

A PHYSIKAI VILÁG COMMUNISTIKUS IRÁNYZATA.

(Felolvastatott a M. Tudom. Akademia 1871. május 20-án tartott XXXI-ik közülésén.)

— Kivonat. —

Ha áll az, mit Whewell, az inductiv tudományok nagyhírű történetírója, a londoni *Royal Institutionban* tartott egyik előadásán, ok- és okozatképpen tüntetett föl: miszerint „*minden nagyobb haladást a művelődés körében valamely nagy fölfedezés, vagy több figyelemre méltó fölfedezés szokott megelőzni;*“ ha áll az, mit Báró Eötvös József négy évvel ezelőtt, e helyen tartott elnöki beszédében annyi meggyőződéssel és oly meggyőzőleg tudott előadni, hogy „*Századot, melyben a tudomány oly általános, oly mindenre kiterjedő befolyást gyakorolt volna, mint a jelenben, nem találunk a világtörténetben;*“ ha ez csakugyan így van, mit jelenleg alig fog valaki tagadni: úgy, t. gyülekezet, már egy futólagos visszapillantás az imént lefolyt két évtized tudományos fölfedezéseire, feljogosít bennünket, azt is állítani, hogy az intellectuális fejlődés tekintetében epochalis idők küszöbén állunk.

Századunk első felében a természettudományi kutatás eredményei egyszerre, mondhatni, váratlanul annyi új pályát nyitottak az ipari tevékenység számára, az anyagi jólét annyi új forrását tárták fel, hogy a szembeötölő materiális hasznosság miatt a laikus közvélemény — s nem ritkán a nem egészen laikus is — már-már feledni látszott, hogy a természettudományok nem *csupán*, s első sorban nem is az anyagi érdekek előmozdítására vannak hivatva, hanem mindenekelőtt egy magasabb, egy eszményiebb szükséglet kielégítésére, t. i. az emberi természet azon ösztönszerű szükségletének kielégítésére: keresni az igazságot, tekintet nélkül arra, vajjon hajt-e az anyagi hasznot, vagy sem, vajjon kedvező-e, hizelgő-e reánk nézve, vagy nem.

Századunk második felében, a lefolyt ötvenes és hatvanas években a nagyobb, szabású fölfedezések kulturális jelentősége más színben, ha szabadna mondanom, régi nemesebb színében lép föl ismét; abban a színben, mely egy Copernikus, egy Galilei, egy Newton, egy Lavoisier nevét örök dicsfényvel köríti. A legújabb keletű nagy fölfedezések: az erély megmaradásának elve, a világ erélyének folytonos dissipatiója, az égi physika analógiái, kapcsolatban a színkép-elemzéssel, Darwin taná, földünk őstörténelmének tanúságai stb. nem azért keltik föl az általános figyelmet, mintha ~~x~~ belőlök közvetlenül, vagy csak közvetve is anyagi hasznot lehetne reményleni, hanem igenis azért, mert mindenki legalább sejti, hogy a tudomány ismét egy új vezérfonálra akadt, ismét egy új törvényszerűséget de-

ritett ki abban az óriási szövevényben, amit természetnek nevezünk. És ha majd mindezen nagy horderejű ismeretek is szertesugároztak a tudomány körén kívül, ha majd épp úgy közvagyonná váltak, mint Copernikus, Galilei, Newton, Lavoisier fölfedezései, — azon idő bizonyára egy új korszakot fog nyitni az emberiség történelmében.

A physikai világ communistikus irányzatáról, vagy — hogy a tudományos műnyelv szóival éljek — az energia dissipatiójáról fogok szólni. Új dolgokat, mik a szaktudóst érdekelhetnék, ne keressen előadásomban senki sem. „Nec aranearum sane textus ideo melior quia ex se fila gignunt, nec noster vilior quia ex alienis libamus ut apes.“*)

Valamint a köznyelv gyakran kölcsönöz egyes szókat a tudománytól, hogy velök új fogalmakat fejezzen ki, hasonlóképpen a tudományos műnyelv is kölcsönöz kész szókat a köznyelvtől, ámbár szivesebben a holt nyelvektől. Érdekes e tekintetben az energia szó vándorlása. A köznyelv az *energiát* a philosophiától kölcsönözte, s most a természet-philosophia, Sir William Thomson javaslatára, visszakölcsönözi azt a köznyelvtől, persze már a vándorlás módosította értelemmel.

