom szinte szétveti a fejem, és, és, és, rendben! Az első 100/sec fordulatú sikeres eredmény! Örömben majdnem elfelejtettem leolvasni a stoppert! Leolvastam, feljegyeztem, feltekertem a gyorsító tömeget. Fordulatszám ellenőrzés, elengedés, még mindig rettegés, főleg a hangtól, majd a tömeg leér a kapcsolóhoz. Leolvasás, feljegyzés, tömeg feltekerés, fordulatszám ellenőrzés, elengedés, stb. Mindez egymás után ötször, gond mentesen. Kezdem megnyugodni, sőt, kifejezetten elfogott a "hurrá optimizmus". Mégis csak sikerült úrrá lenni a nehézségeken! Indult a hatodik mérés. És ekkor! Igen, a hatodik "menetnél" állt minden fejre. Mint a legelső méréseknél, az 50/sec fordulatnál, most a 100/sec-nál törött el a korong tengelye. Ne tudja meg senki, mit művelt a 100/sec fordulatú, pörgő, repülő korong. Talán szerencse a szerencsétlenségben, hogy viszonylag hamar megtalálta az ablakot, és az utcán nem járt épp akkor senki. Igen. Az utcáról hoztam vissza. Mindkét ablaküveget kitörte, mintha ott sem lettek volna, és az utca másik oldalán landolt, néhányszor eltalálva hol az egyik oldali, hol a másik oldali épület falát. Nem tudom, látta-e valaki a "repülő korongot", de ha igen, feltétlen valami ufónak vélhette. (Bár annak kissé kicsi volt a maga 300 mm átmérőjével.)

Előkészülődtem az asztal alkotta barikádom mögül, felvettem nagykabátom, és irány egy üveges. A december, az december. Minden üveges az ünnepek utánra akarta csak elvállalni a munkát. Nem ők fáztak, hanem én. Végre, találtam egy mestert, aki nagy kegyesen elvállalta, de avval a feltétellel, hogy az ablakkereteket nekem kell helybe vinnem. Jobb híján így oldódott meg a dolog.

Törtem a fejem, miként lehetne megoldani az én gondomat. A tengely további "megvastagítása" kétséges, hogy megnyugtató megoldás lehet. Hisz a motor tengelye gyárilag adott. Motort saját kezűleg építeni, hát azt azért mégsem. A gyorsító tömeget tovább csökkenteni, szintén nem járható út. Valami egészen mást kellene kitalálni.

Eljött a karácsony is. Az izgalmak hatására kiújult a vagy húszon éve meglévő nyombélfekélyem is. Fantasztikus szerencsémre, az Uzsoki kórház gasztroszkópiái (gyomor tükrözés) laborjába is eljutott annak az ausztráliai orvosnak a felfedezése, aki rájött, hogy a fekélyt egy baktérium, a heliko bakter nevű baktérium okozza. A tükrözésnél a doktornő megjegyezte: ettől a fekélytől még a háta is fájhat! Fáj is, kegyetlenül. Sem ülni, sem állni, sem feküdni, sem enni nem voltam képes. Még az esküdt ellenségeimnek sem kívánom, de még a tudósoknak sem! (Ugye, nem semmi?) A doktornő kijelentette, négy hét alatt örökre megszabadít a fekélytől. Nem egészen hittem, hacsak nem ciánnal, vagy valami effélével. De természetesen örömmel belementem a "játékba". Neki lett igaza, és ezért örökre hálára kötelezett! A három héttel későbbi gasztroszkópia már csak a fekély *helyét* mutatta, és a fájdalmak két hét alatt teljesen megszűntek. Azóta is folyamatosan szedem – további megelőzés okából – a quamatelt. Kísérletekről, ebben az időben még csak szó sem esett. Ameddig a fájdalmak tartottak, még gondolkodni is nehezemre esett, örültem minden "túlélő" órának.

Amint kezdtek a fájdalmak alább hagyni, végre "hozzá jutottam" gondolkodni a megoldandó feladaton. Ismerőseim, barátaim között volt lakatos is, szerszámkészítő is. "Jobb híján" hozzájuk (is) fordultam tanácsért. Végül is, már nem emlékszem, kinek volt az ötlete, a "fizikai inga" ötlete ragadta meg figyelmemet. Képzeljünk el egy hintát, aminek az "ülése" mereven rögzített a rúdjához viszonyítva. Erre lett a motor felszerelve, és az inga "lengésideje" változik a korong

fordulatszámának a függvényében. Nosza, próbáljuk ki. Az eltörött tengely helyett esztergáltam egy újat, és a töröttet kicseréltem. A forgó keretes eszközből kisereltem az ellensúlyt, és készen is volt az új herkentyű. Próba indul! Először álló koronggal megmértem 20 lengés idejét. Az időt feljegyeztem. Ezt megismételtem még húsz alkalommal. Ezután a korong fordulatszámát – az elképzelés helyességének az ellenőrzésére, de azért a biztonságot is szem előtt tartva – 25/sec-re állítottam. 20 lengés idejét lemérve, valóban, az lényegesen meghaladta az álló korongoknál mért időket. Tehát az *elképzelés* használhatónak tűnt. Felgyorsítottam a korong forgását, 100/sec-re. Tökéletesen rendben! Sem ijesztő morgás, sem eszeveszett remegés, csak sima forgás és lengés! Szinte nem hittem a szememnek. Akkor végre, kezdődhet az új méréssorozat.

Mindössze egyetlen “apróság” zavart. Az asztal – az új, ráerősített eszközzel együtt – ha kis mértékben is, de elfordult a 100/sec fordulathoz. Tehát az az erő, amelyik a jelentős gondot okozta, most is jelen van, de már nem oly mértékben, hogy bajt okozzon. Az asztalt négy szögvasal a parketthez rögzítettem, és kezdődhet a méréssorozat. Végre, először, valamennyi előre elképzelt fordulatszámon végig sikerült mérnem a “lengésidőket”. Igaz, az eredmények tisztas szórását mutattak, de a matematika idevonatkozó szabályai szerint átlagolva, meglehetősen használható eredményhez sikerült jutnom. Igen ám, de a méréseket – hogy valóban értelmesek és használhatóak legyenek – több, különböző átmérőjű, különböző tömegű koronggal is el kellett végezni. Még az eszközök eltervezésének az idején, részben magam, részben “külső cég” megbízásával el is készítettem és készíttettem a szükséges korongokat. Volt bennük – mint a már leírt kísérleti korong – vas, valamint fa, (rétegelt lemez, és u.n. “pozdorja” is.) és “nikecell” (kemény hab) korong is. Ami az átmérőket illeti, 100, 150, 200, 300, 400, és 500 milliméteresek voltak. A vasból a 300 mm volt a legnagyobb, de fából is, nikecellből is minden méret képviseltette magát a kollekcióban. (Az összehasonlítások miatt volt erre feltétlen szükség.) Most már nem volt hátra más, mint valamennyi meglévő koronggal végigcsinálni a mérést. Az új eszközzel ez ment is, mint a karikacsapás. Csakhogy sok koronggal kellett végigcsinálni a feladatot, és ez azért “időigényesnek” adódott. Ugyebár minden korong mérésének a befejeztével a kapott értékeket “átlagolni” is kellett, tehát számításokra is szükség volt, és a mérések végrehajtása is időigényes volt. Ráadásul valamennyi mérésnél a húsz lengésidőt tartottam megfelelőnek, és a mérést is hússzor ismételt meg. Ez fordulatszámonként húsz mérés húsz lengésidőnek. Tehát ha egy teljes lengés mindössze 5 másodperc, a húsz lengés az 100 sec, ezt hússzor mérve “nettó” 2000 sec, azaz $2000/60 = 33,1/3$ perc, de ehhez még hozzá kell számolni, hogy minden mérés kezdetén az “ingát” meghatározott állásból, szögből újra kell indítani. Gyakorlatilag – átlagosan! – egy-egy fordulatszám (és korong fajta, átmérő) “kimérése” igénybe vett egy, a nagyobbak két órát is. Ha meggondolom, hogy tizenegy korong és azok mindegyikének tíz fordulatszámával kellett “megbirkóznom”, hát a tizennégy teljes nap nem is tűnik valami soknak. Ráadásul akadtak az új eszközöknél is gondok, jellemzően az 500 milliméteres átmérőjű korongoknál. Még elgondolni is ijesztő volt, mi lett volna a forgó keretes eszköz használatával ezekben az esetekben. Még három tengelyt kellett esztergálnom, mire minden méréssel elkészültem. De végre minden méréseredmény rendelkezésemre állt, már ami az ebbe a méréssorozatba tartozott. Ennek a méréssorozatnak a befejezésével, úgy gondolom, illik két dolgot is megemlítenem. Elsőként egy “bizonytalansági tényezőt”. Észrevettem, hogy különösen a 300 mm és a nagyobb átmérőjű korongoknál, a “lengések” valójában nem “síkban” történtek, hanem – igen kis mértékben – a korongok *oldalirányban* is végeztek mozgást, “szaknyelven”, precesszáltak. Ez annak ellenére történt, hogy a motor felerősítése a lehető legstabilabban történt. Nagyon odafigyelve, érzékelhető volt, hogy a 20×100 milliméteres deszka hajlott meg a rá ható iszonyatos erő következtében. Ekkora erővel igyekezett a forgó korong a két dimenzióból hajtás esetén három dimenzióból forogni. Gondolom, logikus, és jogos, ha ezt az erőt *precessziós erőnek* nevezem.

A másik megemlíthető dolog, válasz egy meglehetősen jogos kérdésre, miszerint mi a fenének volt szükség egyáltalán a fenti mérésekre? Egyáltalán, volt valami értelme sok ezer forintot, rengeteg időt, munkát “befektetni” a fentiekbe? Igenis, véleményem szerint volt. Különben is, a saját pénzem, időm, munkám, no meg “egészségem” (értendő ez alatt a két újam törése) “fektettem be” a mérésekbe. Ezt viszont feltétlen meg is kell indokolnom! De az indoklás már legyen egy új fejezet témája, dokumentálva, hogy eljutottam egy meghatározott pontig. Tekintsük ezt az első “eredmény” megszületésének, és az elkövetkezendőkkel ünnepeljük meg.

□gy kis “eszmé□ttat□s” □□ihenés □□hne□és□□ké□en.

Először is, csak így módon tudtam igazolni, hogy a “precessziós erő” mértéke mitől, és miképpen függ. Ugyanis így egyértelműen igazoltá vált, hogy az messzemenően független a korong(ok) tömegétől. (“önsúlyától”) Viszont a méréseredmények azt is kimutatták, hogy a korong átmérőjével egyenes arányban, a fordulatszámmal négyzetes arányban változik. Lehetséges, hogy “felfedezésem” egyáltalán nem új dolog, de eddig bárhol kerestem ezeket az adatokat, nem találtam. A kérdéssel kapcsolatban eddig megtalált leírások – mármint amiket sikerült fellelnem – vagy csak annyit írtak, hogy a “forgó rendszerek igyekeznek megőrizni forgástengelyüket”, (ami mellel nem is egészen helyes, hiszen nem a forgástengelyt, hanem a forgássíkot igyekeznek megtartani,) vagy olyan bonyolult matematikai formulákkal találkoztam, melyek *nekem* semmit sem mondtak, ugyanis egyszerűen nem értettem őket. Sajnos, a matematika nem erős oldalam. (Tudom, ez meglehetősen szégyellnivaló, és az ilyen ne foglalkozzon olyasmivel, amihez a magasabb matematika elengedhetetlenül szükséges. De hát ez van. Azért, mert nem jártam (járhattam) egyetemre, még szerethetem a fizikát, nem igaz? A kérdésről a véleményemet már megírtam a bevezetésben.)

Az “előkísérletek” során arról volt szó, hogy a forgásgravitációt kellene kimérni. Ez igaz. Véleményem szerint viszont fontos, hogy az minek és milyen mértékben a függvénye. Ezért volt szükség a fenti mérésekre. Most kezd derengeni, miért is kezdtem hozzá annak idején az egész kérdéshez. Eszembe jutott, hogy “nem minden arany ami fénylik” alapon, a gravitáció sem feltétlen *tömegfüggő*! Igaz ugyan, hogy a tapasztalataink ezt támasztják alá, mégpedig igen nagy mértékben, de szintén tapasztalat, hogy lehetséges ettől “némi” eltérés. Például a Newtoni képlettel számolva, a Merkúr bolygó pályája – az is igaz, hogy igen kis mértékben, mindössze 0,43 ívmásodperc/év értékkel – eltér a számítottól. Akkor minek a függvénye a gravitáció? Éppen ezt akartam – tudom, ez a kijelentésem több, mint nagyképűség! – tisztázni. Feltételeztem, hogy nem a tömeg gravitál, hanem valami más, ami viszont *jellemzően* tömegarányos!

Végeredményben, még Einstein is hasonló gondolatból indulhatott ki. Ő úgy gondolta, ha a tömeg gravitál, akkor mindennek, aminek tömege van, szükségképpen gravitálnia kell. Ez az egyik gondolata. A másik, hogy a gravitáció *nem* tömegvonzás, hanem a tér torzulása, amit mi “vonzásként” érzékelünk. Az ez irányú gondolatait érdemes “közelről is” megismernünk, mert a logika és az elme egyik legcsodálatosabb gyöngyszeme. A következőt gondolta: (illetve le is írta.) Képzeljünk el egy fülkét, mely hossz tengelye irányában gyorsuló mozgást végez. A fülkében legyen jelen egy megfigyelő. A fülke gyorsulási irányára merőlegesen legyen jelen egy fénysugár. Gondoljuk végig, történik-e valami a fénysugárral a fülke gyorsulása miatt, és ha igen, mi az?

Ha a fülke gyorsul, akkor természetesen minden időpillanatban változik, nő a sebessége. Mivel a fény igen gyorsan, de *időben* terjed, a fény, útja során *a fülkéhez viszonyítva* egyre nagyobb távolságra kerül a szintén fülkéhez viszonyított egyenestől. Ennek következtében, a megfigyelő azt látja, hogy az egyébként egyenes fénysugár *elgörbül*. Mivel a fény egyenes vonalban terjed, a látottak szerint viszont *elgörbül*, Einstein úgy értékelte az eseményt, hogy a fény azért görbül el, mert *a tér görbült el*. Valóban, csodálatos gondolat! Csak egy baj van vele: nem egészen korrekt.

Az valóban igaz, hogy a *megfigyelő* a fénysugarat elgörbültnek látja. De éppen azért látja elgörbültnek, mert *valójában, az egyenes*! Márpedig az eltelt idő alatt bebizonyosodott, hogy gravitációs mezőben a fénysugár *valóban elgörbül, és ez nem csak látszat*! Tehát maradt még megválaszolatlan kérdés az általános relativitáselmélet után is.

Most nem tartom helyesnek, ha az eddigi gravitációs elméleteket kezdeném akár szapulni, (ez mellel a legkevésbé sem szándékom) akár “kielemezni”. Helyesebbnek tartom, ha sikerül valami “eredményre” jutni, azt összevetni az eddigi elméletekkel. Ugye, így sokkal helyesebb, korrektebb, és lényegesen “tisztább” dolog? Ezt követem! (Akár tetszik, akár nem.)

Elérkeztem ahhoz a ponthoz, hogy színt kell vallanom, valójában milyen feltételeket gondolok

megvizsgálni, milyen alapokat vélek a gravitáció tényleges megfogalmazásához. Az úgy tűnik, hogy nem értek egyet Einsteinnel. Ez nem egészen igaz. Nagyon is sok dologban tökéletesen azonosak az elképzeléseim, de a relativitáselmélet megszületése óta (megjelenése 1916!) eltelt közel egy évszázad, és azóta rengeteg új, akkor még ismeretlen információ birtokába jutottunk. Ezeket az új, a megszületése idején figyelembe nem vehető ismeretanyagot is feltétlen számba kell vennünk, hogyan is viszonyulnak a relativitáselmülethez, függetlenül attól, hogy megismerésük, tulajdonságaik, “beleférnek” az elméletbe, vagy sem. Világos, hogy a kérdés fontos, még akkor is, ha semmi gondot nem okoznának. De – sajnálatos módon – felmerülnek megválaszolhatatlan kérdések. Ezek a kérdések viszont arra utalnak, hogy *valahol* van gond. Azt éppen nem igazolják, hogy az általános elmélettel van a gond, csak azt, hogy “valami nem egészen gömbölyű”. Egy példa, hogy mire gondolok. (Ha csak gondolnék, de...) A legutóbbi évtizedek egyik legnagyobb kvantumfizikai felfedezése, a vákuumban folyamatosan zajló elképesztő mértékű energiafluktuáció felfedezése volt. Mértékét ugyan pontosan senki sem ismeri, csak becslések léteznek mértékéről, éppen ezért ezek a becsült számok tisztos szórást mutatnak. A legalacsonyabb becsült érték is 10^{78} (az egyes után 78 nulla!) joule/cm³. El tudja valaki is képzelni, mekkora energia ez? És a legmagasabb becslés pedig (ismereteim szerint) 10^{111} joule/cm³. Jó, jó de mi köze ennek a témához? Máris rátérek.

