

55388

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF,

OSZTÁLYTITKÁR.

V. SZÁM. 1870.

HŐ ÉS NEHÉZKEDÉS.

GREGUSS GYULÁTÓL.

— Ára 12 kr. —



PEST, 1870.

EGGENBERGER FERDINÁND M. AKAD. KÖNYVKERESKEDÉSE.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)

HŐ ÉS NEHÉZKEDÉS.

GREGUSS GYULÁTÓL.

(OLVASTATOTT AZ 1870. JAN. 10. ÜLÉSBEN.)

PEST,

EGGENBERGER F. AKAD. KÖNYVKERESKEDÉS.

(HOFFMANN és MOLNÁR.)

1870.

SZEK
DUPLUM

HŐ ÉS NEHÉZKEDÉS

GREGUSS GYULÁTÓL.

(Olvastatott az 1870. j. a. n. 10-ki ülésben.)

A természeti tüneményeket nyomozva, okozatról okra, eredményről előzményre hatolva úgy találjuk, hogy mindegyik hatásnak szülője egy másik hatás, mely ismét egy előbbi hatásnak szülötte, míg végre oly hatásokra akadunk, melyeknek eredetét áthatlan homály burkolja. Úgy járunk, mint az emberiség, mint az egyes nemzetek történelmének kutatásában, melyet nemzedékről nemzedékre kísérünk visszafelé, mig nem az események s a nemzedékek a regés őskor mind sűrűbb meg sűrűbb ködében elmosódnak, szétfoszladoznak s a vezérfonal elvégre kisiklik kezünkből. Az ős eredet itt is ott is elrejtőzik, s a láncolat végső szeméit — bár mennyire tologatja is hátrább meg hátrább e határt a haladó tudomány — meg nem kaphatjuk soha. A tudást föltevésekkel, sejtelmekkel kell pótolnunk, melyeket a későbbi kor fölfedezései részben igazolnak vagy megdöntenek, részben pedig megfejtetlenül s újabb föltevésekkel megtoldva szállitnak örökségül az utókorra.

Ama végső hatásokat, melyeknek eredetét meg nem fejthetjük, ismeretlen okoktól, erőktől származtatjuk, hogy mégis szülők nélkül ne maradjanak ;—mert eszünk meg nem állhatja, hogy minden nemzedéknek szülőt, minden okozatnak okot ne tulajdonítson, s türelmetlenkedve szinte kétségbe esve állapotodik meg a határon, melyen tul a láncolatot

folytatni képtelen. Hogy a határon az ok meg okozat közötti kapcsolat elmosódik, kiderül onnan is, hogy elnevezéseink ingatagokká válnak s nem szorítkoznak egy bizonyos megszabott fogalomkörre. Delejesség villanyosság, melegség alatt majd az erőket értjük, melyektől e hatásokat származtatjuk, majd magukat e hatásokat, melyeknek eredetét megfejtetni nem bírjuk.

De valamint meg vagyunk győződve, hogy a földön élő nemzedékek s emberfajok, bármi szembeötlő különbségek mutatkoznak testi és szellemi tulajdonaikban, mind a közös emberi családdhoz tartozandók, mind egy közös törzsből szakadtak, jóllehet e közös eredetig föl nem hatolhatunk: úgy a természettan is a jelenkorban már oly álláspontra jutott, hogy a legkülönbözőbb tünetényekben is a közös családi kapcsolatot, ha mindenkor világosan ki sem mutathatja, de eddigi vívmányai alapján ennek létezését fölvenni jogosítva van, s hogy a számtalan színben s alakban jelentkező hatások közös eredetéről oly erősen meg van győződve, mintha csak ez eredet közösségét tapasztalati úton, kísérletekkel bebizonyítani képes volna.

A testek lényegesen különböző két állapotban mutatkoznak: az egyensúly vagy nyugalom — és a mozgás állapotában. Különböző erők idézik elő ezen különböző állapotokat? Korántsem: ugyanazon erők, melyeknek összeműködéséből egyik esetben egyensúly keletkezik, változott viszonyok között mozgást eredményezhetnek. Egyszer mint feszítőerők, másszor mint úgynevezett eleven erők szerepelnek. Villanyosság, nehézkedés stb. majd egyensúlyt tartva, mint feszültség, mint nyomás jelentkeznek, majd meg villamos áramlások, mozgató erők alakjában tűnnek föl. Midőn a testek a nyugalmat mozgással váltják föl, a bennök működő vagy reájok ható erők lényege nem szenved változást, csupán hatásuk módja változik. Azt mondhatni, hogy ilyenkor a feszítő erők bizonyos mennyisége egyenértékű eleven erővé alakul át.