Az *erély* (energia) szó alatt a természettanban nem értünk egyebet, mint a *munka-képességet*; mindaz a mi képes munkát végrehajtani, bir erélylyel; és pedig annál nagyobb erélylyel, minél nagyobb a tőle várható munka. E szó physikai értelmében nem csak az ember bir tehát erélylyel; van erélye az állatnak, növénynek, a kilőtt ágyúgolyónak, a leeső kőnek, a folyó víznek, a szélnek, a kazánjában feszengő gőznek, a villanyos sodronynak, sőt még a napsugárnak is: mert mindegyike képes egy vagy más módon munkát végrehajtani. A hol mozgás van, ott erély is van; más szóval *nincs mozgás erély nélkül*. Sietünk azonban hozzátenni, hogy *erély van mozgás nélkül is*. Lássuk e különbséget a társadalmi életből vett egy igen találó példában, melyet Balfour Stewart hozott fel először.**)

Mindenki tudja, mit kelljen érteni az erély szó alatt a társadalmi világban. Ha valaki a maga elé tüzött pályán el nem rettentve az akadályok, vissza nem tartóztatva az ellenállások által, haladni képes, azt mondjuk: ez egy igazi erélyes ember. Erélye alatt képességét értjük az akadályok legyőzésére, s erélyének nagyságát a legyőzött akadályok nagysága-, más szóval a megtett munka

*) Azért ugyan sem a pók szövete nem jobb, mivel magából termi szálait, sem a mienk nem gyarlóbb, mivel méhként másokból szedünk.

***) Lásd „Nature“ Vol. I. Pag. 647.

mennyiségével mérjük. Az ily embert társadalmi ágyúgolyónak lehetne nevezni. Jelleme erélyével megdönti az ellenfél sorait, lerombolja védsánczait. S mindamellet — hányszor tapasztaljuk — az ilyfajta embert néha oly ellenfél képes legyőzni, kinek személye tizedrész annyi erélylyel sem bir. Honnan van ez? A válasz meglepő analógiára vezet, a társadalmi és physikai világ között. Ennek oka t. i. abban van, hogy az ellenfél gyöngén áll ugyan a személyes erély dolgában, de bőven kárpótolja e hiányt a magas helyzet, melyet elfoglal, s egyedül e helyzet az, mely őt küzdelemre képesíti oly férfiú ellen is, kinek az övénél sokkal nagyobb személyes erélye van. Ha két ember kövel hajigálja egymást, s az egyik a ház erkélyén a másik pedig alatt áll, világos, hogy a fenn levő részén van az előny. Épp így, ha két ember egyenlő személyes erélylyel küzködik, annak, a kinek magasabb a társadalmi helyzete, több kilátása van a győzelemre. Miért? mert már e *magas helyzet is erélyt jelent*, csak hogy más alakban. Azt jelenti, hogy az előbbi időkben valamelyik ős sok személyes erélyt fejtett ki, míg a családot e magas helyzetre emelte. A család alapítója kétség kívül nagyobb erélylyel birt, mint a kortársak legtöbbsze, s erélyét arra használta, hogy magát és családját előnyös helyzetre emelje. A személyes erély már rég eltűnhetett a családból, vagy helyesebben mondva, már rég átváltozhatott vagy nagy vagyonná, vagy előkelő ranggá, vagy más valamivé, a minek következtében még az utód is képes nagy munkára, nem ugyan a maga emberségéből, hanem csupán előnyös helyzetéből, hová ősenek fáradsága juttatá. A mint látjuk, a társadalmi világban kétfajta erélyt kell megkülönböztetni: 1) *személyes erélyt*, 2) *helyzeti erélyt*. Látjuk azt is, hogy a *személyes erély átalakulhat helyzeti erélylyé, s viszont a helyzeti erély személyes erélyt kölcsönözhet*.