Einstein az általános elméletét két, úgynevezett *ekvivalenciára* alapozta. Az első az, hogy a gravitációt lehetetlen megkülönböztetni a gyorsulástól. Nincs a világon olyan eszköz, vagy kísérlet, amivel meg lehetne mondani, hogy egy lezárt fülkében tartózkodva, az gravitációs mezőben egy helyben függ, vagy gravitáció mentes térben gyorsul. (Ezt az állítását maga Einstein is *lokálisként* (kis helyen a jelentése) említi, hiszen igen nagy térben már eldönthető a kérdés, mert a gyorsulás vektorai mindég párhuzamosak, a gravitáció pedig egy pont felé mutat.) ezt nevezzük a gyorsulás és a gravitáció lokális ekvivalenciájának.

A másik “ekvivalencia” pedig az úgynevezett anyag-energia ekvivalencia. Ez azt jelenti, hogy nem csak az anyagnak van tömege, hanem az energiának is. Innen származik a híres-nevezetes, bablevesbe belemártott, stb. $e = m \cdot c^2$ képlet. És éppen itt van a gond. Ha a fent említett energiának kiszámítjuk a *tömeg egyenértékét*, az minimum 5 nagyságrenddel (százezerszeresen!) meghaladja a jelenleg általunk belátható egész világegyetem valamennyi látható és láthatatlan, úgynevezett “sötét” tömegét! Egyetlen cm³ vákuum!

“Eltekintve” attól, hogy ekkora tömegsűrűségnek *feltétlen* és *azonnal* “fekete lyukat” kellene létrehoznia, (mármint az Einsteini nézetek értelmében), az egész dolog több szempontból is meglehetősen kétséges. (Hogy enyhén fogalmazzak.) Az egyértelműen igazolható, hogy világegyetemünk nem egy fekete lyuk. De más gond is akad. Eddigi és feltétlen helyes ismereteink szerint, az üres tér nem rendelkezik közegeállással. Ha rendelkezne, a földnek is, a többi bolygónak is, és minden, az űrben lévő, és mozgó objektumnak igen rövid időn belül “meg kellene állnia”. (Most pillanatnyilag “felejtkezzünk meg” a Galilei által megfogalmazott relativitás elvéről, illetve, a sebességet viszonyíthatjuk ez esetben a térhez.) Márpedig *tudjuk*, hogy a föld igencsak régen, évmilliók óta kering a nap körül, hogy mást ne is említsek. Ha a fent említett *tömeg* a térben jelen lenne, belátható, hogy a tér *közegeállásának* meglehetősen nagynak kellene lennie. Szerény becslésem szerint, a tömeg tényleges jelenléte esetén, a térnek keményebbnek kellene lennie még az üvegnél is. (Mint az jelenleg szokásos, az üveget “megszilárdult folyadéknak” tekintve.) Hiszen a benne “haladó” akárminek minden köbcentiméternyi út megtételénél 10^{70} gramm (10^{64} tonna!) tömeget kellene “félrelöknie” a tovább haladásához. Gondolom, mások is úgy gondolják, ez valahogy nem stimmel. Hogy hol a gond? Éppen ezt szeretném – a lehetőségeim határain belül – tisztázni. Ez az eddig elvégzett és ezután végzendő kísérletek célja, értelme. Az minden további nélkül lehetséges, hogy tényleges választ nem tudok elérni. De már a hiányosságok és problémák *megfogalmazása* is közelebb hozhatja a megoldást. És legalább ezt feltétlen szeretném elérni. Való igazság, hogy még ennek elérése is szinte számtalan kísérlet elvégzését teszi szükségessé. Sajnos, ezek között akad több olyan is, melyet “technikai okokból” gyakorlatilag lehetetlen (jelenleg) elvégezni, vagy legalább is számomra meghaladja lehetőségeimet, vagy képességeimet. Ezeket csak

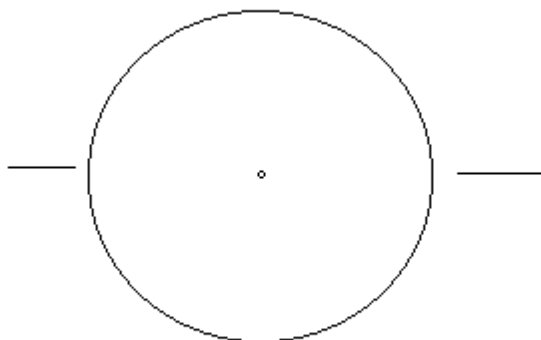
valamilyen *kerülő* úton, módon lehetséges – ha egyáltalán lehetséges – megoldani. Bizony, éppen ezek azok a “gondok”, melyek a legtöbb fejtörést okozzák. Ha figyelembe vesszük azt a tényt is, hogy az anyagi lehetőségeim is meglehetősen korlátozottak, hiszen “kutatásaimat” – legalább is eddig – senki sem “szponzorálja”, támogatja, sőt, többek szerint “lerágott csont” a kérdés, ami a relativitáselmélettel teljes mértékben megoldott, talán a vele eltöltött néhány évtized nem is tűnik soknak. Erre válaszul a fentieket szoktam említeni, de többnyire egy kézlegyintéssel, vagy “nem fontos, majd csak kiderül az igazság magától is” elintézettnek tekintik a “szakemberek” a választ. No, ha egyáltalán válasza “méltatnak”, mert még ez sem igazán jellemző. Az elmúlt év (2000) szeptember 2.-án dolgozat formájában elküldtem a témát a MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA fizikai főosztályának, ma 2001 július 24 van, de még egy árva kukkot sem kaptam válasz, kritika, vagy egyáltalán a beérkezés visszaigazolása végett. Telefonon vagy négyszer is próbáltam “érdeklődni”, “ja, kérem ezt mi kiadjuk egyik egyetemnek vizsgálatra, és ez időigényes” válasznál többet nem tudtam kicsikarni.

Hangsúlyozom, nem vagyok fizikus. Azt sem képzelem, hogy én találtam fel a spanyolviaszt. Nem tartom magam semmivel sem többre, mint ami vagyok. Végeredményben a téma kapcsán nem én vagyok, aki figyelemre méltó, hanem a TÉMA! Annyit “értek” a fizikához, hogy *tudjam*, mennyire fontos a felvetett kérdés. Egész világegyetemünk legjellemzőbb két “tulajdonsága” (vagy hogyan is nevezzem?) a forgások, keringések, és a gravitáció. Valamilyen forgással, vagy keringéssel szinte minden “égi objektum” rendelkezik, ha éppen nem valamennyi. Gravitációval pedig minden, legalább is ami anyag, az feltétlen. Mindez lehetséges, hogy “nem fontos”? Hogyan érthetjük meg a természet működését, az alapvető ismérvek ismerete nélkül, vagy azok esetleges hibás feltevésével? Mellesleg, még egy “apróság”. Meglátásom szerint a természetben szinte minden mindennel összefügg. Ha a felvetett kérdésre megismerjük a *helyes* választ, igen valószínű, hogy más, egyéb kérdések megválaszolására is lehetőség nyílik. Tapasztalatom szerint *minden* olyan ismeret, ami a természettel kapcsolatos, és valóban helytálló, *több kérdésben is* feltétlen biztos kiinduló pontot jelent. Példaképpen említeném a Galilei által megfogalmazott *relativitás elvét*.

De hagyjuk az “elméletet” és a sirámokat, az utóbbi feltétlen felesleges, nem visz sehová. (Hacsak nem mementőként, de igen remélem, előbb-utóbb feleslegessé válik ebbéli szerepében is.) Lássuk inkább a további (elvégzett) kísérleteket, és “eredményeit”. Következzen tehát az új fejezet.

Az **á** **s** **z** **í** **t** **r** **t** **í** **t** **í** **t** **í** **t** és egy kis meglepetés.

Mielőtt bárki hiányolná vagy reklamálná – és teljes joggal – az előzőekben leírt kísérletek tényleges adatait, eredményeit, természetesen közreadom, nem tartom meg magamnak, nem ezért nem írtam eddig le. Ha valamennyit nem is, és ennek a terjedelem az oka, a valóban lényeges adatokat a függelékben közlöm. Ennek a legfontosabb oka az, hogy valamennyi adat és mérési eredmény egy helyen, átlátható és logikus rendben legyen megtalálható, és ne kelljen ide-oda keresgélni, ha netán valaki valamire kíváncsi, vagy érdeklődik az értékek. (Titokban, megvallom, reménykedek ebben.) Természetesen, bárki, akár most is, vagy bármikor oda lapozhat, és rendelkezésére áll. Mindössze *kérni* szeretném, és a saját (és az érthetőség) érdekében, hogy előbb olvassa végig a többi mérés folyamatát és eredményeit, mert csak így válik minden érthetővé és természetessé. Az adatok ugyan önmagukban is igazak, értelmesek, sőt, mint azt a későbbiekben bemutatom, sejtetik is az általam levont következtetéseket, nézeteket. (Ha nem így lenne, én sem találtam volna rájuk) De én is *előbb* a méréseket végeztem el, és csak ezután gondolkodtam el, mire utalnak. Ezután pedig, már tudva azt, mit is keresek, minden arra vonatkozó mérést és kísérletet megismételtem, a lehetőségekhez képest kizárva minden beláthatóan esetleg fennálló tévedést. Félreértés ne legyen. Nem állítom, hogy tévedhetetlen vagyok. Az csak Isten lehet. Én legfeljebb csak minden eszközzel igyekezhetek *elkerülni* a tévedést, vagy a tévedésekhez vezető utat. Igenis, “pofátlanul” fenntartom magamnak a tévedés *jogát*, mint ahogy ez megillet mindenkit, aki jó és nem rossz szándékkal követi el.



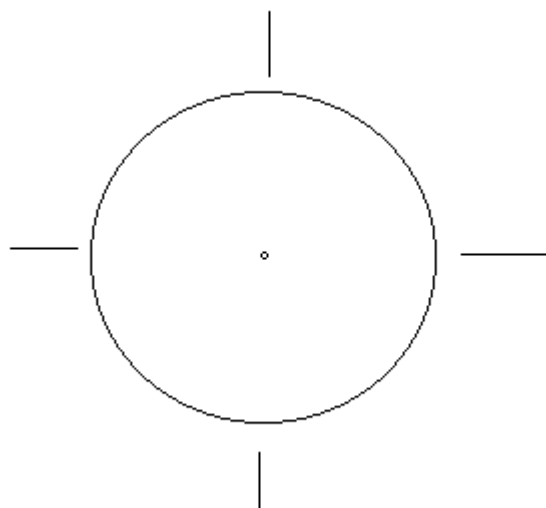
A kísérletek leírása előtt néhány szóban szeretném “bemutatni” az abszolút rotációt, feltéve, hogy nem mindenki “találkozott” már vele. “Titkos” célom is van a dolog mögött, mivel felmerülnek (felmerülhetnek) érdekes gondolatok is. Először is, képzeljünk el egy forgó korongot. (5. Ábra) Gondoljuk, hogy a korong a középpontja körül éppen forgásban van. A korong forgása közben, gondolatban, a két “jelet” összekötő egyenes mentén is forgassuk meg a korongot. Ez a két dimenzióból forgatott rendszer. Tehát a “második forgástengely” a forgó korong egyik átmérőjének felel meg, egyúttal a korong felületének is része, pontosabban ez a forgástengely a korong anyagán halad keresztül, és metszi a másik forgástengelyt.



■ 5. ábra.

Remélem, eléggé érthetően írtam le a két dimenzióból hajtott korong forgását. Aki megérti a leírtakat, annak világossá válik, hogy maga a korong *három dimenzióban* fog forogni. Ha netán valakinek a leírtak alapján nem eléggé világos a dolog, könnyen azzá teheti, ha egy papírlapra lerajzol egy kört, belerajzolja az ábra szerinti “második forgástengelyt”, és e körül elkezd forgatni a rajzot. Ennyi az egész. A fontos az, hogy a két forgástengely egymásra merőleges.

Most idézzük szemünk elé a “két irányban” forgó korongot. Világos, hogy a korong most “térben”, tehát három dimenzióban végzi a forgását. És most ez a lényeg. Gondoljuk csak végig, eddigi “tapasztalatunkat”. Ha a korongot egy tengely körül forgatjuk, mint a példa kedvéért egy lemezjátészó tányérja forog, a korong *síkban*, tehát két dimenzióban forog. A “mostani” tapasztalat értelmében, ha a korongot két dimenzióból forgatjuk, tehát két, egymásra merőleges tengely körül, a korong térben, azaz három dimenzióban forog. Igen ám, de a korongot forgathatjuk három, egymásra merőleges tengely körül is! (6. Ábra.) A harmadik forgástengely a rajzra (papírra) merőleges tengely.



6. ábra.

Ezt a forgást – bár minden további nélkül létrehozható – valóban, nem könnyű dolog elképzelni. Erre még olyan egyszerű tippel sem szolgálhatok, ami könnyítené az elképzelését, mint az előző esetben. De ez most nem is feltétlen fontos. A fontos az, hogy ezt nevezzük “abszolút rotációnak”. Valamint nem árt, ha belegondolunk, vajon a korong ebben a helyzetben hány dimenzióban forog? A kérdés jogos is, meg fontos is. Ezért kezdtem a “folytatást” evvel a kérdéssel.

Mint azt az előzőekben láttuk, az egy dimenzióból forgatott korong két dimenzióban, síkban forog. A két dimenzióból forgatott korong három dimenzióban, térben forog. Logikus lenne, ha a három dimenzióból forgatott korong négy dimenzióban forgó lenne. Matematikailag igazolható, hogy a három dimenzióból forgatott korong is *három dimenzióban forog*. Csakhogy, itt egy érdekes gond merül fel. Nevezetesen arról van szó, hogy a természet élesen megkülönbözteti a két és a három dimenzióból forgatott rendszereket. Az első, már leírt mérések esetében is éppen ez okozta a gondot. A két dimenzióból forgatott rendszereket a természet minden áron igyekszik elkerülni. Azért lép fel a már leírtak szerinti iszonyatos erő, hogy a korong forgását *három dimenzióból forgatottá* “erőszakolja”. Ugyanis a három dimenzióból való forgást a természet nemcsak elviseli, de mondhatom, kifejezetten kedveli. Ide tartozik az úgynevezett *precessziós* forgás(ok) is. Ezért “gömbült el” még a 20 mm vastag deszka is. Az “életből” is szeretnék egy példát felhozni. Közismert, hogy akár kerékpáron, akár motorkerékpáron közlekedve, kanyarodásnál *be kell dőlni*, különben lehetetlen “bevenni a kanyart”. Egyébként ez az erő az, mely meggátolja a kerékpár vagy motor *eldőlését* menet közben. (A forgó kerekek az esemény kiváltói.) Ezért van az, hogy minél gyorsabb az eszköz, annál stabilabban tartja magát egyenesben. (Íme, az “életben” is ismert, és felhasználható “valahol” a téma.)

Másik példának a légsavarral rendelkező repülőgépeket említhetném. Ha egy ilyen gép kis ívben kanyarodik, a légsavar tengelyére hatván ez az erő, igen könnyen bekövetkezhet a katasztrófa, tengelytörés képében. Tehát csak ennek az erőnek a pontos, számítható mértéke ismeretében lehet a tengelyt megfelelő biztonsággal tervezni. Nem is sorolom tovább, annál inkább, mert ez a kérdés végeredményben csak *közvetve* tartozik a témához.