Az erőknél az a hatása, mely a mozgásban nyilatko-

zik, s melyet fölvaltva hol eleven erőnek, hol munkának szoktak nevezni, a legkülönbözőbb alakot öltheti. A különböző rendbeli vonzásokat és taszításokat, a részecsek és tömegek mozgását, a villamos áramokat és vegyefolyamatokat, a fényt és hőt — mindezeket úgy tekinthetjük, mint az eleven erőnek vagy munkának különböző alakjait. S habár e nyilatkozatok, a mint különböző érzékeinkre, szemünkre, fülünkre, tapintásunkra gyakorolnak hatást, lényegesen különböző s a legváltozatosabb tünemények színében jelentkeznek, s nagyon különféle eredetre látszanak utalni — az eddig kiderített tények alapján kölcsönös átalakulásait, szoros rokonságukat elvitatni nem lehet.

Alig van elv a természetben, mely rövid idő alatt oly dúsan gyömölcsözött volna, s mely jövőre is oly gazdag termést ígérne, mint az az elv, mely a hő meg a munka egyenértékét állapítja meg. Új, tisztább színben, megfoghatóbb alakban mutatja ez föl a tünemények nagy számát, és a jelenségek két nagy családja között megalkotja az összekötő kapcsolatot; kedvezően támogatja azt a felfogást is, mely a meleget a rezgési tünemények sorába iktatva, egy lépéssel ismét közelebb visz a természeti hatások közösségének, egységének földerítéséhez. E föltevés értelmében amaz elv azt fejezi ki, hogy a mozgás egyik neme — a tömegnek egészben való mozgása — átalakúlhat a mozgás másik nemévé: az apró anyagi részecskék sajátos mozgásává, és viszont. Amazt munkának nevezzük, az utóbbit melegnek. Ez átalakulás közben az eleven erő magától se nem gyarapodhatván, se nem mehetvén veszendőbe: az eltűnt munkának a fejlődő meleggel, vagy az eltűnt melegnek a keletkezett munkával egyenértékűnek kell lenni.

Igy tehát ugyanaz az eredeti ható vagy hatás, mely bizonyos viszonyok között meleget fejleszt, más körülmények között tömeges mozgást, mechanikus mozgást képes előidézni. A mozgásnak e két különböző neme azonban nemcsak különválva, nemcsak oly módon jelentkezik, hogy egyike a másikából fejlődik — hanem feltűnik együtt is, úgy hogy amaz

eredeti hatónak működése egyszerre két irányban nyilatkozik: egyfelől mint hő, másfelől mint munka. Így, ha a gázt megmelegítjük, az átszolgáltatott hőnek egy része megmarad hő alakjában, másik része ellenben a gáz kitágítására szolgál, vagyis munkává alakul át; viszont, ha valamely tömeget mozgatok, ez a különböző viszonyok szerint kisebb nagyobb részben enged a mozgató erőnek, melynek egy része — a látszólag elveszett rész — az anyagi részecskék mozgásának élesztésére, más szóval a hőmérsék emelésére fordul.

Ugyanazon ható munkálkodása e szerint bizonyos körülmények között egyszerre két különböző képet mutathat, az eleven erőt két egymástól egészen eltérő alakban képes előidézni. Mondhatni ennél fogva, hogy a hőnek meg a tömeg mozgásának alkalmilag közös az eredete, hogy bizonyos viszonyok között ugyanazon erők működésének köszönik származásukat.

Ily iker hatásokkal találkozunk a tűnemények más osztályában is. Így például a villanyosság egyszerre nyilatkozik részben mint villanyos áram, részben mint hő. A hővillanyosságnál viszont a hő az a ható, mely kettős hatást idéz elő: meleget és villanyos áramlást.

Hasonlóképen a vegyítkezéseknél a fejlődő melegen kívül a parányok között még másféle mozgalomnak is kell uralkodni; szemmel ugyan nem kísérhetjük, de föl kell tennünk e mozgást, a mennyiben az egyesülő elemek parányai csatlakoznak, sorakoznak s különböző rendben csoportosulnak.