Forduljunk megint a physikai világhoz. Itt is, mint a társadalmi világban, néhez az emelkedés. A nehézségi erőt ahhoz az erőhöz lehet hasonlítani, a mi az embert lehúzza a társadalmi világban. A nagy sebességgel felhajtott kőnek jókora erélyt kell magával vinni, különben nem lenne képes oly magasra emelkedni a nehézségi erő ellenében, épp úgy, mint a magasra törő férfiú nem küzdhetné le erély nélkül az akadályokat. De a mint e kő főlebb és főlebb emelkedik, sebessége fokozatosan csökken, míg végre elérve röpte határát, minden erélye, mit magával alulról hozott — elhasználódik. És mire használódik el? arra, hogy a követ a nehézségi erő ellenében fölvigye a magasabb helyzetbe. E pillanatban — t. i. a felérés és visszatérés határ-pillanatában — a kőnek nincs sebessége.

Tegyük fel — a mi bizonyára föltehető — hogy a követ e pillanatban tartóztassa fel valami, s helyezze el például egy ház tetején. A kő itt most már nyugton marad s legkisebb törekvést sem mutat a mozgásra. Önkénytelenül kérdés támad bennünk: hová lett az erély, melylyel röptét elkezdte? Eltűnt-e az a világ-egyetemből, anélkül hogy hagyjon maga után valamit, a mi vele *egyenértékű* (aequivalens) lenne? Elveszett-e örökre, elpusztult-e végképp? Midőn a kő emelkedni kezdett, sebességéhez mérten, bizonyos nagyságú erélye volt, a mit alkalmas fortélylyal föl lehetett volna használni gabna-örlésre, vizszivattyúzásra, emelő kerék forgatására s több efféle hasznos munkára. Mi e helyett útnak eresztettük a követ, hadd emelkedjék, a meddig bírja. Vajjon elszalasztottuk-e ezzel örökre a kínáló alkalmat, a kő erélyét hasznosítani? Korántsem. Igaz ugyan, hogy a kő a ház tetején nyugton van, s így *nincs mozgási erélye; de van másfajta erélye, t. i. helyzeténél fogva*. Minden perczen leejthetjük a fenn-nyugvó követ egy czölöpre, hogy ezt a földbe verje, vagy hogy alkalmas közbenjárással gabnát örljön, kereket forgasson, vagy valami más módon hasznos munkát végezzen.

A mint e példából látjuk a felhajtott kő *mozgási* (kinetikus) erélye átváltozhatik az erélynek egy másik formájába; megmarad annak, a mi, t. i. erélynek, csak hogy más alakot ölt magára. Az erélyt e másik alakjában *helyzeti erélynek*, vagy hogy a műnyelv szóival éljek, (virtuális*) *potenciális erélynek* nevezhetjük.

A mozgási erély átváltozhatik tehát helyzeti erélylyé; de vajjon a helyzeti erély visszaváltozhatik-e megint mozgási erélylyé? Kétségkívül. Engedjük meg csak a felhajtott kőnek, mely röpte határán fennakadt, hogy a nehézségi erő unszolására visszaeshessék: helyzeti erélye, a mint a kő alább jut, mind inkább és inkább mozgási erélybe megy át, úgy hogy mikor a kő leér a föld színére, épp akkorra sebessége, következőleg épp akkora erélye is van, mint a mikor fölfelé hajított. Az erély nem semmisült meg egy perczre sem és nem teremtődött újra; fölmenet csak alakot cserélt, s lejövet megint a régi alakot ölté magára.