A további kísérletek, mérések bevezetésére az eddig leírtakat elégségesnek gondolom. Nem kívánok “többkötetes regényt teremteni”, nem célom a felesleges szöszaporítás. Csak ami fontos, azt említem, de azt lehetőség szerint mindent.

Hozzá tartozik az igazsághoz, hogy a valóságban nem az abszolút rotációra került sor a kísérletek sorában. Mégis, úgy gondolom, helyesebb evvel folytatnom, így átláthatóbbá tehetem az egész kérdést. Számomra pedig ez jelenleg a legfontosabb! Előfordulhat éppen ezért, hogy olyan “eredményre” kell hivatkoznom, mely ténylegesen időben megelőzte az abszolút rotációt

vizsgálatokat, de erre az adott helyen utalni fogok. A tisztesség megköveteli ennek előrebocsátását.

Kezdeném avval, hogy a szükséges eszköz “összerakása” után (3 és 4 ábra) azonnal kiderült, hogy technikailag komoly gond van. Az úgynevezett “belső dobozt”, ha szabadon foroghatott, minden gond nélkül elforgatta a motor, (mely azonos volt a “fizikai inga” motorjával) de amint ráhelyeztem a meglehetősen méretű kúpfogaskereket, mely az álló kúpfogaskoszorúhoz csatlakozott, azonnal “kitört a botrány”. Recsegett, ropogott, billegett, remegett az egész herkenyű. Az első dolgom a lehető legtökéletesebb kiegyensúlyozás volt, most már a több mint két kilós fogaskerékkel felszerelve. Ennek megtörténte után újabb próba. A helyzet változatlan. Talán-talán valamit javult, de inkább csak szerettem volna ezt látni, mintsem tényleg javult volna. Egyértelművé vált, az álló fogaskoszorút feltétlen cserélni kell.

Megint elindult a turistáskodás. Kellett keresnem valakit, aki vállalja is, és megfelelő módon el is készíti a fogaskoszorút. Ere bizony ráment több mint egy hetem. Mikor végre nagy nehezen találtam alkalmasnak tűnő vállalkozót, az majdnem megsértődött, mikor előadtam a “követelményeket”. Mit képelek róla? Ha Ő egyszer elvállal valamit, az feltétlen tökéletes is lesz.

A megrendeléskor minden esetre magammal cipeltem a csatlakozó fogaskereket is. Kissé görbén nézett rám az úriember, de valószínűleg arra gondolt, hogy ez a rögeszmém, így nem tette szóvá. Egyetlen hét alatt elkészítette, s bár lényegesen többbe került, mint a kiselejtezendő, de végre pontos volt. Az átvételkor viszont nekem kellett végighallgatnom, hogy mi mindent kellett csinálnia ahhoz, hogy ilyen legyen. A fogköszörüléstől (foganként!) egészen a fogpolírozásig. Már nem bántam, csak legyen végre használható. Az volt. Nem győztem a mesternek hálálkodni, és dicsérni Őt is, tudását is, munkáját is. Magamban arra gondoltam, mennyi felesleges munkát és mérgeződést, idegességet, időt (és kidobott pénzt) takaríthattam volna meg, ha itt kezdem. De akkor még nem ismertem a Mestert.

Hazaérve, (elnézést, a “haza” szó a labort jelenti.) azonnal összeállítottam a masinát, és próba. A két vaskorong volt benne. (o 300 mm) A fordulatszám 50 és 100 között volt, mikor valamiért, már nem emlékszem miért, arrébb kellett tennem a földön lévő eszközt. Az összerakásánál többször is megtörtént, hogy emelni, forgatnom kellett. Meglepődve tapasztaltam, hogy “működés közben”, vagyis ha a benne lévő korongok (és vele az egész “belső doboz”) forog, úgy tűnik, jelentős mértékben megnő az egész hóbelevanc tömege! (köznapi nyelven a súlya.) “Ez nem lehet igaz”! – gondoltam. Megállítottam az eszközt, megállás után megemeltem. Igyekeztem megjegyezni az érzékelt súlyát. Megmérni nem tudtam, mert a vegyszermérlegem mindössze 2000 grammig volt használható, ez az ószer pedig ütötte a vagy tíz kilót is. Nem is beszélve a 700×700 mm-es méretéről!

Megint elindítottam. Elérve az 50/sec fordulatot, megemeltem. Bizony, nehezebbnek tűnt. Tovább növeltem a fordulatszámot. 100/sec-nél újfent megemeltem, azaz megemeltem *volna*, de nem bírtam. Ejha! – gondoltam, – ez valami új dolog, amit eddig nem tudtam. Mindent kikapcsoltam, leállítottam, és irány a könyvtár. Mit mond erről a hivatalos tudomány?

A könyvtárban, ahol “beiratkozott tag” voltam, a keresett témában semmit sem találtam. Nem gond. Másnap bementem a Szabó Ervin könyvtár “központjába”, hogy folytassam a keresést. Semmi. Országos Dokumentációs és Műszaki könyvtár. Semmi. ELTE könyvtára. Semmi. Lehetséges, hogy tapasztalatomról sehol nincs semmilyen irodalom? Még a parlamenti könyvtárral is megpróbálkoztam, (nem volt könnyű bejutni, mondhatom.) ott sem találtam erre vonatkozólag még utalást sem.

Elképzelhető, hogy “ismeretlen” hatást találtam? Úgy néz ki, igen. Legalább is *írásban* sehol, semmi nyoma, hogy bárki is találkozott volna vele. Igaz, elképzelhető, hogy az abszolút rotációt kevesek vizsgálták kísérletileg. Másképpen viszont lehetetlen erre a “jelenségre” rátalálni. Nos, ez azért már valami. Sejtettem, hogy a saját témámhoz is lehet a dolognak valami köze. De mielőtt tovább

mentem volna, talán feleslegesnek ható “precizitás” miatt elhatároztam, hogy amennyire csak lehetőségem van, feltárom a “talált” esemény tulajdonságait.

A legnagyobb gond a “tömegnövekedés” megméréseivel volt. Mélni az adott eszközt – már a méretei miatt is – legfeljebb “mázsán” lehetett volna. Ezt pedig meglehetősen durva eszköznek gondoltam. Különben is, ezért venni egy erre alkalmas mérleget, nem beszélve a nálam akkor uralkodó helyhiányról, hát, nem tűnt járható útnak. Még elhelyezni is képtelen lettem volna. Mentő ötletem támadt. A menyezettbe “beépítettem” két, egymástól másfél méterre elhelyezett “fregoli csigát”, amit alaposan megolajoztam a minél alacsonyabb súrlódás végett. Az “abszolút rotátort” egy kötél egyik végére kötöttem, a kötelet áthúztam mindkét csigán, a kötél másik végére egy kampót kötöttem. Így módon az egész eszközt, mint egy fregolit, fel tudtam húzni bármilyen magasságra.

Első elképzelésem az volt, hogy egy úgynevezett “rugós erőmérőt” alkalmazok. Ilyent viszont – a szükséges méréshatárban – lehetetlen volt találni. (25 kg.-ig) Végül úgy oldottam meg a kérdést, hogy a kampóra csináltam egy “mérlegtányért”, és az abba helyezett súlyokkal egyensúlyoztam ki az eszközt. Bevallom férfiasan, éppenséggel nem volt a világ legérzékenyebb, legpontosabb eszköze. De ha nem is volt minden szempontból “tökéletes”, azért többé-kevésbé használhatónak bizonyult. Mérésekre meglehetősen korlátozottan volt “érvényes” a vele kapott eredmény, de az *arányok* elég jól becsülhetőeknek bizonyultak. Mentségemre szolgáljon, hogy a kísérletek, illetve mérések eltervezésének az idején – éppen a talált “hatás” ismeretlensége folytán – eszembe nem jutott, hogy több kilós tömegű “valamiknél” a “nyugalmi tömeghez” viszonyítva, annak töredékét kitevő változásokat kell(ene) majd méregetnem. (Kis átmérőjű, alacsony fordulatszámú korongoknál)

Körülbelül úgy éreztem magam, mintha anno Newtontól érdeklődtek volna meg, mégis, mit gondol, hány kiló lehet a nap? Tapasztaltam, hogy az abszolút rotáció jelentős “tömegnövekedést” idéz elő, de mértékének kimérése – hogy is mondjam csak – mintha áthághatatlan nehézségeket kellene legyőzni. Moldova György írása jutott az eszembe. Csakhogy most nem regényről, hanem szigorúan valóságos és éles helyzetről volt szó. Bármennyire törtem a fejem, semmi okos vagy megvalósítható ötletem nem akadt. Végül úgy döntöttem, hogy jobb híján a “kötél mérleggel” végzem el a kiméréseket, még mindig jobb, mint a semmi. Ha a későbbiek során lehetőségem lesz pontosabban is megismételni a méréseket, akkor majd megteszem.

A méréseket három korongátmérővel szándékoztam elvégezni. Az abszolút rotátorba sajnos 300 milliméternél nagyobb átmérőjű korongot nem lehetett beletenni, ezért kellett “megalkudnom” a háromféle átmérővel. Tekintettel az amúgy is “problémás” méréspontosságra, ezt tekinthettem akár jó, akár rossz dolognak is. Mivel ez volt, tenni ellene nem tudtam, jó képet vágtam hozzá, így sokkal kellemesebben volt elviselhető. Ami a fordulatszámokat illeti, azok természetesen mind maradnak. Titokban reméltem, hogy még így is, valamilyen eredményt sikerül elérnem.

Kezdtem a 100 mm átmérőjű, vaskoronggal. Talán mondanom (pardon, írnom) sem kell, a “mérleg” eleinte, egészen a 33,1/3 fordulatig meg sem moccant. Elérve a 33,1/3 fordulatot, a rotátor kezdett igen kis mértékben megmozdulni, a föld felé. Ekkor vettem észre, hogy a rotátor működése közbeni remegés, rázkódás, igen jó hatással van a rendszerre. Becslésem szerint legalább megötszörözte az érzékenységet, bár kétségtelen, hogy legalább ekkora bizonytalanságot is okozott. A mérleg serpenyőjébe beleraktam annyi súlyt, hogy az egyensúly helyreálljon, a felrakott súlyt feljegyeztem, majd felgyorsítottam a korongot 50/sec-re. Ekkor már igen jól érzékelhető mértékben indult meg a rotátor a föld felé. Kiegyensúlyozás, a felrakott tömeg feljegyzése, folytatás a 100/sec fordulaton. A kiegyensúlyozás és a felrakott tömeg feljegyzése után kikapcsolás. Korong csere következett. Most az ugyancsak 100 mm átmérőjű de nikecell korongra került sor. Beszereltem, összeraktam a rotátort, majd indulás. Kíváncsi voltam, egyáltalán, bármilyen fordulaton is képes-e megmozdítani a mérleget. Nem kis meglepetésemre, ugyancsak a 33,1/3 fordulatonál “mozdult meg” a mérleg. – Mi a fene? – ötlött fel bennem, majd “brahiból” ugyan azt a tömeget raktam a serpenyőbe, mint a vaskorongnál. Néhányat pislogtam, hogy jól látok-e, megcsipkedtem magam, de mindent rendben találtam. Ébren voltam, a szemem is “működött”. A “tömegnövekedés” azonosnak látszott mindkét

korong esetében. Izgalommal vártam az 50/sec eredményt. Ugyancsak azonos, mint a vaskorong esetében. És végül (ami az a 100 mm nikecell korongot illeti) következett a 100/sec fordulat. Ismét azonos.

Megszokásból az órámról néztem. Te jó ég, 23 óra is elmúlt már! Na jó, majd holnap folytatom. Addig rágódok az új tapasztalatomon. Igaz ami igaz, nehezen tudtam megemészteni. Viszont szemet szűrt, hogy – eddig! – az előző kísérleti mérésekkel vágott össze a tapasztalat. Ott is független volt a “lengésidő” a korong anyagától is, tömegétől is, mint most. Nehezen aludtam el, gondolom, ezen senki sem csodálkozik. Reggel viszont annál nehezebben tértem magamhoz. Szinte alig bírtam kinyitni a szemem. Minden reggel kávéval kezdem a napot, mert meglehetősen alacsony a vérnyomásom. Most a harmadik kávé ébresztett fel. Végre elkészültem, és irány Horány, azaz a labor. Egyből a 300 mm vaskorongot szereltem fel, és kezdtem a méréseket. Úgy látszik, még nem egészen hozta helyre a kávé a vérnyomásom, mert egy kissé megsédültem, és mert az volt a kezem ügyében, a mérleg kötelét kaptam el. Szerencsémre semmi komoly nem történt. A szerte szét gurult súlyokat összeszedtem, kiegyensúlyoztam a mérleget, és már kezdhettem is a méréseket. Ekkor a telefon szólalt meg. Valaki fotó munka megrendelése iránt érdeklődött. Felvilágosítottam mindenről, amire csak kíváncsi volt. Főleg a nagyobb méretű nagyítások árai érdekelték. Utána éppen kezdem volna egy mérést, mikor csengettek. A szomszéd kért meg, hogy három napra elutazzak, ha valami postájuk jönne, mert várnak, legyen szíves átvenni. A postásnak már szóltak róla. Természetesen megígértem. Mikor a szobába visszaértem, vártam, ki fog még “zavarni”. Tudtam, ha egyszer megindul a “forgalom”, nem egykönnyen áll meg. Tévedtem. Ezután senki sem telefonált, nem keresett személyesen sem. (Jé! Ilyen is csak ritkán történik.) Nyugodtan “dolgozhattam” tovább. Egészen kora délutánig. Addig sikerült a 300 milliméteres vaskorongot valamennyi fordulatszámon lemérnem, már az azonos átmérőjű nikecell korong mérésénél tartottam, mikor csengettek. Kimentem ajtót nyitni. Középkorú hölgy állt az ajtóban, szemmel láthatóan meglehetősen feldúlt állapotban. Megkérdeztem, mit óhajt?

- - A főfotó üzletből küldtek önhöz. – Válaszolta. – már a harmadik tekercs filmemet tették tönkre! Az nem igaz, hogy három tekercsen egyetlen kocka se legyen használható! De beperelem Őket, az biztos! Hogy képzeli ezt?
 - Legyen szíves, mutassa meg a “tönkretett tekercseket”, hadd lássam, mi történt? – kértem.
 - Most nincs nálam, de most nem ez a fontos. – válaszolta – itt van egy tekercs film, ami nekem nagyon fontos, legyen szíves kidolgozni, de nagyon sürgős lenne. Szeretném megvárni.

A dolog nem volt túlságosan ínyemre, szerettem volna a méréseimet befejezni, illetve folytatni. Viszont a fotó a szakmám, megélhetésem, örültem, ha volt valami munkám. Elvállaltam avval a feltétellel, hogy két órával később visszajöhet érte. Azonnal hozzáláttam a vegyszerek betemperálásához, majd előhívtam a filmet. Nem túlzott meglepetésemre, ezen a filmen is csak fényért kockák voltak. Mire a hölgy érte jött, meg is száradt a film. Avval kezdtem, hogy szeretném látni azt a fényképezőgépet, amivel ezt a filmet készítették.

- - Az egy nagyon drága, kitűnő gép. – mondta. – de itt van nálam. – evvel a táskájából elővett egy egyszer használatos, reklámgépet, melynek mellesleg hiányzott az optikája. – 1000 márkáért vettem Bonnban, mikor kint jártam. – folytatta.

Megvakartam a fejemet, majd megkérdeztem:

- - Elnézést kérek, de ennek a gépnek hiányzik az optikája. Anélkül nem lehet használni.
 - Ne mondjon már ilyent! Azt az üveg valamit a fiam szedte ki, éppen azért, hogy jobb

legyen. Ő ért hozzá!

- o Akkor legyen szíves, és a legközelebbi filmjét is a kedves fiára bízza. Az evvel a géppel készült felvételeket Ő talán meg tudja csinálni, de senki más.

Fizetni az előhívásért mindössze a fenyegetéseivel volt hajlandó, avval viszont nem fukarkodott. (hogy volt pofám a semmiért, és azért, hogy eltoltam az ő kitűnő képeit még pénzt is elvárni! Micsoda világ, micsoda emberek! De majd Ő megmutatja, hol lakik az Isten! Mert bezzeg Ő tudja, hogyan kell az ilyenekkel elbánni. Fúj, szemét, aljas, gazember alakok. De majd megbánom még, meglátom, stb.)