A testek sűrűdését is kettős nyilatkozat kíséri: a részecsek közelednek egymáshoz, és azonkívül hő is fejlődik.

Sok tény igazolja tehát, hogy egy valamely ható vagy eredeti hatás kettős hatást eredményezhet; az eleven erőt két szín alatt idézheti elő, melynek egyike rendszerint a melegség.

Alaptalanul okoskodunk-e, ha mindezen tapasztalatból azt a következtetést vonjuk, hogy az, a mi a felsorolt hatók, névszerint a különböző rendű vonzások — villanyos vonzás, vegyvonzás, részecske-vonzás — működésénél előfordul, hogy az alkalmilag előfordulhat azon vonzásnál is, mely nagyobb

távolságokra, nagyobb tömegekre terjeszti ki hatását s melyet *gravitációnak* nevezünk? Sőt nem valószínű e, hogy a nehézkedés, mely lényegileg egyéb vonzódásoktól nem különbözik, szintugy mint ezek, képes bizonyos viszonyok között kettős hatást támasztani: egyfelől a tömegek mozgását, másfelől pedig meleget? Az én felfogásom szerint, jóllehet e részben még semmiféle tapasztalat, semmiféle kísérlet nem támogat, jogosultan léphetni föl azon hypothezissal, *hogy a nehézkedés meg a hő alkalmilag szintén közös eredetűek lehetnek, szintén egymást kísérő, kiegészítő hatásokként mutatkozhatnak*, szintugy mint a mechanikus munka vagy a villanyos áram stb. meg a melegség.

Az okoskodásnak még másik útja is ehhez a föltevéshez vezet. Mint már főnebb említve volt, midőn a test a nyugalmat mozgással cseréli föl, e változást ugy foghatjuk föl, hogy bizonyos mennyiségű feszítő egyenértékű eleven erővé alakult át. Képzeljünk például két testet, mely ellentétes villanyossággal van megrakodva s ennek folytán feszül egymás felé, vonzódik egymáshoz. Mig az akadályok, az ellenszegülő erők elég hathatósak, a két testben a villanyosság mint feszültség nyilatkozik. Mihelyt ez annyira emelkedik, hogy megbír az akadályokkal, a feszültség eleven erő alakját ölti, mely majd abban nyilatkozik, hogy a két test megindul, közeledik egymáshoz, — majd abban, hogy villanyos szikra támad, tehát hő és fény fejlődik tetemes mértékben. Bár miként nyilatkozott az eleven erő, annyi bizonyos hogy ezzel arányosan megcsökkent vagy végkép is elenyészett a feszültség, még pedig mind a két testben egyazon mértékben. Vagy tekintsünk valamely vegyefolyamatra: egy éleny meg könnyű-parány áll szemközt, mind a kettőben megvan az egyesülési vágy, s ez mint kölcsönös, egymás iránt való feszültség, illetőleg vonzódás nyilatkozik. Az akadályok elhárultával az egyesülés megtörténik: a keletkezett eleven erő hő alakjában jelentkezik, egyuttal pedig a feszültség, mely ez eleven erőt támasztotta volt, megszűnik. És pedig megszűnik egyaránt mind a két parányban.

A vonzódás, mely a nehézkedés eredménye, sok tekintetben hasonlít az imént említett folyamatokhoz. Egymáshoz vonzódó két tömeg van szemközt: míg bizonyos akadályok gátolják közeledésöket, e vonzódás, mint súly, nyomás, feszültség nyilatkozik s egyensúly uralkodik. Az akadályok megszűntével az egyensúly megbomlik, a nyugalmat mozgás váltja fel, a feszültség egyenértékű eleven erővé alakul át. De valamint kölcsönös volt a feszültség, úgy kölcsönösnek kell lenni ez átalakulásnak is: az nem terjeszkedhetik ki csak az egyik tömegre, hanem a mily mértékben átalakult a feszerő eleven erővé az egyik tömegnél, szintoly mértékben kell ezen átalakulásnak bekövetkeznie a másik tömegre nézve is. Az így származott eleven erő a tömegek mozgásában mutatkozik; miért ne érvényesülhetne az bizonyos körülmények között itt is, mint a főnebb említett esetekben, a mozgáson kívül még más alakban is, névszerint hő alakjában?