Valóban meglepő hasonlat a physikai és társadalmi világ közt! Az erély, itt is ott is, kétféle: mozgási vagy személyes erély és helyzeti erély. Itt is ott is átváltozhatik egy a másba. A különbség csak

*) A m. tud. Akademia kiadásában egy nagyobb terjedelmű „Erő- és Géptan“ jelent meg, melyben a „virtuelle“ *erőnyős* sebességnek nevezetetik. Hogy mi köze van a virtualis szó mai értelmének akár az erő, akár az erény vagy erőny(?)höz, azt csak az tudná megmondani, a ki helyesléssel fogadná, ha mi meg a virtuális jogot erőnyős jognak, és a virilis szavazatot férfias szavazatnak fordítanók.

annyi, hogy a mit a társadalmi világban nem lehet egész pontosan latra vetni, azt a mechanikai világban a legnagyobb szabotossággal megmérhetjük.

Mint Proteus, az erély is folyvást változtatja alakját, s a physikus feladata (sem több, sem kevesebb): e változásokat nyomról nyomra kísélni. Dolgát még az is nehezíti, hogy az erély nem csak alakját, de még gazdáját is változtatja. Ugyan annak a testnek majd több, majd kevesebb erélye lehet, a nélkül hogy megszűnnék az a test maradni. Miután az erélynek egy bizonyos mennyisége nincs egy bizonyos testhez elválaszthatlanul hozzá kötve, mint például a tömeg, mely nélkül a testet még képzelni sem tudjuk, épp azért sokkal nehezebb is ezt az örökké vándorló, örökké más alakban jelentkező valamit, a mit erélynek nevezünk, nyomról nyomra kísélni.

Bármily sokféle is az erély nyilvánulása a physikai világban, mégis mindannyia beengedi magát soroztatni az imént említett két categoria egyikébe vagy másikába, t. i. vagy a mozgási, vagy a helyzeti erély kategóriájába. Példaképpen a nehézségi erőt választottuk az imént, mely a felhajtott köre működik; — de a nehézségi erőn kívül vannak még más erők is, s egyik legtevékenyebb közöttük az úgynevezett vegyrokonság. Így például az oxigén-atom igen erősen vonzódik a széneny-atomhoz, valamint a kő vonzódik a földhöz. A két eset között nincs egyéb különbség, mint az, hogy mindkét atom roppant kicsiny, s hogy ezek csak akkor árulják el vonzódásukat, ha észrevehetlen kis távolság van közöttük. Hajítsunk fel egy követ a ház tetejére, két testet szakítunk el egymástól, melyek egymáshoz vonzódnak; e két test: a föld és a kő. Bontsuk fel a szénoxydot alkotó részeire, két testet szakítunk el egymástól, melyek egymáshoz vonzódnak; e két test: a széneny és az oxigén. Az egymástól elválasztott széneny- és oxigén-atom bizonyos helyzeti erélyt képvisel épp úgy, mint a kő, mely a földtől el van választva. Legyen már most nagymennyiségű széneny és nagymennyiségű oxigén egymástól különválasztva, — maga e körülmény nagymennyiségű helyzeti erélyt képvisel. Előbb láttuk, hogy a mint a kő és föld egymás felé zuhanhatnak, a helyzeti erély átalakul mozgási erélylyé s mint ilyen sokféleképp végezhet egy vagy más hasznos munkát. Ilyesmit kell várunk akkor is, ha széneny és oxigén egymás felé zuhanhatnak. Ez történik csakugyan, ha a széneny elégetjük a tűzhelyen: az első, a mit az erély dolgában észreveszünk az, hogy nagy mennyiségű melegség keletkezik. Önkénytelenül gyanu támad bennünk, vajjon a melegség nem jelent-e tán szintén mozgást, t. i. a részecskék mozgását, tehát mozgást kicsiben, épp úgy, a mint a

kőnek és a földnek egymásra zuhanása mozgást jelent nagyban. Önkénytelenül az jut eszünkbe, vajjon azzal a melegséggel, melylyel a gőzgépeket hajtjuk, nem-e a mozgásnak bizonyos fajtáját értékesítjük épp úgy, mint a mikor a víz mozgását felhasználjuk malmot hajtani, vagy a sulyok mozgását czölöpöt a földbe verni, stb.