Hogy mi köze ennek a kis epizódnak a mérésekhez? Nem túl sok. Csak elképzelhető, milyen “kitűnő” hangulatban tudtam végre folytatni a méréseket. Az viszont biztos, hogy a vérnyomásom ezután aznap már nem volt túlságosan alacsony. Erre, még én is mérget vehetek. Igaz, nem egyedüli eset volt, elég gyakran “szembesültem” a legkülönbözőbb lehetetlen kérésekkel, elképzelésekkel. Volt, ki ragaszkodott hozzá, hogy a felvételtől lemaradt személyt, vagy tájat, tárgyat “varázsoljam” a képre, (nem tudott hátrább menni, hogy ráférjen, de arra való a laboráns, ugyebár) volt, ki azt akarta, hogy a táj minden részlete maradjon meg, de az alakokat “vegyem nagyobbra”, stb. Se szeri se száma az ilyen és ehhez hasonló “követeléseknek”. Ráadásul többnyire ezekkel utólag, a képek elkészülte után álltak elő, (ezt aztán igazán tudhattam volna alapon) és az elkészült képek rendre a nyakamon maradtak. Ha most ezeknek a képeknek az ára a zsebemben volna, de jó is lenne! A dolgok logikájánál fogva, a “vevő” minden észbontó ötlete az én zsebemre ment. Hja, minden szakmának megvan a saját szépsége! Mindegy.

Estig sikerült a 300-as korongokkal végezni. Az eredmények pontosan megfeleltek az előző napiaknak. Tehát a tömegnövekedés is egyenesen arányos a rádiusszal, és négyzetesen a fordulatszámmal. Legalább is ezt “sugallták” az eredmények. De még hátra voltak a 200 milliméteres, közbenső méretű korongok.

A következő napon sikerült a 200 milliméteres két koronggal is elvégezni a mérést. A várakozásnak teljes mértékben megfeleltek a méréseredmények. Evvel elvégeztetett a második méréssorozat is. Elvileg ezek után már csak egyetlen méréssorozat maradt, nevezetesen a legfontosabb, a forgásgravitáció kimérése. Mielőtt belekezdtem volna ebbe, elhatároztam, néhány próbával meggyőződöm róla, hogy ott milyen kellemetlen meglepetések érhetnek. Már-már megszoktam a “kellemetlen új hatások” megtalálásának “örömet”. Idő közben az új ingám tulajdonságait is sikerült – többé-kevésbé – kiismernem, feljegyeztem az árapály eltéréseket, dátum és óra-perc szerint, hogy ha szükséges, egy naptár, mely közli a hold állásokat, segítségével számításba vehessem. Más kérdés, hogy ettől fáztam, mint a tüztől. (hogy egy paradoxonnal illusztráljam a dolgokat.)

Úgy gondoltam, hogy a “forgó keretes eszközből” kialakított eszközzel végzem el a síkforgás mérését. Evvel legalább a dőlésszög szerinti változásokat is mérhetem. Beállítottam az eszközt, ügyelve, hogy a forgó korongok (az eszköz “nyugalmi állapotában) egy síkba kerüljenek az inga rúdjaival. Kissé szokatlan módon, semmi galiba nem történt. (Még kezem, lábam sem törött) Minthogy a mérések *sorrendje* az eredményekre semmilyen hatást sem gyakorolnak, (ebben igazán bíztam,) arra gondoltam, a legnagyobb, tehát az 500 milliméteres korongokkal kezdek. Az elhatározást tett követte. – mint mondani szokás – felhelyeztem a fa (pontosabban 19 mm vastag, úgynevezett “pozdorja”) korongot a forgató szerkentyűre, majd lestem az inga fordulatszám kijelzőjét. A motor természetesen rendesen pörgött. Körülbelül 150 fokmásodperc körül járhatott, mikor a motor megállt, majd ellenkező irányra váltott. Hm. Ez mi? De kis idő múlva a motor újfent váltott. Sajnos, (bár tökéletesen indifferens) a váltás értékét nem olvastam le. Az eltelt időből saccolva úgy 80 és 120 közötti érték lehetett. A következő váltás 217-nél történt. (Ja, majd elfeledem, a korong fordulatszáma $6,2/3$ / sec volt.) A “visszaforgás”, most figyeltem rá, 187-ig történt. Addig vártam, míg az oda és visszaforgás is (külön-külön) gyakorlatilag azonos értéket mutatott, azaz oda is azonos értékénél állt meg, meg vissza is. Mindkét értéket megjegyeztem, a

példa kedvért íj módon: 917/842. Tehát a nagyobbik szám mindig az oda, a kisebbik a visszaforgási értéket jelentette. Tekintettel az inga “lassú járására”, egy nap csak egy korong 5 sebességét lehetett kimérni. Tehát egy korong 10 fordulatának a kiméréséhez két napra is szükség volt. Gyakorlatilag az ingás mérések eltartottak egy hónapig is. De mire meglettem velük, végre minden együtt volt, amit mérni szándékoztam. “Mindössze” a mért értékek kiértékelése, összehasonlítása, és főleg az *értelmezése* volt hátra csak. Közben lassan, közeledett a tavasz is. Ha összességében nézem, az eltelt fél év meglehetősen foglalkos, és sok újat hozó időszakként múlt el. Mióta a kérdés foglalkoztat, aminek lassan két? Vagy három? Tényleg, mennyi ideje is? Te jó ég! Az első forgással kapcsolatos “kísérletet” körülbelül 30 éve végeztem. A forgásgravitációs, “akváriumos” kísérletet is legalább három, ha nem négy éve végeztem el. De szalad az idő! Végre, remélem, a “begyűjtött” adatokból csak kisül valami! Hiszen az abszolút rotációnál tapasztaltak feltétlen *újdomságnak* számít. Vagy mégse? Rajtam kívül mindenki ismeri, csak nem írták le? Mert olyan természetes? De hát nem is olyan magától értetődő dolog. De jó lenne valakivel, aki igazán tudja a fizikát, megbeszélni a dolgokat. Ez viszont nem lehet gond. Keresni kell valakit, aki hajlandó a kérdést a rendelkezésre álló adatok értelmében megvitatni velem. Amúgy is, több szem többet lát, több agynak több, és remélem, értelmesebb ötletei lehetnek. Gyerünk, keresni kell alkalmas és a vitára hajlandó személyt.

□□**áthidalhatatlan**□□**nehézségek**

Eddig minden felmerült problémát, többé-kevésbé, sikerült megoldani, vagy áthidalni, megkerülni. Ezek viszont mind rajtam, illetve a természetén múlottak. Ezekre lehetett bizton építeni. De a téma “megvitatásához” már másnak is hozzá kellett (volna) járulnia. Ez viszont nem rajtam múló dolog. Aki netán hajlandónak mutatkozott a megbeszélésre, az nemigen értett a fizikához. Aki meg értett hozzá, meghallván miről is lenne szó, “nem az én témám”, “nem érek rá”, “mással foglalkozom”, stb. okkal kitért a megtárgyalás elől. Egyedül pedig nemcsak nehéz az adatok *értelmezése*, de jelentős a lehetősége a tévedéseknek. Tévedések sorával nincs értelme foglalkozni, az nem visz előre. Éppen a jelenleg valószínűleg meglévő tévedéseket szeretném “korrigálni”, helyére tenni. (Kérem, ezt ne vegye senki nagyképűségnek, biz Isten, nem annak szánom.) “Tanácsokat”, hogy minek hol lehet utána nézni, azt igaz, kaptam. De itt olyan dologról is szó van, amiről *sehol* sincs információ. Vagy amit a tudomány jelenleg nem ismer, az nincs is, és nem is lehet? Ez kissé ismerős szlogen. Mintha a francia akadémián két évszázaddal ezelőtt elhangzott volna valami hasonló. Azóta viszont mintha “néhány” ismerettel bővült volna ismereteink száma. Ha a természettudományok “befejezettek”, miért költenek milliárdokat mégis kutatásokra? Ja, igen. Ezek célzatos, alkalmazott tudományos célok, melyek anyagi hasznot, közvetlen érdekeket szolgálnak. Magyarul, azt kell kutatni, amiből pénzt, sok pénzt lehet kinyerni. A gravitáció? Kinek hoz hasznot? Vagy kinek lehet eladni, ki ad ilyesmiért pénzt? Ugyan kérem!

Csak hogy a kérdés kissé összetettebb. Tény, hogy az úgynevezett “alapkutatások” *közvetlenül* (értsd: maga az eredmény) nem értékesíthető. De *minden* alkalmazott kutatás “valahol” az alapkutatások eredményein nyugszik, arra épül. Haladni, csak *az alapok bővebb megismerésével* lehet. Az lehetséges, hogy ne mondjam nagy a valószínűsége, hogy én is akár mindenben tévedek. De “meg sem hallgatni”, nem foglalkozni vele, lehet, hogy beképzelt vagyok, de valahogy “túlzott pazarlásnak” érzem. Hol van megírva, hogy amit állítok, az nem lehet igaz eleve? Még meghallgatni sem érdemes? Nem is beszélve a vitára bocsátásról? Ugyanis nincs Magyarországon olyan sajtótermék, mely vállalná az “első közlés” kockázatát. (Csak én teszem hozzá, esetleg dicsőségét, ha a téma netán helyesnek bizonyul az idők során. Ez persze nem jelenti, hogy “esküszöm” igazamra minden vonatkozásban. De az is tény, hogy *meggyőződése*m, hogy állításaimban *van* igazság.)

Megint “elkalandoztam” egy kissé. (ha úgy tetszik.) Viszont a céljaimat, szándékaimat sem szeretném véka alá rejtetni, a hozzájuk tartozó gondolatokkal egyetemben. Elfogadom, hogy a jelenről megfogalmazott nézeteim és véleményem semmi esetre sem rózsásak, hogy tökéletlennek, és érthetetlenül helytelennek érzem a “TUDOMÁNY” hozzáállását a kérdésekhez. Szeretném viszont leszögezni, hogy korántsem csak *magammal* szemben és kapcsolatban érzem és tartom ezt! És – elnézés, ha valaki nem ide tartozónak véli a kijelentést – a legnagyobb bajnak azt érzem, hogy

ennek a “hozzállásnak” az oka nem más, mint hogy a tőke egyszerűen megvásárolta a tudományt (is). Ez viszont mindennek, csak jó hírnek nem mondható. Talán világosabb tény nincs is, mint az, hogy a társadalom és a tőke érdeke igencsak ellentétes. Ha a tőkének sikerül(t) a tudományt is “birtokolni”, földünk jövője meg van pecsételve. Végre meg kellene értenünk, hogy a *hasznos* és az *üzletileg hasznos* két, és nemcsak különböző, de egymással szöges ellentétben álló fogalmak. (Sajnos, nem csak fogalmak.) Ha igen rövid időn belül ez nem tudatosodik, valamint nem teszünk ellene hatékonyan, nem hogy unokáink, de saját gyerekeink életét, körülményeit (és talán még életét) is veszélybe sodorjuk. Ezért viszont elsősorban és főleg éppen a “tudomány képviselői” felelősek. Gondoljunk csak bele! Az elmúlt évszázadban hány olyan “tudományos eredmény” született, ami emberek ezreit, de talán írhatnám millióit tette tönkre, vagy pusztította ki! Feltétlen megemlítendő, hogy most nem csak a “természet tudományokra” gondolok, hanem a “társadalom tudományokra” is. (és első sorban.)

Hogy a velem szemben érzett “ellenszenv” miatt “sértődött” volnék? No nem. Ezt a kérdést nem lehet ilyen egyszerűen elkenni. Tudom, tapasztalom, sokan ugyan így gondolkodnak, mint én, és ugyan úgy nem jutnak (juthatnak) szóhoz. Vagyunk egy jó páran. A baj csak az, hogy még mindig kevesebben a szükségesnél. Azt tudom, hogy egyre többen leszünk. Félek, mire elegen leszünk kikényszeríteni a változást, már régen késő lesz. Az elmúlt “kommunista” (legalább is jelenleg ennek nevezett) rendszer egyik legrosszabb “hagyatéka”, hogy a velem gondolkodókra többnyire igyekeznek ráfogni, hogy “kommunista propaganda” csak a nézetünk. Nos, kétségtelen tény, hogy ha valamit áztatni, “elkerülendőnek” akar valaki(k) beállítani, olyasmit kell róla állítani, ami a legtöbb emberben minimum kétséget, de inkább undort kelt. Különben is, a “reklám” (magyarul hírverés) nem a mi, hanem a tőke területe. Mit mondjak, él is vele rendesen. Amikor valami extrém “elektronika csodája” vagy hasonló reklámot látok, gyakran eszembe jut a régi magyar film, az “Állami áruház” egyik jelenete, miszerint “figyeljék meg, majd itt állunk télvíz idején, kerti törpe nélkül”. Igen. Az afrikai, éhhalál küszöbén élő (vagy haldokló) a rőzséből összetákolta “viskójában” éhségét Internetes, 1000 csatornás, szupersztereó, szuperautomata, ébresztős, ilyen-olyan menüs 80 colos képátlójú televízióval (és kézzel tekert áramfejlesztővel) csillapítja. Hogyan? Hogy ez karikatúra a legrosszabb fajtából? Hogy merem kigúnyolni az afrikai nyomort? Egyáltalán mi közöm hozzá? Nem rám tartozik?

Hát kire? Azokra, akik ide juttatták Őket? A reklám az nem társadalom politika? Hát mi? Lehet az “üzlet” fontosabb, mint az élet? (No persze, ha az üzlet az enyém, az élet viszont másé) Inkább nem ragozom tovább. A legfontosabb kérdéseket (legalább is néhányat közülük) leírtam. Ha valaki netán érdeklődik a kérdés iránt, elgondolkodhat a válaszokon. Többet is talál, ha keres. (Nem nehéz ilyen és hasonló kérdéseket “felfedezni”) Néha már az az érzésem, hogy a társadalomtudományokban is elkelve egy kis “nagytakarítás”. Másnak is? Zene füleimnek! Hozsánna minden “újítónak”, ha nem a saját zsebét akarja csak megtömní.

Tudom, teljes mértékben tisztában vagyok vele, hogy a leírtakkal sokkal több ellenséget, mint barátot szerzek magamnak. Az “afféle” *másképp gondolkodókat*, mint jómagam, nemigen tudja tolerálni a “közvélemény”. Csakhogy én nem a “közvéleménynek” szánom gondolataimat, hanem *embertársaimnak*. Ez pedig igen nagy különbség! Pontosan ez az első dolog, amit végre tisztázni kellene. Valahol a gondok tetemes része innen datálódik. Innen ered mindenféle “rasszizmustól” kezdve minden olyan probléma, ami az embert a másik embertől megkülönböztetni akarja. Van “jóember” és van “rosszember”. Igaz. De ennek *semmi köze* sem a bőrszínhez, sem a valláshoz, sem a “csillagjegyhez”, melyben született. Ha valami babona, ez valóban az! Méghozzá “a politika által (tehát **hivatalosan**) támogatott” babona. Tévednék? Nem valószínű. Higgyék el, ez nem más, mint már a rómaiak által is ismert “cirkuszt és kenyeret a népnek” elv, de kenyér nélküli változata. Ha már kenyeret nem adunk, adunk “tippet” a cirkuszra. (Nem kerül semmibe) Ez a “modern” (és lényegesen olcsóbb) változat. Hiába, minden fejlődik és alakul, akár az evolúció, vagy a tudomány. (Ha hagyják.)

Érünk a lényegre.

“Cigaretta szünetnek vége, alámerülés”. Térjek vissza a kísérletekre. Fogalmazzam meg pontosan, mit sikerült kideríteni velük. (Azok a mérési értékek, melyekre itt hivatkozni fogok, a mellékletben megtekinthetők.)