Egyfelől tehát az a tapasztalás, hogy az erők, mint például a villanyosság, a vegyvonzás, a részecsek vonzódása mechanikus hatások — egyszerre több rendbeli hatást képesek előidézni, vagy képiesen szólva egyazon erő-törzsből több ág hajt ki egyszerre, s hogy e hatások egyike rendszerint hő alakjában jelentkezik — e tapasztalás azon fölvételre utal, hogy a tömeges vonzás, a nehézkedés szintén bele illeszkedik e sorba, és szintén képes arra, hogy a tömeges mozgáson kívül még más alakban is, névszerint hő alakjában szolgáltatson eleven erőt. Támogatja másfelől e nézetet az az észrevétel, hogy midőn a nyugalom mozgássá változik, midőn a feszerők eleven erőkké alakulnak át, ez átalakulás nem lehet egyoldalú, hanem annak egyenértékűnek, kölcsönösnek kell lenni, azaz, ha valamely rendszerben, a hol elébb bizonyos mértékű feszerők uralkodtak az egyensúly felbomlik, a feszerő nem szűnhetik meg, nem csökkenhet, eleven erővé át nem alakulhat egyhelyt a nélkül, hogy a feszerők a rendszer többi tagjaiban is hasonló átalakulást ne szenvednének. Emellett nem szükséges, hogy az így keletkezett eleven erők a rendszer mindegyik tagjában egyképen nyilatkozzanak;

jelentkezhetnek egyhelyt mint mozgás, máshelyt mint villanyos áram vagy melegség stb. E tételt így is lehetne kifejezni: *a feszerőkből származott eleven erőknek egyenértékűeknek kell lenni.*

Ez a tétel rokon a munka meg a hő egyenértékéről szóló elvvel. Lássuk most közelebbről, miként alkalmazható a nehézkedésre.

Az elmélet szerint két test kölcsönös vonzódását, az egységül vett távolságban, tömegök szorzata fejezi ki; e vonzódás mind a két testen egyenlő mértékben nyilatkozik, mint a villanyos feszültség a szemközt álló két ellentétes sarkon. Ha a két test egyenlő tömegű és szabadon mozoghat, a kölcsönös vonzódás folytán egymásfelé fog esni: a vonzódásból keletkezett eleven erő tehát a két tömeg mozgásában fog nyilatkozni. De mi történik, ha az egyik test tömege csak valamivel nagyobb a másikénál? A kisebb tömeg esik a nagyobb felé, ez utóbbi pedig veszteg marad; jöllehet a tömegek szorozata, tehát a kölcsönös vonzódás most nagyobb mint az alábbi esetben, mégis az e vonzódásból keletkezett eleven erő csekélyebb mértékben mutatkozik mint az elébb, mert csak az egyik tömeg mozgásában jelentkezik. A nagyobb tömeg azt mondjuk, nem mozdul meg nagyobb tehetetlenségénél fogva. Ám legyen, mind a mellett a tünemény magyarázatát hézagosnak találom. Az első esetben ugyanis — a tömegek egyenlő volta mellett — a vonzódás mind két félen egyaránt alakult át eleven erővé, mozgássá. A mint kölcsönös volt a vonzódás, úgy az átalakulás is kétoldalú. De már a második esetben egészen másként kell képzelnünk a lefolyást: a vonzódás, mely először mind a két tömegben mint feszültség nyilatkozott, az egyensúly felbomlásával különbözőleg alakul át s oszlik meg a két tömegben — a feszerő mintha a nagyobb tömegben összpontosulna, az eleven erő pedig a kisebbben. A nagyobb tömeg részén megmarad a vonzás, a tevőleges hatás, míg a kisebb tömegnél e vonzás eleven erővé, szenvedőleges hatássá alakul át. Ámde ha a tengernek s alkalmasint a légkörnek is, sőt, mint némelyek állítják, a föld kérge

alatt forrongó tüzes anyagoknak dagálya a nehézkedéstől s első sorban a hold vonzásától származik — e tények bajosan illeszthetők az imént érintett felfogás keretébe, mert azt mutatják, hogy a kisebb tömeg még akkor is, midőn a nagyobb tömeg vonzásának enged, nem veszi el végkép tevételes hatását, nem ruházza ezt át egészen a nagyobb tömegre.