A jelenlegi vázlatos előadás keretébe nem foglalhatom bele mindazokat a bizonyítékokat, melyek az imént csak gyanításképpen odavetett analógia roppant nagy valószínűsége mellett tanuskodnak. Az újabb természettan úgy egészben véve, valamint a legaprólékosabb részletekben is, azt bizonyítja, hogy az erély nemcsak a tömegek mozgásában és kölcsönös helyzetében találja nyilvánulását, hanem hogy ezen tömegi (más szóval mechanikai) erélyen kívül van még más elrejtettebb neme az erélynek, mely igen valószínűleg a legkisebb testrészekké (a tömecsek) mozgásából és kölcsönös helyzetéből magyarázható.

Engedje meg a t. gyülekezet, hogy szives figyelme kíséretében rövid szemlét tarthassak az erély különböző nemei fölött. Azon lesznek, hogy az egymást követő hadoszlopok gyorsan vonuljanak el előttünk, s a szemle ne tartson sokáig.

Lássuk először is a legjobb ismerőst, a nagyban nyilvánuló erélyt, az úgynevezett *tömeg erélyt* kétféle alakjában, mint mozgási és helyzeti erélyt. A különböző naprendszerekbe tartozó égi testek forogva haladó mozgásukkal, a lezuhanó meteor, a kilótt ágyúgolyó, a tovarobogó vonat, a ketyegő óra, a hömpölygő folyam, a rohanó patak, a dühöngő orkán, a suttogó szellő, — s ki tudná mind elszámítani — mozgási erélylyel birnak; ellenben az égi testek, ha csupán kölcsönös helyzetükre és távközeikre gondolunk, a sziklaormon nyugvó kő, a felhúzott órarugó, a megfeszített ív, a malom előtt lezsilipelt víztömeg, a szélpuskába szorított levegő — s ki tudná valamennyit elszámítani — helyzeti erélyt képviselnek.

Áttérve a kicsiben nyilvánuló erély, az úgynevezett *tömeckerély* szemléjére, itt először is egy mindennapos ismerősünkkel, a *melegséggel* találkozunk. Ha valamely testet erősen megmelegítünk, úgy igen valószínű, hogy a test részecskéi ennek következtében gyors sürgés-forgásra kelnek, intenzív mozgásnak erednek a maguk körében, ámbár a test egészben véve nyugton marad. Minél nagyobb a belső tömeckmozgásnak erélye, annál melegebbnek tartjuk a testet. De ha ez csakugyan így van, mit kelljen akkor az úgynevezett rejtett melegről gondolni? Tudjuk, mily sok meleg kell ahhoz, hogy a forró vizet gőzzé változtassuk; pedig a gőz semmivel sem melegebb, mint az a víz, a melyből származott. Mind ez a me-

leg, a mely más körülmények között más testre ruházva, a tömecsek mozgási erélyét s így a test hőfokát növesztette volna, eltünt-e nyom nélkül, elenyészett-e végképp? — Az eddigi példák nyomán könnyű a felelet. A mozgási erély nem enyészett el végképp, csak más alakot öltött magára. A híg víz részecskéit a gőzállapotnak megfelelőleg, szétfeszégetvén: a közlött meleg legnagyobb része a helyzeti erély formáját veszi föl; éppen úgy, mint a felhajtott kő, mely a ház tetején fennakadt, mozgási erélyét arra fordítja, hogy magát a földtől távolabb helyezze, s mozgási erélye árán helyzetire tegyen szert. A molekuláris világban is, valamint a társadalmi és a mechanikai világban, kétféle erélyre: mozgási és helyzeti erélyre akadunk. — Az analógiát még egy nyommal odább is vihetjük. Tudjuk a mindennapi tapasztalásból, hogy ha valamely test igen gyors mozgásban van, mozgásának egy részét hang és egyéb légmozgások formájában a levegő elragadja, és minden irányban szertegyűrűzteti. A hang, mely a süvöltő golyó, a megkondult harang, a zengő húr stb. mozgását hírül adja, szintén erély, melyet a gyorsan tovasurranó testtől a környező légrézecskek vesznek át, s nagy sebtében — másodpercenként 1050 láb sebességgel — odább szállítanak. Erre is meg van az analógia a tömecsvilágban. Az ürbetöltő, a minden tért átjáró éter az, mely a tömecsek parányi mozgását átveszi és odább szállítja, épp úgy mint a levegő a nagy mozgású testekét. A tömecsmozgás azon neme, melyet melegségnek nevezünk, át megy a meleg testből a környező éter-közegbe, s abban szédületes sebességgel — másodpercenként 42,000 mfd — szertegyűrűzik. Ezt a hullámzó mozgást nevezzük *fénynek* és *sugárzó melegnek*.