Talán a legfontosabb megfigyelés az abszolút rotációnál tapasztalt “tömegnövekedés”. A kísérletek végzésének a leírásánál ugyan nem említettem, de végeztem olyan próbát is, ahol a három forgástengelyben eltérő volt a fordulatszám. Ezek a kísérletek is jelentettek némi meglepetést, de erről a “kiértékelésnél” számolok be. Miért fontos megfigyelésről van szó? Az oka viszonylag igen egyszerű. A megfigyelés arra utal, hogy az abszolút rotáció *tömeget* hoz létre. Ugyanis a tömeg legalapvetőbb ismérve, hogy “iránytól független tehetetlenséggel” rendelkezik. Nos hát, az abszolút rotáció is, amennyiben mindhárom forgástengelyben azonos a fordulatszám. Ezek szerint ez egy megfogalmazható *ekvivalencia*. Megfogalmazva: **az abszolút rotáció tehetetlensége teljes mértékben azonos a tömeg tehetetlenségével**. Nem létezik olyan kísérlet, mérés, mellyel az abszolút rotáció “minden irányú tehetetlensége” megkülönböztethető lenne a tömegtől. A kísérletek, illetve a mérések, azt is igazolták, hogy az abszolút rotáció tehetetlensége egyenesen arányos a rádiusszal, és négyzetes arányban áll a fordulatszámmal. Ez utóbbi kettő viszont nem más, mint a centripetális gyorsulás.

Egyáltalán, van valami jelentősége fenti ekvivalenciának? De mennyire, hogy van, és a jelentősége sem “semmiség”. Gondoljunk csak bele! Figyeljünk fel arra, hogy mik azonosak teljes mértékben egymással? Az abszolút rotáció, és a tömeg. Ha “megjelenésében” mindkettő azonos, felmerül a “gyanú”, hogy nem *két* azonos megjelenésű dologról van szó, hanem mindkettő *egy és ugyanaz!* Ne tessék megijedni, megmagyarázom. (ha nem is a bizonyítványom) Vagy éppen a magyarázatom az, ami kétségbeejtő?

Tegyük fel, hogy van mindkét kezünkben egy-egy valami. Külsőleg mindkettő tökéletesen egyforma. Pontos mérlegen mindkettőt lemérjük, a súlyuk is tökéletesen azonos. Szétszedni, illetve megbontani csak az egyiket lehet. Azt kibontva, láthatóvá válik a belseje, is. Tehát az egyikről pontosan *tudjuk* hogy micsoda, de a másik belsejét nem ismerhetjük. Minden *külső*, és tapasztalható tulajdonságuk viszont tökéletesen azonos. Nem az az első gondolat, hogy mindkettő ugyan az? Hiába hívják az egyiket sulcpeiznek, a másikat akraka-dabrának, ha mindkettő ugyan az. Nem a név határozza meg a tárgyat, hanem fordítva. Azért, mert például az asztal magyarul asztal, franciául la table, mind a két *név* azonos tárgyat jelöl. Ezért, – úgy gondolom – elképzelhető, hogy az abszolút rotáció “minden irányú tehetetlensége” és a tömeg “minden irányú tehetetlensége” nem csak *ekvivalens*, hanem egy és ugyan az. Azaz, a tömeg tehetetlensége is “valamilyen módon” valamilyen abszolút rotáció “terméke”. Ez a feltevés nyilvánvalóvá teszi a “két jelenség” azonosságát, hiszen nem két jelenségről van szó, hanem egy és ugyanarról. Egészen más kérdés, miként értelmezhető (és magyarázható) a tömeg esetében az abszolút rotáció. Erre viszont egy kicsit később, a gravitáció megtárgyalásánál térek ki.

Eddig megvolnánk. Most következze a gravitáció kérdése. Ez viszont kissé bonyolultabb kérdés. Mint ismeretes, legalábbis annak, aki visszaemlékszik iskolai tanulmányai során erről tanultakra, a gravitációt elsőként Newton fogalmazta meg. Ő nevezte el “tömegvonzásnak”. Véleménye szerint minden tömeg hat a másik tömegre, vonzza azt, a tömegekkel egyenes, a távolsággal pedig négyzetes és fordított arányban. Kb. két évszázadon keresztül minden gond nélkül elfogadott, és helyesnek vélt volt Newton elmélete. Az említett időszakban viszont a csillagászat is jelentős mértékben fejlődött. Természetes és logikus, hogy a gravitáció kérdése első sorban a csillagászatban fontos, egyúttal ott “mérhető” igazán. Ezért történt, hogy észrevették a csillagászok, a naprendszer legbelső bolygójánál, a Merkúr bolygónál valami nem stimmelt. Valójában – ha jól meggondoljuk – egy igen bonyolult helyzetről van szó. Miért? Azért, mert mint az természetes, a világegyetemben *minden* objektum hat az összes többire. Tehát a Merkúrra is nemcsak a nap, de az összes többi bolygó is hatással van. Gondoljuk el, ehhez a számításhoz a naprendszer *valamennyi* bolygójának a gravitációs értékeit is számításba kell venni. Ehhez viszont a szükséges értékeket előbb meg kellett ismerni. Ezért tartott a “felismerés” oly hosszú ideig. (Akkortájt még nem léteztek ugyebár

számítógépek, melyek pillanatok alatt végzik a meglehetősen komplikált számításokat is, és az adatokat is “be kellett gyűjteni”, sok-sok megfigyeléssel.) Tehát ekkor derült ki, hogy mindent számításba véve, a Merkúr bolygó keringésénél évi(!) 0,43 fokmásodperc! eltérés jelentkezett a mért és a számított értékek között. (Ugye, milyen csodálatos dolog a tudomány? Ilyen pindurka eltérést is észlelni, mérni is képes. Ez az eltérés 100 év alatt is mindössze 43 ívmásodperc!)

Mint az természetes, a dolog sok vitát, fejtörést okozott az érintett körökben. Nem sorolom a feltevések sorát, amivel sokan és sokféle módon igyekeztek magyarázatot adni a tényekre. Minthogy valamennyi hamisnak bizonyult, értelmetlen lenne velük foglalkozni.

Az 1900-as évek legelején, Einsteinnek támadt az az ötlete, hogy ha az energia is rendelkezik tömeggel, annak is szükséges gravitálnia. (Ezt így megfogalmazva, sehol sem “publikálta”, de logikus feltevés.) Ennek a gondolatnak az alapján kiindulva, megfogalmazta a huszadik század talán legcsodálatosabb elméletét, az általános relativitáselméletet. Kötelességem megemlíteni, hogy az általános relativitáselmélet megelőzte a speciális relativitáselmélet, mely 1905-ben látott napvilágot. Az általános elmélete 1916-ban jelent meg.

Az általános relativitáselmélet *alapjaiban* tér el a Newtoni elmélettől. Tehát nem (csak) abban tér el a Newtoni nézettől, hogy számításba veszi az energia tömegét is, hanem magát a gravitációt is másként értelmezi. (nem tömegvonzásként) Lássuk, hogyan. (Érdemes foglalkozni vele, hisz valóban csodás gondolatok sora következik.)

Először is, Einstein észrevette, hogy a gravitációt lehetetlen megkülönböztetni a gyorsulástól. Ez a “megkülönböztethetelenség” viszont csak *lokálisan* igaz. Mit jelent ez? Ha például egy fülkében “függünk” a térben, és nincs a fülkéből kilátásunk, lehetetlen megállapítani, hogy gravitációs térben függ a fülke, vagy ellenkező irányban gyorsul. Azért csak “lokálisan” igaz ez, mert ha a fülke szélessége elegendően nagy, már megállapítható a gravitáció és a gyorsulás különbsége, ugyanis gyorsulásnál a vektorok párhuzamosak, tehát a fülkében felfüggesztett nehezekek felfüggesztő száalai mindenkor párhuzamosak, de gravitációs térben ezek egy pont felé mutatnak. Ezért *lokális* ez az ekvivalencia.

A másik dolog, amire Einstein az elméletét építette, a következő:

Ha az előbb említett fülkében – tekintsük most gyorsulónak – a gyorsulás irányára merőleges fénysugár útját megfigyeljük, azt *elgörbültnek* kell látnunk. Ennek oka a következő: a fény terjedése is időben történik. Ha a fülke gyorsul, mint azt feltettük, sebessége pillanatról pillanatra változik, növekszik. Ezért a fény útjának során azt kell látnunk, hogy minden időpillanatban a fénysugár egyre távolabb kerül a számára egyenes iránytól. Ugyanis a fény mindenkor egyenes irányban terjed. Tehát nem a fény “görbül” el, hanem a megfigyelő látja csak görbültnek, a gyorsulása miatt. (Ezt már én tettem hozzá, nem Einstein mondotta. Pontosan ez az egyik legfontosabb érv a későbbiekben tárgyaltnál.)

Mivel a fény mindenkor egyenes vonalban terjed, itt viszont egyértelműen elgörbült(nek látszik) a fénysugár, Einstein ezt úgy értelmezte, hogy maga a tér az, ami elgörbül. Ennek megfelelően Einstein a gravitációt *geometriának* értelmezte. Ami a *matematikai* megfogalmazását illeti, természetesen az is geometria. Megemlítem, hogy az általános elmélet egyébként igen bonyolult egyenletei “álló”, tehát statikus helyzetekben a Newtoni képletre egyszerűsödnek le. (A Newtoni megfogalmazásban semmi más nem számít, mint maga a “nyugalmi” tömeg. Einstein viszont 10 “gravitáló tényezővel” számol, például számításba veszi a jelenlévő energiát, nyomást, stb.)

Az érdekesség okából megemlítem, hogy a kérdés elképzelhetőségére is van egy igen egyszerű mód. Ha a tér három dimenzióját kettőre csökkentve gondoljuk, a következőről van szó: képzeljünk el egy nem túlságosan erősen kifeszített vízszintes gumilapot. Ez reprezentálja a teret. Tegyük a gumilap közepére egy súlyosabb tárgyat. A tárgy súlyának következtében a gumilap megnyúlik, és a tömeg

helyén lesz a legmélyebb. Ha most egy golyót helyezünk a gumilepedőre, az a lepedő “torzulása” miatt a tömeghez fog gurulni.

Valóban, csodálatos elképzelés. A csodálatot és megbecsülést minden képen megérdemli, még akkor is, ha tartalmaz némi tévedést is. Mert tartalmaz. Szinte szégyellem magam, hogy én “kötekedek” egy ily kiváló emberrel, mint Einstein, és egy ilyen kitűnő elmélettel, mint az általános relativitáselmélet. Bocsássák meg nekem ezt a “kötekedést”, szavamra, nem kötekedni akarok, csak egy igen kicsi tévedést (ami egyrészt mindenképpen jelentéktelen a műhöz mérten, másrészt az általános elmélet megjelenése óta eltelt közel egy évszázad alatt ismertté vált információk birtokában teszem, tehát az Einsteini elmélet megalkotásának idején még nem is ismerhette az alkotó) szeretnék tisztázni.

Valójában két dologról van szó. Az egyik a fény terjedésével van összefüggésben, a másik a fent leírt “fülkében érzékelhető fénygörbüléssel”. Kezdeném az utóbbival. Szerény meglátásom szerint, nem *feltétlen* tény, hogy a megfigyelő a fülszerű gyorsulásának hatására a fénysugarat elgörbültnek látja. Sajnos, kísérletileg megvizsgálni a kérdést, a fény közel 300 km/sec sebessége miatt – legalább is jelenünkben – nem lehetséges. Ahhoz, hogy érzékelhető “elgörbülést” észleljünk, több ezer “g” ($1g = 9,81 \text{ m/sec}^2$) gyorsulásra lenne szükség, amit viszont jelenleg sem előidézni nem tudunk, sem a szervezetünk nem visel el. Tehát csak az elméleti feltevés marad? Azért nem egészen. *Részen*, elképzelhetőek olyan kísérletek, melyek eredményei utalhatnak, netán bizonyíthatják a ténylegesen bekövetkező eseményeket. Ez az út manapság már járhatónak nevezhető. Ehhez viszont legelőször a fény “tényleges”, és nem feltevéseken alapuló tulajdonságait kell tisztázni. Ismerkedjünk meg most a fény Einstein által feltételezett tulajdonságaival. Gyakorlatilag ezt a speciális relativitáselmélet tartalmazza.

Felesleges kétségbe esni! Szó nincs róla, hogy meg kell tanulni a speciális relativitáselméletet. (Bár feleslegesnek végképp nem mondanám.) Bőven elegendő erről annyi, amennyit itt most leírok.

A 19. század végén két fizikus, Michelson és Morley elhatározták, hogy megméri a föld “abszolút” sebességét. A mérés alapjául a fénysebesség véges voltát akarták kihasználni. Elképzelésük a következő volt. Két, egymásra merőleges fénysugár sebességét kívánták egymással összehasonlítani. A két irányból adódó eltérésnek, mint az valóban logikus, a föld sebességével kell azonosnak lennie. A gondolat valóban igen “egyszerű”, és leleményes. Megterveztek és meg is építettek egy ehhez szükséges eszközt, az úgynevezett “interferométert”. Maga a készülék minden szempontból iskolapéldája a találékonyaságnak és a nevezett két kutató fantasztikus találékonyságának. Ennek az eszköznek a modernizált változatát még ma is számos helyen alkalmazzák. Az elmúlt század eredményeinek tisztas részét köszönhetjük az interferométereknek. (Első sorban a csillagászat területén.)

Nem kívánok senkit sem ennek az eszköznek a leírásával, működésének az elmagyarázásával terhelni, vagy untatni, ezért nem térek ki rá részletesen. Témánk szempontjából ugyanis lényegében érdektelen. Ami viszont lényeges, az egyébként tökéletesen működő eszközzel *nem lehetett kimutatni semmiféle sebességet!* Mintha a föld egy helyben állna a világegyetemben! Ezt azonban pontosan *tudjuk*, hogy nem lehet igaz, hiszen a nap körüli keringést is, de a tengely körüli forgást is akkor már kísérletileg is igazolták. Mint várható volt, a dolog jelentős mértékben “felzaklatta a kedélyeket”. A legkülönbözőbb elképzelésekkel próbálták a tapasztaltakat magyarázni. Talán a legelterjedtebb az úgynevezett “éterszél” elképzelés volt. Ennek lényege a következő: feltételezték, hogy a tér is “anyagi jellegű valami”, ami egy nagyon finom “fluidum”. A feltevésnek az volt az alapja, hogy a vákuumban terjedő fénynek is szükséges valamilyen “közeg”, ami “vezeti” a fényt. Ezt a “fluidumot” a mozgó testek (értsd: a föld is) magával ragadja, sodorja. Ezért azonos a fénysebesség a földön minden irányban.

Einstein a speciális relativitáselméletét tulajdonképpen ennek a problémának a megoldásaképpen alkotta meg. A lényege a következő: a világegyetemben a sebességeknek létezik egy határa, mely

sebességet semmi sem lépheti át. Ez a fénysebesség. Tehát a félynél gyorsabban semmi sem haladhat. Ez vonatkozik – és számunkra ez a kijelentése a fontos! – az információra is. Ezt a sebességet nevezik a “determinált sebességhatárnak”.

Ebből vezette le Einstein a speciális elméletét. Tény, hogy az elmélet tökéletesen képes megválaszolni a tapasztalatokat. (A levezetést mellőzöm.) De hozzátartozik az igazsághoz, hogy hasonló, de mégis eltérő magyarázat is létezik.

Ugyebár Einstein azt állítja, hogy a fénysebesség a “determinátor”. Bár ellene semmi sem szól, (?) indokolni sem indokolja semmi. Megmagyarázhatatlan, hogy a fény miért és miképpen képes a sebességek maximumának a meghatározására. Ugyanis Einstein szerint a fénysebesség, jele a c , szinte “mindenbe beleköttyög”, ami bármilyen kapcsolatban van a sebességgel.

Ezekre a dolgokra most nem térek ki. Helyette inkább egy kérdést szeretnék feltenni, amit a magam részéről jogosnak is, fontosnak is gondolok. Ez pedig a következő: Einstein *megfogalmazása* szerint semmilyen információ sem terjedhet gyorsabban, mint a fény. Alaposan végiggondolva, ennek a kijelentésnek a fordítottja is feltétlen (illetve igen nagy valószínűséggel) igaz, nevezetesen, hogy az információ terjedési sebességénél gyorsabban semmi sem haladhat. Hiszen még a jelenlét is *jelent* információt. Az viszont *feltétlen tény*, hogy *mérni, észlelni*, lehetetlen az információ terjedési sebességénél nagyobb sebességet, hiszen észlelni csak és kizárólag valamilyen jelet, eseményt, tehát információt lehet. Így megfogalmazva az “eseményeket” logikus is, természetes is, még külön magyarázatra sem szorul. Viszont teljes mértékben megváltozik a “leányzó fekvése”. Nem a determinált sebességhatárnál (az információ terjedési sebessége) nagyobb sebesség létezik, hanem annak *mérése*. Nagy különbség!