Vajon nem észszerűbb-e, nem hangzik-e jobban össze eddigi ismereteinkkel, ha e folyamatot úgy képzeljük, hogy a vonzódás, mely eleinte mind a két tömegben feszültség alakjában jelentkezett az egyensúly megzavarodtával mind két félen egyaránt, egyenértékűleg alakul át eleven erővé, mely a viszonyokhoz képest aztán különféle alakban, név szerint mozgás és hő alakjában nyilatkozhatik? Nem felfoghatóbb-e a nehézkedés működése, ha oly forma jellemet kölcsönözünk neki, mint a delejességnek vagy villanyosság-nak? Képzeljünk egy magában álló, egészen elszigetelt tömeget az ürben — fog-e abban jelentkezni a vonzás, melyet nehézkedésnek nevezünk? Nem igen tudjuk képzelni, hogy létezhesék vonzás, melynek nincs tárgya. De mihelyt ama tömeg körében feltűnik egy másik tömeg, azonnal mind két felől feltámad a kölcsönös vonzódás. Megkivántatik tehát itt is bizonyos ellentétesség vagy sarkiasság, hogy e vonzódás feltámadhasson — ha egyéb nem, a tömegek külön-állósága is alapul szolgálhat ez ellentétességnek. Ha tehát a nehézkedés meg a villanyos erők működése módjában s hatásaiban hasonlatosságokat keresünk és találni is vélünk, ennek meg lehet adni alapját. Nézetem szerint tehát a kölcsönös vonzódásból nem eredhet az eleven erő féloldalulag, olyképen, hogy a kisebb tömegnél mozgás alakjában nyilatkozik, a nagyobb tömegnél ellenben megmarad feszültségül: ennek itt is eleven erővé kell átalakulnia, még pedig úgy, hogy egyenlő értékű legyen azon eleven erővel, mely a kisebb tömegnek mozgása által van képviselve. S ha csakugyan így történik az átalakulás, akkor alig lehet kétség benne, hogy a nagyobb tömegben származott eleven erő hő alakjában nyilat

kozik; úgy találjuk legalább — a mi már főnebb is érintve volt — hogy a kisérő tünemény ily alkalmakkor rendszerint a hő, hogy midőn ugyanazon ható működéséből kettős hatás ered, ezek egyike legtöbbsnyire mint meleg jelentkezik.

Hogy az asztalon heverő vagy felfüggesztett golyó nyomja az asztalt, feszíti a zsineget s ez által nyilvánítja vonzódását a földhöz, azt természetesnek találjuk; nem különben azt is, hogy, ha e golyó felszabadúl, le fog esni a földre, nem pedig földgömbünk fog kimozdulni sarkából; de én szintoly természetesnek találom, hogy földgömbünk is, csak oly mértékben vonzódván a golyóhoz, mint emez hozzá, midőn e vonzódás egyik felől kielégittetik a golyó esése által s így tehát megszűnik e vonzódás másik felől is, földgömbünk részén hasonló mértékben jusson kielégítéshez. E kielégítést én abban gyanítom, hogy a föld gömbjén a golyó esése által képviselt munkával egyenértékű hő fejlődik. A vonzódás, az egymás iránt való feszültség kölcsönös volt — midőn ez megcsökkent vagy megszűnt, illetőleg eleven erővé alakult, ez átalakulásnak ugyanazon mértékben kellett egyik s másik részen megtörténnie, mert féloldalú vonzódás, vonzódás melynek nincs tárgya, nem képzelhető: az így keletkezett eleven erő a golyónál mint mozgás, a földgömbön mint ezzel egyenértékű meleg jelentkezik.

A nehézkedés állandó erő, s a lecső golyóra folyton folyvást hat csak úgy mint a nyugvóra: de ha e golyót kezünkbe tartva, vele együtt ugyanazon gyorsasággal esnénk lefelé; semmi súlyát sem éreznők. A nehézkedés hatása tehát itt nem feszültségben, mozgásban, hanem az eleven erőnek folytonos gyarapításában nyilatkozik. Ugy képzelhetjük mint a villamos áramot vagy a szikra-áramot, melyben szintén pillanatonként eleven erővé változik a villamos sarkakon folyton-folyvást támadó feszültség.

A tenger dagályát szintén a nehézkedésnek tulajdonítjuk: a víz, mint mozgékony elem, enged a vonzásnak s megindul. Valószínű-e, hogy a szárazföld közönyösen, minden változás nélkül szenvedje a hatást, mely a tenger vizeit megin-

dítja? Nem kell-e inkább azt következtetnünk, hogy e hatás a szárazföldön sem tűnik el nyom nélkül?