Szemlénknek mindjárt végére jutunk: még csak a *villanyosságra* és *vegyrokonságra* vetünk egy pillantást. — Ha két ellentétesen villanyos test egymástól külön van választva, úgy e körülmény a helyzeti erélynek egy igen sajátos faját tünteti elénk. Két ily test szintúgy bir törekvéssel egymáshoz röpülni, mint a sziklaormon nyugvó kőnek törekvése van a földre zuhanni. Ha már most a két, ellentétesen villanyos test csakugyan egymáshoz röpülhet, úgy a helyzeti erély itt is átváltozik mozgási erélylyé, valamint a földre zuhanó kő esetében. — A villanyosság még másképpen is mutathat erélyt. Mihelyt a villanyláncz végszemeit egymással összekötjük, a zárlatnak minden ize erélyről tanuskodik. A lánczban körül keringő villanyosság gyors mozgása — az úgynevezett *villanyáram* — az, mi itt az erélyt képviseli.

Ha végre két oly test egymástól külön van választva — mint pl. a széneny és oxigén — melyeknek törekvése összekerülni és egymással vegyülni, megint a helyzeti erélynek egy neme áll előt-

tapasztalva, önkénytelenül az a kérdés támad bennünk, nincs-e az eltűnt mechanikai erély, és a megjelent melegség között valami szorosabb kapcsolat? Ha kétannyi mechanikai erély tűnik el, nem keletkezik-e éppen két annyi melegség? Bátran kimondhatjuk az igenlő választ, mely ajkainkon lebeg; a tapasztalás teljes mértékben igazolja. Valahányszor mechanikai erély eltűnik, és melegségnél egyéb nem keletkezik: az eltűnt mechanikai erély és a keletkezett melegség viszonya mindig ugyanaz, akárminő körülmények között történt is a változás. A testek összeütközése, surlódása koránsem emészti tehát fel a tömegmozgás erélyét: csupán csak alakcserére kényszeríti. Az erély megmarad csorbíthatatlanul annak a mi, t. i. erélynek, csak hogy a mechanikai erély helyett más alakot ölt magára, t. i. a melegségi erély alakját.

Valamint a mechanikai erély átváltozhatik melegséggé, viszont a melegség is átváltozhatik, ha meg vannak a hozzávaló körülmények, mechanikai erélylyé. Ez utóbbi történik a melegség által hajtott gépekben: *melegség eltűnik, s mechanikai erély keletkezik.* A A gőzgép is csak arra való, hogy alakcserére kényszerítse a melegség erélyét. Az erély megmarad csorbíthatatlanul annak a mi, t. i. erélynek, csak hogy a melegségi erély helyett más alakban, t. i. mechanikai erély alakjában jelenik meg.

A physikai metamorphosis — az erélynek alakcseréjét értvén e szó alatt — nem szorítkozik csupán a mechanikai és melegségi erélyre; magában foglalja az erélynek minden alakját. A mechanikai erély nem csak melegséggé alakulhat át, közvetlenül átalakulhat villanyossági erélylyé is és viszont. A melegség, alkalmas körülmények között közvetlenül is fölveheti az erélynek bármelyik alakját és így tovább.