Az általános elmélet “tárgyalásánál” kiemeltem egy másik, igen fontos momentumot. Arról van szó, hogy a gyorsuló fülkében tartózkodó megfigyelő “elgömbültnek” látja a fénysugarat. Egyrészt ez – az előbbieken okán – nem feltétlen igaz, másrészt egyéb “gond” is van vele. Nevezetesen az, hogy a fénysugarat csak a fülkében tartózkodó megfigyelő láthatja elgömbültnek, (a gyorsulása következtében) de külső, gyorsulással nem rendelkező már nem. Márpedig a gravitációs “fényelgömbülés” nem látszat, hanem valóság. Ezt már több ízben is sikerült kísérletileg igazolni. (Éppen a relativitáselmélet igazolására.) Ebből viszont az következik, hogy két, különböző dologról van feltétlen szó. Az általános elmélet *alapgondolatai* így nem igazolják, és nem is igazolhatják az egyébként valós, fennálló következtetést. Igen meglepne, ha evvel Einstein nem lett volna a valóságban tökéletesen tisztában.

Egyelőre a “kötözködésből” legyen elég. Az egész “kirándulásra” azért volt szükség, mert az általános relativitáselméletet a mai napig (2001.07.29.) *helytálló, minden szempontból “érvényes”* elméletnek tartja a tudomány. Igen kevesen vannak, de vannak, kiknek velem együtt akadnak kétségeik. Az általam elvégzett és a forgómozgással kapcsolatos *mérések* – ha úgy tetszik – tisztázhatják, vagy hozzásegíthetnek a kérdés tisztázásához.

Most javaslom, pihenjünk egy keveset, ki-ki ízlése vagy lehetősége szerint igyon meg egy kávét, vagy egy pohár sört, “eméssze meg” az eddigieket, s ha netán valamelyik kijelentésemre vagy az egész hozzáállásomra felháborodott volna, nyugodjon meg. A java még csak ezután következik!

A kísérleti mérések kiértékelése

Mi sem természetesebb, mint az, hogy az elvégzett mérések adataiból is lehessen számos, (de akár helyes, akár helytelen) következtetést levonni. Akár közvetlenül is összemérhetők az eddigi elméletekkel, de lehetséges új, az eddigitől eltérő nézet(ek) kialakítása is. Ezen közben figyelembe vehetők, vagy sem eddigi nézeteink, “ízlés” szerint. Amennyiben – netán – új nézet kialakítását tűztük ki célul, feltétlen tartsuk szem előtt, hogy minden “megállapításnál” csak olyan alapokra, tényekre építhetünk, melyek egyrészt nem kerülhetnek ellentmondásba a saját eredményeinkkel,

másrészt összevágunk minden eddig kísérletileg igazoltan létező tényekkel. Ajánlatos még “megfelejtkezni” minden más, elvi úton keletkezett “elméleti megfontolásról”, melyek kétségtelenül bezavarhatnak gondolatmenetünkbe. Más dolog, hogy “megalkotván” az új nézetet, ezután feltétlen “javasolt” az új, és az eddigi elmélet összevetése. Az új adathalmaz feldolgozásánál *ajánlatos* új szemlélet kialakítása, ugyanis ez vagy eleve azonos az eddigi szemléletekkel, ha azok valóban helytállóak, hiszen minden kísérleti adat *valamit* alátámaszt, vagy eltérő nézetet alakít ki, ekkor viszont jelzi, hogy a “régi” elmélet minimum “korrekcióra” szorul, esetleg kiegészítésre, netán “cserére szorul”. Ha célunk a haladás, és nem a “régiséggyűjtés”, ne féljünk az esetleges “cserétől” sem. Igaz, mindenki benne van a tisztelet és a “megszokás” az ismertek iránt, de ami rossz, azt bármilyen gyönyörű, bármennyire is “megszokott”, ha kiderül, hogy állításai helytelenek, meg kell válni tőle. (És nem szidni, hogy “hülyeség”, mert születése idején még korszakalkotó is lehetett!)

Úgy döntöttem, hogy a “középutat” választom. A “felállított” új nézeteket rögtön megfogalmazásukat követően összevetem az eddigi nézetekkel. Ennek az egyetlen oka, hogy szeretném minél érthetőbben közölni a közlendőket. A részenkénti összehasonlítás talán több lehetőséget nyújt erre.

Sajnos, ehhez néhány eddigi nézetet is részletesebben kell majd megtárgyalni, hogy az eltérés világossá váljék. Az egyik (végeredményben gyakorlatilag egyetlen) ilyen a forgómozgás matematikai és “megnevezési” kérdése(i). Szerencsére, a forgómozgás feltétlen fontos képletei, melyekre szükség lesz, igen egyszerűek, nem érdemes összecsukni miatta az egész irományt. A

legfontosabb, amire feltétlen szükségünk van, a centripetális gyorsulás képlete. $a_{cp} = r \cdot \omega^2$ (ugye, nem is olyan veszedelmes?) A “pontossághoz” még le kell írnom az “értékét” is, ez: $\omega = 2 \cdot \pi \cdot n$, tehát az $\omega^2 = (2 \cdot \pi \cdot n)^2$. A betűk jelentése a következő: r = a “korong” rádiusza, π = pi, az a bizonyos 3,1415...stb. szám, n pedig a fordulatszám. Íme, már túl is vagyunk rajta.

Miért volt fontos ez a képlet? Ha az eddig leírtakra visszaemlékszik valaki, ott említettem, hogy úgy a forgásgravitáció, mint az “elforgatással szembeni tehetetlenség” egyenesen arányos a rádiusszal, és négyzetesen arányos a fordulatszámmal. Pontosan úgy, mint a centripetális gyorsulás. Kezdt “beugrani” valami? Lehetséges, hogy mindez “fatális véletlen”? Szerintem, ennek a “véletlennek” a valószínűsége, szinte kizárt. Márpedig, ha nem véletlen, akkor igen fontos és alapvető, eddig figyelmen kívül hagyott “törvényt”, illetve összefüggést tár elénk. Lássuk részletes indoklással együtt, miről is van szó.

Meglátásom szerint, ha a *tehetetlenség* mértéke *matematikai* kapcsolatban van (abszolút rotáció esetén) a forgó rendszer rádiuszával és a fordulatszámmal, tehát magyarul ezeknek függvénye, *teljes joggal* feltételezhető, hogy – valamilyen mechanizmus szerint – *minden tehetetlenség* kapcsolatos “valamilyen” abszolút rotációval. Nehéz elképzelni, hogy a tehetetlenséget “többféle” mechanizmus is képes lenne *azonos formában, egymástól megkülönböztethetetlenül* létrehozni. (A tömeg és az abszolút rotáció tehetetlenségének az ekvivalenciája.) Ha ez nem így lenne, a természet a világ legcsodálatosabb, (egyben leírhatatlanabb) “véletlenjét” produkálná. Ennek a *véletlennek* a feltételezése *sokkal kevésbé logikus és értelmes*, mint a szoros kapcsolat feltevése. A tehetetlenség (és tömeg) abszolút rotáció által való “keletkezését” nevezzük a “tömeg új szemléletének”. Ennek az új szemléletnek viszont nagyon komoly következményei is vannak. Nyilvánvaló, hogy ennek alapján a tehetetlenség és a tömeg fogalma “sokkal közelebb kerül egymáshoz”, mint az eddigi nézetünk szerint. Ilyen “esemény” már történt, mikor Eötvös kimutatta a “súlyos” és “tehetetlen” tömeg szigorú arányosságát. A fenti gondolatsor “mellékesen” ezt egyértelműen indokolja is, bizonyítja is.

Mint a leírt kísérletek és mérések szintén tanúsítják, (lásd a mellékleteket) a forgásgravitáció is a rádiusszal egyen arányban, a fordulatszámmal négyzetes arányban áll, akárcsak a “tengelyelfordítással szembeni tehetetlenség”. Már maga ez a tény is *bizonyítja* a tapasztalt “tömegarányosságot”. Mielőtt azonban tovább mennék, az egyszerűsítés miatt bevezetek egy új, az eddigiek szerint már logikus “elnevezést”. Tekintettel arra, hogy az abszolút rotáció “minden irányú

tehetetlensége” megkülönböztethetetlen, tehát azonos a tömeg tehetetlenségével, az abszolút rotáció tehetetlenségét **forgástömegnek** nevezem ezután. A mellékletben szereplő táblázatokban is ezen a néven szerepel. Tisztában vagyok vele, hogy a “hozzaértők” ezen elnevezésen még a legjobb esetben is felháborodnak, ha egyenesen agyalágyultnak nem neveznek, de nem vagyok irigy, ennyi örömet igazán szerezhetek nekik is, íme teszem, mégpedig a legnagyobb és legmélyebb tisztelettel. (A tényeken mit sem változtat.)

Tehát lássuk a forgásgravitációt. Mint azt a kimérések (is) igazolták, a forgásgravitáció és a forgástömeg nagyon szigorúan arányos egymással. (Félreértések elkerülése miatt *nem* egy mással!) Kezdeném a “felhomályosítást” egy Newton óta ismert “ténnyel”. A tömeg és a gravitáció *statikus helyzetben* szigorúan egyenesen arányos egymással. Éppen ez volt az, amire Newton a “tömegvonzás” értelmezést alapozta. Mellesleg, azóta kiderült, ha az “egymásra ható” tömegek számottevő mozgással is rendelkeznek, ez a szigorú arányosság felborul. Ez viszont az Einsteini nézetnek az alapját képezi. (A hogyanról már fentebb tettem említést) Most lássuk, hogy mit gondolok én a gravitációról?

Az a kísérleti leírásnál szerepelt, hogy a forgásgravitáció a forgástömeggel szigorúan arányos. Ebből egyenesen következik, hogy “feltehető” a kettő közötti szoros, ok-okozati összefüggés létezése is. Erre vonatkozó egyértelmű, és konkrét *meghatározást* ugyan a kísérleti eredmények nem tartalmaznak, de oly mértékben utalnak ennek feltétlen létezésére, hogy hiánya egyenlő lenne a lehetetlennel. Így hát nem marad más, mint ezt “megkeresni” a logika és az ismereteink felhasználásával. A rendelkezésre álló adathalmaz szinte találja a megoldást.

Induljunk ki az Einsteini nézet *feltétlen helyes* feltételéből, miszerint a gravitáció végső soron nem a tömeg, hanem a **tér** “tulajdonsága”. Ezt a feltevést ugyanis tekinthetjük helyesnek, semmi sem szól ellene, mellette viszont több dolog is, melyeket itt felesleges lenne “ragozni”. Abban is feltétlen igaza van Einsteinnek, hogy a gravitáció ekvivalens, tehát megkülönböztethetetlen a gyorsulástól. (Pillanatnyilag tekintsünk el a “lokális” kiegészítéstől.) Gondolkodjunk csak el az eddig felsoroltakon. Ha a gravitáció *azonos megjelenésű* a gyorsulással, a legvalószínűbb, hogy maga is ténylegesen valamilyen gyorsulás. Ekkor ugyanis *természetessé* válik az “ekvivalencia”, illetve, ha maga is gyorsulás, világos, hogy annak is kell látszania. Eddig logikus és érthető? Mert ha igen, gyérünk tovább.

Ott tartunk, hogy maga a gravitáció is – legalább is valamilyen értelemben – gyorsulás. Jó, de miféle gyorsulás lehet a gravitáció? Erre sem nehéz válaszolni, az ismérvei alapján. Ha a gravitáció végeredményben a tér “tulajdonsága”, és maga is gyorsulás, nem is lehet más, mint a tér gyorsuló áramlása, egy pont felé. Ha valaki (netán) veszi magának a fáradságot, és kiszámolja, milyen “eseményekkel” jár a tér “gyorsuló áramlása egy pont felé”, a gravitációval mindenben azonos eredményre jut. Itt a számításokat mellőzöm, de a lényegét azért leírom, mert így “tisztá” a dolog.

Gondoljuk végig, mi történik, ha egy “anyaghalmoz” halad egy “Newtoni”, mozdulatlan, Euklidesi és minden gravitáló rendszertől távoli térben. Mint azt Newton első törvénye ki is mondja, az anyaghalmoz egyenesvonalú, egyenletes mozgással fog haladni. (Természetesen, ha az anyagra semmilyen erő nem hat!) Eddig ez rendben. Most viszont gondoljuk azt, hogy a tér nem nyugvó állapotú, hanem maga is rendelkezik valamilyen sebességgel, melynek iránya merőleges az anyaghalmoz sebességének (haladási irányának) az irányára. Mint az világos, a tér sebessége semmiben sem hat az anyaghalmozra, hiszen a térnek nincs “közegellenállása”, ami magával sodorhatná az anyaghalmoz, ezért az anyaghalmoz pontosan úgy halad tovább, mint az első esetben, vagyis egyenesvonalú egyenletes mozgással. Ha most az anyaghalmoz gondolatban egy fénysugárral helyettesítjük, világos, hogy az is pontosan úgy fog haladni a térben, mint az anyaghalmoz, vagyis egyenes irányban. Gondolom, az eddigiek könnyen követhetőek voltak. Fontos, hogy a leírtakat megértsük, mert a továbbiak ezen alapszanak.

Most ugrik a majom a vízbe! Az elkövetkező leírást alaposan gondoljuk és rágjuk meg, mert a

lényegét ez jelenti. Olyasmi következik, ami még – ismereteim szerint – sehol sem íródott le, így valóban vadonat új dolog, és ez **minden** további következtetés alapja. Tehát figyelem, kezdem:

Halad a térben egy anyaghalmaz, valamilyen “v” sebességgel. A tér is rendelkezik, az anyaghalmaz sebességére merőlegesen, **gyorsulással!** Elemezzük ki, mi is fog történni?! A mozgásokról és a gyorsulásról *ismert* tények elegendőek ehhez.

Tudjuk, hogy a tér nem rendelkezik “közegellenállással”. Ez feltétlen igaz. Tehát a tér “gyorsulása” *közvetlenül* nem hat az anyagra, azt nem “sodorhatja” magával. Igen ám, de azt is pontosan *tudjuk*, hogy ahhoz, hogy “valami” a térben és a térhez viszonyítva *gyorsuljon*, valamilyen erőnek kell hatnia az anyagra. És éppen ez a lényeg! Az tökéletesen mindegy, hogy a tér gyorsul az anyag “körül”, vagy az anyag gyorsul a térben! (a relativitás elve, igaz, kissé “kiterjesztve.”) Ahhoz, hogy az anyag a *térhez viszonyítva gyorsulhasson, erőre, végső soron energiára van szükség!* Világos, hogy tökéletesen mindegy, a tér gyorsul, vagy az anyaghalmaz. Ha az anyaghalmaz nem rendelkezik energiával, hogy a térhez viszonyítva képes legyen gyorsulni, *kénytelen a tér gyorsulását követni!* Mindössze ennyi az egész. Még érdemes végiggondolni a fénysugár “viselkedését” is. Természetes, hogy annak is feltétlen követnie *kell* a tér gyorsulását! Remélem, sikerült gondolataimat eléggé értelmesen megfogalmaznom. Ha netán valakinek kétségei támadnának a leírtakkal kapcsolatban, javaslom, önállóan, saját ismeretei, illetve a Newton által megfogalmazott törvények értelmében gondolja végig a kérdést. Végső soron feltétlen ugyan ott “köt ki”, mint én.

A leírtak oly egyszerű és természetes, logikus leírása a gravitációnak, hogy szinte semmilyen egyéb “bizonyítékra” sincs szükség. Az viszont *feltétlen* szükséges, hogy meg tudjuk válaszolni az újonnan felmerült kérdést, miszerint mi az *oka* és a *mechanizmusa* a tér gyorsuló áramlásának. Ennek a kérdésnek a megválaszolása nemcsak fontos, de egyúttal igazolása is lehet a fenti gondolatsornak.