Mindezek folytán arra az eredményre jutok, melyet természetesen csakis mint hypothesis állíthatok fel, — hogy valahányszor a nehézkedés folytán a kisebb tömeg a nagyobb felé esik, e nagyobb tömegben hő fejlődik, mely a kisebb tömeg mozgása által képviselt munkával egyenértékű.

Tegyük föl, hogy ime hypothesisünk egyezik a valósággal, s lássuk, miféle magyarázatokra, következtetésekre nyújt alkalmat a világtestek s különösen naprendszerünk körében.

Először is, azt következtethetjük belőle, hogy a központi testek melegebbek, mint a holdak, bolygók stb. melyek köröttük keringenek. Földünk melegebb a holdnál, s rendszerünk központja, a nap, a hőségnek szinte kiapadhatatlan forrása. Ennek ugyan más magyarázata is van: a kisebb tömeg hamarább hül ki mint a nagyobb, s így természetes, hogy a keringő kisebb tömegű égi testek hidegebbek mint az illető központi test. Ez azonban ki nem zárja, hogy a központi test melegének főtartásában az imént említett körülmény is közre ne működjék.

Több ízben fölvetették azt a kérdést, honnan veszi, honnan pótolja a nap azt a roppant meleget, melyet már millió meg milliónyi évek óta lövell szét a világűrbe? vagy minden pótlás nélkül rohanva siet-e a kihülés, a megdermedés állapota felé saját vesztére s a mi vesztünkre? Mellőzve az e kérdés megoldására irányzott véleményeket, csak azon egyet említem, mely újabb időben merült föl. Ez oda szól, hogy a nap hevét a nap gömbjére hulló meteorok táplálják. A meteorhullás földünk színén sem ritka tűnemény, s a nap roppant vonzó erejénél fogva ott a nap színén kétség kívül sokkal nagyobb mértékben idézheti elő e jelenséget. A hő, a mint azt jelenleg felfogjuk, nem anyagot fogyaszt, hanem eleven erőt, s a lehulló meteorok nem is anyagukkal, hanem a nap testébe való ütközésök által fejlesztenének meleget, mely a meteorok rendkívüli gyorsaságánál fogva tetemes le-

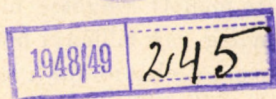
hetne. Igaz, hogy a természet nagy, messzeható célok elérésére gyakran meglepőleg egyszerű eszközökkel él, de megvallom, hogy a fűtésnek ezt a nyers, erőszakos módját nem annyira egyszerűnek, mint inkább szegényesnek találom. Hát csakugyan ily folytonos döngetésekre, ily durva oldalba lökésekre volna szüksége a napnak, hogy fentartassa áldásos működését s fényt és hőt árasztthasson maga körül? Saturnus módjára saját gyermekeit kellene-e rendre befalnia, hogy ezekkel táplálkozva a fenmaradókat éltető sugaraival boldogíthassa, míg talán majd rájuk is kerül a befalatás sora? E felfogással nem igen tudok megbarátkozni; egyébiránt tekintetbe veendő, hogy a napnak roppant terjedelmű gőzköre alighanem tetemesen megcsökkenti a lehulló meteorok gyorsaságát, s hogy aránylag rövid idő alatt tömérdek ily világ-forgácsnak kell a napba hullania, hogy az így gerjesztett meleg csak némileg is számba vehető legyen, s némi pótlásul szolgálhasson azon roppant hőmennyiségnek, melyet a nap pillanatonként szétáraszt. Ám itéljék meg a csillagászok, vajon ily tömérdek tömegnek helyváltozása nem okozna-e az égi testek mozgalmában már egy rövid század folytában is észrevehető megháborításokat.