Nem akarom ez alkalommal az erély metamorphosis lehetséges eseteivel még tovább is fárasztani a t. gyülekezet figyelmét. Könnyen megtörténhetnék rajtunk, hogy a sok fától nem látnók meg az erdőt; megtörténhetnék, hogy a sok részlet miatt éppen az kerülhetné ki a figyelmet, a mi az egészben a leglényegesebb, t. i. az a *törvény*, mely mindezen metamorphosisok felett uralkodik. A világ egyik alaptörvénye, mely az erély megmaradásáról szól, így formulázható:

„Az erély különböző alakjai átváltozhatnak ugyan egy a másba, de azzal az erély mennyisége se nem szaporodik, se nem csökken. A világon meglevő erély összes mennyisége épp oly állandó, mint a világon meglevő anyag összes mennyisége.“

Éppen az időtájt, mikor az erély megmaradásának törvényét a tudósok szabatosan kezdték formulázni, t. i. a negyvenes évek leg-

végén — így beszéli Helmholtz — egy speculativ amerikainak a terve nagy izgalomba hozta az európai iparos világot. A közönség jól ismeri a delejvillanyos (magneto-elektrikus) gépeket, melyekkel köszvényes betegségeket és hűdéseket gyakran gyógykezelnék. Ha az ily gép delejét gyors forgásba hozzuk, erős villanyáramot nyerünk. Ha a villanyáramot vízen vezetjük keresztül, a víz felbomlik két alkatrészére: hydrogégázra és oxygégázra. A hydrogén elégetése által megint víz keletkezik. Ha ez az égés nem a közönséges légköri levegőben — melynek az oxygén csak ötödrésze — hanem *tiszta* oxygégázban történik, s a lángba egy darabka krétát tesznek, úgy ez fehér izzásba jön s a napéhoz hasonló Drummond-féle fényt sugározza ki. Egyúttal a láng igen jelentékeny melegmennyiséget fejt ki. Az okos amerikai a víz villanyos szétbontásakor nyert gázokat ily módon értékesíteni akarta, s azt állította, miszerint e gázok elégetése *annyi* melegséget adott, hogy vele egy kis gőzgépet fűthetett, mely viszont a delejvillanyos gépet hajtotta, a vizet szétbontotta s így a gép önmaga készített magának folytonosan tüetőt. Persze ez lenne a világ leggyönyörűbb találmánya, egy oly perpetuum mobile, mely a hajtó erőn kívül még napfényhez hasonló világosságot is teremtene, s a mellett még a szobákat is fűtené. A dolog nem volt roszul kigondolva. El kellett ismerni, hogy az említett eljárásban minden egyes lépés csakugyan lehetséges, s mégis azok, kik már akkoriban tudták az erély megmaradásának törvényét, mindjárt az első hír hallatára bizton állíthaták, hogy ez is a regés Amerika meséi sorába tartozik; amint csakugyan mese is maradt.*) *A perpetuum mobile* nem a gépészeti nehézségek miatt, hanem *azért lehetetlen, mivel a cél, a mit vele elérni akarnak, természettörvénybe ütközik.* A természet nem tűr törvényszegést.

Csak a tudomány irthatja ki a fattyu-hajtásokat, miket a meg nem értett tudomány terem, és csak a tudomány úzheti el az ábrándképeket, miket a roszúl értett tudomány terem.

(Vége következik.)

SZILY KÁLMÁN.

*) Az erély megmaradásának törvényére vonatkozólag a Term. tud. Közlöny már több cikket közölt. Lásd: „*A perpetuum mobile*“ (I. köt. 117. l.) „*A meleg mint munkás*“ (I. köt. 303. l.) és „*A Holts-féle villanygépről*“ (I. 360.) című cikkeket. Szerk,



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedély — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhetsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.