Valójában ennek a kérdésnek a tisztázásához volt szükség az elvégzett kísérletekre, mérésekre. Ahhoz, hogy valaminek az *okát* megtalálhassuk, első sorban az szükséges, hogy megtaláljuk, az adott valami *minek* és *milyen mértékben* a függvénye. Az ugyanis tökéletesen világos, hogy ha valami egy adott másik valamitől *független*, nem lehet annak sem okozója, sem oka. Az oknak az okozóval *feltétlen* szoros, és *matematikai* kapcsolatban kell állnia. Lényegében Newton is ennek az alapján fogalmazta meg a “tömegvonzás elméletét”. Csak sokkal később derült ki, hogy a tömeg és a gravitáció Newton feltételezésével szemben *nem minden esetben követi egymást pontosan*. Kiderült, hogy csak *statikus* helyzetben, tehát minden jelenlévő mozgás *nélkül* igaz a Newtoni matematikai formula. Ebben az esetben viszont a formula tökéletesen igaz. Itt említtem, hogy Einstein matematikai megfogalmazásában is, statikus helyzetben a “megoldó képlet” a Newtonival azonosra “egyszerűsödik”.

Bár arról nem szól a fáma, de tény, hogy a gravitáció mértéke, a Newtoni szemlélet alapján, csak kisebb lehet a valóságosnál. Tehát a keringéssel, forgással rendelkező bolygók, csillagok, egyéb rendszerek gravitációja mindig csak *nagyobb* lehet, mint azt a Newtoni képlettel számítjuk. Tehát a gravitáció tényleges értékéhez a Newtoni képlettel számolt értékből feltétlen *hiányzik* valami. Einstein ezt a “hiányzó értéket” a jelenlévő *energia* tömegegyenértékében vélte megtalálni. Ezért tökéletesen természetes, hogy az Einsteini szemlélettel számolt értékek feltétlen pontosabbak a Newtoninál. Más kérdés, hogy a “pontosabb” kifejezés milyen mértékben azonos, vagy közelíti meg az “abszolút pontos” értéket. Egyes csillagászati adatok nagy pontossággal *igazolni* látszanak az Einsteini megfogalmazást, de akadnak olyanok is, melyeknél – jelenleg! – jelentős eltéréseket mutatnak a rendelkezésre álló adatok. Mindez arra utal, hogy az Einsteini elméletet még manapság is többen *tesztelik*, tehát helyességét még nem *mindenki* fogadta el, bár az is igaz, hogy az “elfogadók” számához viszonyítva a kételkedőké elenyésző kisebbség. Sajnos, a tesztelés meglehetősen nehezen megvalósítható. Ugyanis naprendszerünk gyakorlatilag erre teljes mértékben alkalmatlan. A Newtoni elmélet ma már bizonyítottnak vett problémáját is csak egyetlen bolygónál, a Merkúrnál lehetett kimutatni, de még ott is, mint fentebb említettem, mindössze 0,43 ívmásodperc/év az eltérés. Más, kísérleti alapon nyugvó vizsgálatokról pedig nincs tudomásom. Az általános elmélet *alapjaiból*

következőleg, senki sem próbálta meg *modellezni* ezen az alapon a gravitációt.

Visszatérve az általam végzett mérésekre, mint szintén feljebb már írtam, arra utalnak, hogy a gravitáció a tér gyorsuló áramlása. Azt is említettem, hogy Einstein szerint a tér “görbülete”, torzulása. Úgy gondolom, érdemes a két állítást összehasonlítani.

Elismerem, feltétlen igaz, hogy “elfogult” vagyok az új szemlélet javára. (Tér gyorsuló áramlása.) Az is lehetséges, hogy elfogultságom miatt az Einsteini nézetet a “minden kákán csomót keres” szemmel tekintem, a másikat rózsaszín szemüvegen keresztül. Emiatt lehetséges, hogy míg az általános elméletben a szálkát gerendának látom, a másokban a gerendát egyáltalán nem veszem észre. Pontosan ezért kellene a kérdést *megvitatni!* (Valakivel, aki ért hozzá, és hajlandó is rá.)

Kezdem az Einsteini nézettel. Az alapjait már leírtam, nem akarom feleslegesen ismételni. Számomra nem egészen *bizonyított*, hogy a görbült térben a fénysugár miért görbül el. Ami a tömegre vonatkozik, az sem egészen tiszta, hiszen “nyugvó” tér semmilyen hatást nem válthat ki. Mint a gyorsuló tér leírásánál írtam, a tér akár nyugvó, akár áramló, de nem gyorsuló, a benne “haladó” tömegre vagy fényre nincs, és nem is lehet hatással.

Egyebekben viszont mindkét szemlélet *azonos*. Azonos bennük, hogy nem “tömegvonzás”, azonos, hogy a gravitáció “közvetett hatás”, még a “közvetítő” is, mindkettőben a tér. Tehát a két nézet mondhatni csak igen kis mértékben tér el egymástól. Igaz, de ez csak a későbbiekben fog tisztázódni, jelentős eltérés a két “elmélet” között, hogy az általános elmélet még nem szakít a tömeg gravitációjával, hiszen Einstein még azt írta, hogy “úgy tűnik, a tömegek maguk körül a teret torzítják”. Az új szemlélet viszont egyértelműen nem a tömegeket teszi felelőssé a gravitációért. További eltérés, hogy az általános elmélet a tér torzulásának az *okát* meg sem említi, a tér gyorsulásánál erre igen pontos, még matematikailag is megalapozott – tehát számítható – választ kapunk.

A “levezetés”

Nos, következzen a levezetés. Elsőként soroljuk fel, és rendezzük pontokba, miket tártak fel az elvégzett mérések eredményei.

1. A forgástömeg egyenesen aránylik a rádiuszhoz, és négyzetesen a fordulatszámhoz.
2. A forgásgravitáció – az előbbivel megegyezően – szintén egyenesen aránylik a rádiuszhoz, és négyzetesen a fordulatszámhoz.
3. Az abszolút rotáció tehetetlensége ekvivalens a tömeg tehetetlenségével, azaz az abszolút rotáció ekvivalens a tömeggel.
4. Az első két pont értelmében, a forgástömeg és a forgásgravitáció szigorúan arányos egymással.
5. Síkforgás esetén, tehát ha a forgó rendszer csak egyetlen forgástengely körül forog, a fellépő forgásgravitáció a forgássíkban a legnagyobb, és a forgástengelyben nulla. A két érték között, (a gravitációt a forgássíkkal bezárt szög alapján mérve) a gravitáció mértéke a koszinusz függvény szerint változik.

Tulajdonképpen a fenti felsorolás “önmagáért beszél”. Ha feltesszük, hogy *minden anyagi részecske* rendelkezik “valamilyen” forgással, mégpedig abszolút rotációval, szinte semmit sem kell a felsoroláshoz hozzátenni “értelmezés gyanánt”. Mivel a leírtakat korántsem csak fizikusoknak szánom, sőt, éppen a fizikában kevésbé jártasoknak, az értelmezést most megteszem, annál is inkább, mert “ismerve a szokásokat és az embereket” valószínűnek tartom, hogy éppen a fizikusok nem olvassák el a leírtakat. (Minek olvasnák? Ami fontos, és arra érdemes, azt Ők már úgyis tudják. Legfeljebb, majd “valamikor”, ha *véletlenül* kiderül, hogy a kérdésben a leírtak tartalmazzák az igazságot, (vagy tartalmazznak igazságot), akkor. Addig, bőven ráérnek.)

A konkrét megfogalmazások előtt viszont van egy meglehetősen fontos, és legalább ennyire “kényes” eldöntendő kérdés. Azt a vizsgálatok igazolták ugyan, hogy a forgások feltétlen gravitálnak. (Azt is, hogy sokkal nagyobb mértékben, mint azt az általános relativitáselmélet állítja.) Viszont nyitott kérdés maradt, hogy vajon csak a forgások “tulajdonsága” a gravitáció, vagy más is rendelkezhet vele? A kérdés fontosságát had ne ragozzam. *Elvi* úton a kérdést meglehetősen nehéz megközelíteni, hiszen éppen a kimérések igazolták, hogy lehetnek, létezhetnek még számunkra ismeretlen “hatások”. Közvetlen kísérletek sem feltétlen vezetnek helyes eredményre, hiszen ha az “anyag” rendelkezik abszolút rotációval, már emiatt is félrevezető eredmények születhetnek. Így hát megoldhatatlan a kérdés? Szó sincs róla! Csak egy kis “kerülőre” van szükség mindössze. Ha pontosan megismerjük a forgások létrehozta gravitáció mértékét, megismerjük az anyag (részecskék) abszolút rotációjának adatait, a “végső” gravitációs értékek mértéke “elárulja”, hogy az kizárólag az abszolút rotáció, vagy még másnak is a következménye. Ez leírva igen egyszerűnek tűnik, de a valóságban ezek a “mérések” meglehetősen bonyolult, főleg az eszközök tekintetében “igen igényes” feladat. (Ha a mai technikával egyáltalán megoldható. Gondoljunk bele. A részecskék pontos méretét sem ismerjük még, hiszen azok mérése is csak igen közvetett úton lehetséges, nemhogy az abszolút rotációjuk fordulatszámát.) Én több erre utaló dolog alapján úgy *gondolom*, hogy a gravitáció *kizárólag* a forgások “műve”. Egyik ilyen “utalás” például az, hogy éppen a forgásoknál lehet egyértelműen és természetesen indokolni a gravitáció fellépésének a szükségességét. Ha már szóba került, kerüljön rögtön sorra.

Newton óta ismeretes, hogy a gyorsulás létrejöttéhez mindenkor erő jelenléte szükséges. Bár ebben a formában még nem fogalmazódott meg, de logikus(nak tűnik), hogy viszont erő jelenlétében feltétlen létrejön gyorsulás. Igen ám, de például egy forgó korong kerületén elhelyezkedő “anyagi pontot” az anyag szakító szilárdsága a helyén tart, tehát nem *jöhet* létre a gyorsulás. Viszont létrejön az úgynevezett *centripetális gyorsulás*. Ez a gyorsulás viszont egyedülálló tulajdonságokkal rendelkezik. Először is, a centripetális gyorsulás nem a sebességet “változtatja”, hanem annak *irányát*. Másik figyelemre méltó “sajátsága”, hogy ez az egyetlen olyan gyorsulás, mely *fennmaradásához* nem igényel energiát. Ha “közegmentes” térben valamit forgásba hozunk, (ez természetesen energiát igényel) az, elvileg, az idők végezetéig forgásban marad. (ez viszont már “energia felvételétől mentes” folyamat.) Márpedig ameddig a rendszer forog, a centripetális gyorsulás is fennáll. Azt már írtam, hogy a centripetális gyorsulás is egyenesen arányos a rádiusszal, valamint négyzetesen a fordulatszámmal. Tehát úgy a *forgástömeg*, mint a *forgásgravitáció* egyenesen arányos a centripetális gyorsulással. Ez arra utal, hogy mindkettő *lehet* a centripetális gyorsulás következménye. Vajon, *fizikai* értelemben is indokolható ez? A válasz nem is olyan nehéz, mint gondolnánk. Ha igaz, hogy erő jelenlétében *feltétlen* létrejön gyorsulás, úgy a *centrifugális* erőnek is “kötelessége” gyorsulást létrehozni. Ez az erő viszont az anyagi pont, és a *tér* között lép fel. Mivel az anyagi pont helyhez kötött, nem gyorsulhat a tér felé, így a tér “kénytelen” az anyagi pont felé gyorsulni. Világos? És milyen egyszerű!

A forgástömeg kérdése, ha lehet, még egyszerűbb. “Közismert”, hogy minden igyekszik a legkisebb, legalacsonyabb energiaszinten lenni. Az is ismert, hogy a természetben ha valami valahonnan valahová “igyekszik”, azt a lehető legrövidebb úton teszi meg. A forgásoknál a kerületen (vagy bárhol) elhelyezkedő pontok számára a legrövidebb, “legegyszerűbb” út a forgássíkot leginkább megközelítő. Világos, hogy minden igyekezetével ehhez ragaszkodik. Ezért rendelkezik a síkforgás az ismert “tengelyelforgatással szembeni” jelentős tehetetlenséggel. Ugye milyen egyszerű ez is? Mintha csak a természet gondoskodott volna arról, hogy mindenben a lehető legegyszerűbb és leglogikusabban működjenek a “törvényei”. (Esetleg nem csak “mintha”?) Azt gondolom, a gravitáció kérdését “mintha” meg is tárgyaltuk volna. Persze, lehet hogy tévedek, “majd valamikor kiderül”.

A gravitációval kapcsolatban már csak egyetlen dolog van hátra. A “statikus helyzetben” tapasztalt tökéletes tömegarányosság, illetve nem statikus helyzetben ennek felborulásának a megindokolása. Ha úgy a “tömeget”, mint a gravitációt a centripetális gyorsulás “teremti meg”, természetes, hogy a tömegnek és a gravitációnak szigorúan arányban *kell* egymással állnia. Gondolom, ehhez különösebb

magyarázat szükségtelen. A tapasztalt *eltérések* oka sem különösebben komplikált. Mi sem logikusabb, mint az, hogy ha egy rendszer nem “nyugalmi” állapotú, hanem maga is forog, vagy valamilyen forgás, keringés *részese*, úgy a “tömegéből” (az anyagi részecskéinek a centripetális gyorsulásából) eredő gravitációhoz a forgásának, keringésének a “mozgásból eredő” gravitációja is hozzá adódik. Ez egyben logikus indok arra is, hogy miért csak több lehet a tényleges gravitációs érték a Newtoni képlettel számítotttnál. Íme, még ez sem valami túl bonyolult dolog, és mint a természetben *minden*, ez is természetes és logikus. Mindössze meg kellett találni, rá kellett jönni. Ennyi az egész.

Következhethet az összefoglalás? Gyanítom, a leírtak után felesleges. Ami a mérésekből, kísérletekből “kiolvasható” volt, mindent leírtam. Igaz, és magam is vallom, az ismétlés a tudás atyja. De a *felesleges* ismételtetés már inkább a “fattya”. E helyett inkább a leírtak belátható *következményeiről* “emlékeznek meg” néhány keresetlen szó erejéig. A legfontosabb és legnagyobb változást – minden valószínűség szerint – a tömeg eddigi posztulátumon álló nézetének a megváltozása okozza. Ez a változás, valóban, fenekestől forgatja fel jelenlegi nézeteink sorát, bár *matematikai* vonatkozásban nem “veszedelmes” ez a változás. Ugyanis a számításoknál szinte semmit sem befolyásol, hogy a tömeget posztulátumnak, vagy logikusan indokolható következménynek tekintjük. A gravitációra vonatkozó új szemlélet ellenben már a számításokat is jelentős mértékben érinti. Ez főleg a csillagászatra hat ki, eleinte, minden bizonnyal, rengeteg munkát jelent, hiszen egy csomó eddigi elvégzett számítást újra el kell végezni. A későbbiekben viszont – lévén az új szemlélet számítása egyszerűbb az általános relativitáselmélet számításánál – a jelenlegi “többletmunka” sokszorosan megtérül.

Feltétlen megemlíteném, hogy a gravitáció új “megközelítése” teljes mértékben “kompatibilis” a kvantumfizikával, ami az általános elméletre nem mondható el. (Ezt a problémát eddig még meg sem említettem.) Mellesleg, ha már szóba került, a már említett “kvantumfizikai vákuumban végbemenő energiafluktuáció tömegegyenértékének” a problematikájára is logikus választ nyújt. (Ha a nevezett energia nem forog, akkor nem is gravitál, és tömeggel sem rendelkezhet.) A zárójelbe tett “megállapítást” viszont egy, az eddigiektől messzemenően különböző ténnyel is alá szeretném támasztani.

Amint azt igen jól *tudjuk*, az “üres” tér nem rendelkezik közegeellenállással. Ha a kvantumfizikai vákuumban végbemenő energiafluktuáció rendelkezne a tömegegyenértékével, a térben “haladó” bárminek ezt a tömeget haladása közben “el kellene löknie”, hogy a helyére tudjon kerülni. Például ha valami vízben halad, annak is az útjában lévő vizet el kell távolítania, hogy az eltávolított víz helyére kerülhessen. Nyilvánvaló, ha a térben jelen lenne az említett tömeg, a térnek iszonyatosan magas közegeellenállással kellene rendelkeznie.

Az új “felfedezés” kisebb-nagyobb mértékben, de “beleszól” úgy a kvantumfizikai, mint a részecskefizikai nézeteinkbe. (A részecskék abszolút rotációja!) Elképzelhető, hogy még egyéb, itt nem érintett kérdéseket is “megbolygat”. Elismerem, az “átállás” az új szemléletekre meglehetősen nehéz feladat. Nehéz, és rengeteg munkával jár. Erről viszont nem én tehetek. Hogy megéri-e? Erre válaszolni már nem az én feladatom. A *véleményem* szerint azt kell először eldönteni, hogy mennyire fontos az igazság, a való ismerete, figyelembevétele. Csak ennek eldöntése *után* lehet érdemben dönteni, de a döntés akkor is már a tudomány képviselőinek a joga, feladata, nem az enyém.

Végre, sikerült eljutnom e “valami” (vagy semmi?) végére. Még csak a beígért mellékleteket szeretném közölni, a leírtak “megtámogatására” és “származásuk” indokaként. Ezt megelőzően viszont – “elbúcsúzásként” – szeretném mindenkinek, aki “végigszenvedte” ezt az irományt ezt megköszönni, és nagyrabecsülésemet kifejezni. Magam tudom talán a legjobban, hogy mennyi fáradtsággal, agytornáztatással járó “feladat” volt. Köszönöm, és örök hálám, tiszteletem, nagyrabecsülésem.

□ellékletek**A vizsgált korongok:**

Anyaga: Átmérő: Vastagság: Tömege:

1, Rétegelt lemez (fa) 297 mm 17 mm 440 g (Ez volt az “eredi”, első korong.)

2, Vas, lemezjátszó tányér, (peremes) 300 mm 3 mm 1850 g

3, Nikecell 300 mm 20 mm 7 g

4, Bútorlap, (Pozdorja) 500 mm 19 mm 3730 g

5, Nikecell 500 mm 20 mm 19.5 g

Korong megnevezése:

1, fa, átmérő 297mm, m=440 g.

Fordulatszám:	Álló	6,2/3	8,1/3	10	12	16,2/3	20	25	33,1/3	50	100
Lengésidő	7,94	8,47	8,81	9,04	9,91	10,89	11,94	13,48	18,17	22,86	33,65

2, vas, átmérő 300 mm, m=1850 g.

Fordulatszám:	Álló	6,2/3	8,1/3	10	12	16,2/3	20	25	33,1/3	50	100
Lengésidő:	7,97	8,49	8,84	9,06	9,94	10,91	11,97	13,51	18,2	22,89	33,7

3, nikecell, átmérő 300 mm, m=7,2 g.

Fordulatszám:	Álló	6,2/3	8,1/3	10	12	16,2/3	20	25	33,1/3	50	100
Lengésidő:	7,96	8,48	8,83	9,05	9,93	10,9	11,96	13,5	18,19	22,88	33,6

4, fa, (pozdorja) átmérő 500 mm, m=3730 g

Fordulatszám:	Álló	6,2/3	8,1/3	10	12	16,2/3	20	25	33,1/3	50	100
Lengésidő:	8,68	10,36	10,76	10,89	11,77	12,7	13,97	25,47	19,68	24,35	36,1

5, nikecell, átmérő 500 mm, m=19,5 g

Fordulatszám:	Álló	6,2/3	8,1/3	10	12	16,2/3	20	25	33,1/3	50	100
Lengésidő:	8,67	10,35	10,76	10,89	11,76	12,68	13,96	25,46	19,68	24,35	36,08

Mint a táblázatból egyértelműen látszik, a “forgástengelyre merőleges irányú” elforgatással szembeni tehetetlenség valóban tömegfüggetlen. A következő négy táblázat a két 300 mm átmérőjű,

de eltérő tömegű, valamint a két 500 mm átmérőjű, de eltérő tömegű korong *forgásenergia*, *forgásenergia tömegegyenértéke*, és *forgásgravitációjának* a mért adatait tartalmazza. A mérések elvégzésére a már említett ingát használtam. "Hitelesítésre" ismert tömegeket mértem, azok alapján számítottam az elfordulási szögből a mért értékeket. Tekintettel az ár-apály erők hatására, a mért adatokat $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ gramm pontatlansággal lehet figyelembe venni. Tapasztalatom szerint ekkora eltérést okozhat maximum (újhold esetén) az ár-apály effektus. Az igen alacsony gravitációs értékeket később a "mágneses ingával" is leellenőriztem. (10^{-6} érték alatti értékeket.)

Fordulatszám – Forgásenergia és tömegegyenértéke – Forgástömeg táblázat

Átmérő 300 mm, m=1850 g vaskorong forgásenergia és forgástömeg adatai				
Fordulatszám	Forgásenergia joule	Tömegegyenértéke g	Forgástömeg g	
6,2/6	$3,002 \times 10^9$	$3,34 \times 10^{-8}$	$1,75 \times 10^{-5}$	
8,1/3	$4,691 \times 10^9$	$5,22 \times 10^{-8}$	$2,74 \times 10^{-5}$	
10	$6,755 \times 10^9$	$7,51 \times 10^{-8}$	$3,95 \times 10^{-5}$	
12	$7,928 \times 10^9$	$1,1 \times 10^{-7}$	$5,69 \times 10^{-5}$	
16,2/3	$1,876 \times 10^{10}$	$2,08 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-4}$	
20	$2,70 \times 10^{10}$	$3,00 \times 10^{-7}$	$1,58 \times 10^{-4}$	
25	$4,22 \times 10^{10}$	$4,69 \times 10^{-7}$	$2,47 \times 10^{-4}$	
33,1/3	$7,5 \times 10^{10}$	$8,35 \times 10^{-7}$	$4,39 \times 10^{-4}$	
50	$1,69 \times 10^{11}$	$1,88 \times 10^{-6}$	$9,87 \times 10^{-4}$	
100	$6,75 \times 10^{11}$	$7,51 \times 10^{-6}$	$3,95 \times 10^{-3}$	
Átmérő 300 mm, m=7 g nikecell korong forgásenergia és forgástömeg adatai				
Fordulatszám	Forgásenergia joule	Tömegegyenértéke g	Forgástömeg g	
6,2/3	$4,3 \times 10^4$	$4,8 \times 10^{-13}$	$1,75 \times 10^{-5}$	
8,1/3	$6,71 \times 10^4$	$6,7 \times 10^{-13}$	$2,74 \times 10^{-5}$	
10	$9,67 \times 10^4$	$1,07 \times 10^{-12}$	$3,95 \times 10^{-5}$	
12	$1,39 \times 10^5$	$1,55 \times 10^{-12}$	$5,69 \times 10^{-5}$	
16,2/3	$2,68 \times 10^5$	$2,99 \times 10^{-12}$	$1,1 \times 10^{-4}$	
20	$3,87 \times 10^5$	$4,3 \times 10^{-12}$	$1,58 \times 10^{-4}$	
25	$6,05 \times 10^5$	$6,72 \times 10^{-12}$	$2,47 \times 10^{-4}$	
33,1/3	$1,07 \times 10^6$	$1,19 \times 10^{-11}$	$4,39 \times 10^{-4}$	
50	$2,41 \times 10^6$	$2,69 \times 10^{-11}$	$9,87 \times 10^{-4}$	
100	$9,67 \times 10^6$	$1,07 \times 10^{-10}$	$3,95 \times 10^{-3}$	
Átmérő 500 mm, m=3730 g bútorlap, forgásenergia és forgástömeg adatai				
Fordulatszám	Forgásenergia joule	Tömegegyenértéke g	Forgástömeg g	
6,2/3	$1,22 \times 10^{10}$	$1,35 \times 10^{-7}$	$2,92 \times 10^{-5}$	
8,1/3	$1,9 \times 10^{10}$	$2,12 \times 10^{-7}$	$4,57 \times 10^{-5}$	
10	$2,74 \times 10^{10}$	$3,05 \times 10^{-7}$	$6,58 \times 10^{-5}$	
12	$3,95 \times 10^{10}$	$4,4 \times 10^{-7}$	$9,48 \times 10^{-5}$	

16,2/3	$7,62 \times 10^{10}$	$8,48 \times 10^{-7}$	$1,83 \times 10^{-4}$	
20	$1,1 \times 10^{11}$	$1,22 \times 10^{-6}$	$2,63 \times 10^{-4}$	
25	$1,71 \times 10^{11}$	$1,9 \times 10^{-6}$	$4,11 \times 10^{-4}$	
33,1/3	$3,05 \times 10^{11}$	$3,4 \times 10^{-6}$	$7,31 \times 10^{-4}$	
50	$6,86 \times 10^{11}$	$7,64 \times 10^{-6}$	$1,64 \times 10^{-3}$	
100	$2,75 \times 10^{12}$	$3,05 \times 10^{-5}$	$6,6 \times 10^{-3}$	
Átmérő 500 mm, m=19,5 g nikecell, forgásenergia és forgástömeg adatai				
Fordulatszám	Forgásenergia joule	Tömegegyenértéke g	Forgástömeg g	
6,2/3	$3,33 \times 10^5$	$3,71 \times 10^{-12}$	$2,92 \times 10^{-5}$	
8,1/3	$5,21 \times 10^5$	$5,8 \times 10^{-12}$	$4,57 \times 10^{-5}$	
10	$7,5 \times 10^5$	$8,35 \times 10^{-12}$	$6,58 \times 10^{-5}$	
12	$1,08 \times 10^6$	$1,20 \times 10^{-11}$	$9,48 \times 10^{-5}$	
16,2/3	$2,08 \times 10^6$	$2,32 \times 10^{-11}$	$1,83 \times 10^{-4}$	
20	$3,00 \times 10^6$	$3,34 \times 10^{-11}$	$2,63 \times 10^{-4}$	
25	$4,69 \times 10^6$	$5,22 \times 10^{-11}$	$4,11 \times 10^{-4}$	
33,1/3	$8,33 \times 10^6$	$9,28 \times 10^{-11}$	$7,31 \times 10^{-4}$	
50	$1,87 \times 10^7$	$2,09 \times 10^{-10}$	$1,64 \times 10^{-3}$	
100	$7,5 \times 10^7$	$8,35 \times 10^{-10}$	$6,6 \times 10^{-3}$	

Összegzés

Igaz, hogy feleslegesnek tűnik, (még részemről is!) a leírtakat “valamilyen módon” összefoglalni, de “minden íromány” íratlan szabálya, a befejezésnek valamilyen összefoglalást “illik” tartalmaznia. Ám, legyen. Viszont *ismételgetni* a már leírtakat nemcsak felesleges, de ellentmond a józan észnek is, (aki akarja, bárhányszor újra elolvashatja) így arra gondolok, inkább a leírtak “további eredetét” és hatását “tippem” meg. Hogy miért csak tipp? Az igaz-ság az, hogy korántsem vagyok meggyőződve arról, hogy a továbbiakhoz már minden szükséges “információval” (feltétlen helyes ismerettel) rendelkezünk. Példának is, kezdésnek is jó magának az anyagnak az “abszolút rotációjára” vonatkozó feltevés. Igaz, hogy ismerünk egy “jelenséget”, név szerint az úgynevezett “spint”, melyről feltételezzük, hogy “valamilyen forgás”. De az erről vallott jelenlegi nézetek messze nem azonosak az abszolút rotációval. Ráadásul a spint semmi esetre sem tekintjük kapcsolatosnak a részecske tömegével. A kérdést valóban csak a jövőben, és ezirányú számos kísérlet képes eldönteni. (Ha egyáltalán a kérdés eljut valamilyen “vizsgálatra méltó” szintig.) Ami a leírtak *hatását* illeti, ott már valamivel könnyebb a helyzet, bár a könnyűtől igen messze van. Szinte minden eddig vallott nézetünkbe “belekotyog”, lévén a tömeg szinte mindennek az alapja. Még azt sem könnyű meghatározni, mibe *nem* szól bele. Közvetlen, akár közvetett módon a tömeg fogalmának az “átértékelődése” akár az egész eddig lejegyzett fizika teljes átírását is megindokolhatja. Az ettől az iszonyatos munkától való félelmet megértem, magam is fel tudom mérni jelentőségét. A kérdés az, hogy az igazság eléggé fontos-e, hogy bárki nekivágjon ennek a hatalmas feladatnak. Hogy megéri-e? Előbb-utóbb feltétlen szükségessé válik, téves alapokon ugyanis lehetetlen egy határon túl eljutni. Úgy vélem, jelenleg már éppen “súroljuk”, vagy a “látóhatár közelében” találjuk azt a határt, ami a továbbjutást a helytelen úton elzárja. Ha idejében nem váltunk, még sokkal több felesleges munkát kell majd elvégeznünk. Természetesen a “váltást” fokozatosan is el tudom képzelni, bár ez a “fokozatosság” nem nélkülözheti a “kvantáltságot”, hogy “szakszerűen” fejezzem ki magam.

Ha borúlátó lennék, azt jósolnám, hogy minden maradvány a régiben, a zsákutca legvégéig fog a

tudomány elmenni. Igen, a legvégéig, és akkor fogja keresni, hogy most merre tovább. Folytatva “borongós gondolataim”, elképzelem, hogy akkor, és ott sem a feltétlen helyes, hanem a rögeszmék diktálta, sugallta ösvényre találva igyekezne tovább “fejlődni”. Hát, nem valami épületes gondolatok, az szent igaz. Felejtük is el! Ez a tudománnyal sosem fordulhat elő! (A jelenlegi helyzetet kivéve!)

Minden esetre, ha valamiben biztos vagyok, az az, hogy a természet nem fogja eltűnni, hogy elpusztítsuk. Hacsak valaki, vagy valakik meg nem előzik a természetet. Szinte csodálkozom, hogy sokan úgy gondolják, a világegyetemben egyedül vagyunk “gondolkodó lényként”. A sok száz, ezermilliárd égitest egyikén, egyetlen egyen, éppen a földön. Mit mondjak, logikus gondolat. És a tudomány, ha ma már nem is nyíltan, de támogatja ezt a nézetet. Pontosabban nem cáfolja. Felróhatnám, ha éppen úgy lenne “kedvem”, hogy a tudomány sokkal inkább a nihilizmust, mint a hitet, józanságot, emberséget támogatja. A mai napig “tabu téma” minden olyan téma és kutatás, mely az “értelmet”, az “egót”, a *lelki* kérdéseket nem a *matéria*, az *anyag* alapján, hanem a magasabbrendű, *szellemi szinten* vizsgálná. (Kivételek, ha kevés is, akad.) Mind a mai napig a tudomány *nem foglal állást a földön kívüli élet és intelligencia kérdésében*. Manapság pedig ez már meglehetősen “aktuális” kérdés, akkor is, ha kifogásként az esetleges “pánikra” hivatkoznak. Tudomásom szerint, még sohasem történt meg, hogy bárki azért esett volna pánikba, mert “előkerült” egy eleddig ismeretlen rokona. (kivéve, ha éppen örökösödésről volt szó.) Az viszont valószínű, hogy ha “rokonaink” netán “fejlettebbek” nálunk, nem fogják túrni “kisded játékainkat”, hiszen ha a fejlődésben magasabb szintre jutottak, feltétlen meggátolják, hogy a természetet tovább romboljuk. Végre be kellene látnunk, hogy a világegyetem nem a mi játékszerünk, az nem a miénk, hanem *minden* élőlény (növényi, állati egyaránt) “élettere”. És ez a földre is feltétlen igaz. *Élni* benne jogosan élhetünk, de kényelmünkért, képzelt és jogtalan előnyökért, szórakozásból nem tehetjük tönkre. Senki ne feledje: A természet a világon a legtürelmesebb, de a legerősebb is. Aki a természetnek árt, az a biblia szavaival élve sokadik ízigen bűnhődik ezért. Lehet ez “a” cél?

"Utóiratként" elérhetőséget szeretném még megadni. Címem: Budapest, 1076 Szinva u. 8. 2/15, telefonszámom: 3417-561. Ha valakit a leírtak “netán” érdekelnek, és további kérdései vannak evvel kapcsolatban, szívesen és *örömmel* állok rendelkezésére. Akár telefonon, akár levélbeli megkeresésekre válaszolok, minden megkeresést megtiszteltetésnek értékelek, még abban az esetben is, ha az *kritikai* értelmű. Mi sem természetesebb, mint az, hogy a témát esetleg megvitatni, megvitatni, “átbeszélni” hajlandó “vitapartnert” a legteljesebb köszönetemmel fogadom.

Budapest, 2001. augusztus 10. Benkő László.

Szeretném még email elérhetőséget is megadni, ez:

benkolac@enternet.hu