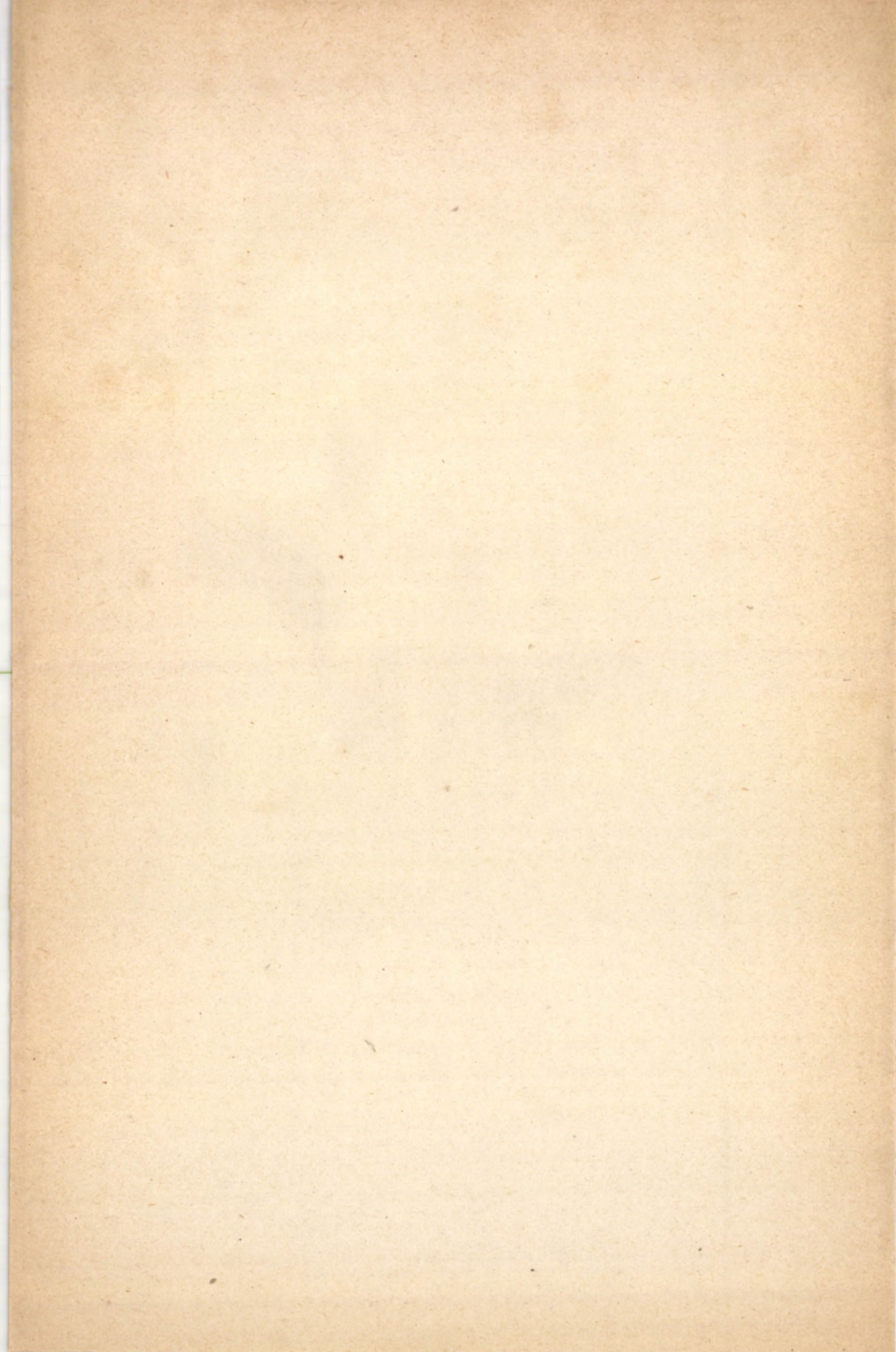
Hypothesisünk sokkal szerencsésebben oldaná meg e feladatot. Földgömbünk ugyan körülbelül csak 0,003 méternyit esik másodpercenként a nap felé; de már ez a kis esés is a tömeg nagyvolta mellett rengeteg munkát képvisel, s az ezzel egyenértékű meleg sok billiónyi hőegységre rúgna másodpercenként. Egymaga tehát földünk keringése máris jelentékeny hőfejlesztésre szolgáltatna alkalmat a nap testén. Vegyük most számba, hány bolygó, bolygócska, hold, üstökös stb. kering a nap körül s mindezeknek esésem ily rengeteg munkaösszeget képvisel, s el kell ismernünk, hogy, ha e munkával egyenértékű hő fejlődik a nap testén, e hő ha nem is teljes, de minden esetre tetemes kárpótlásul szolgálhat azon melegért, melyet a nap szerte sugározva elfogyaszt.

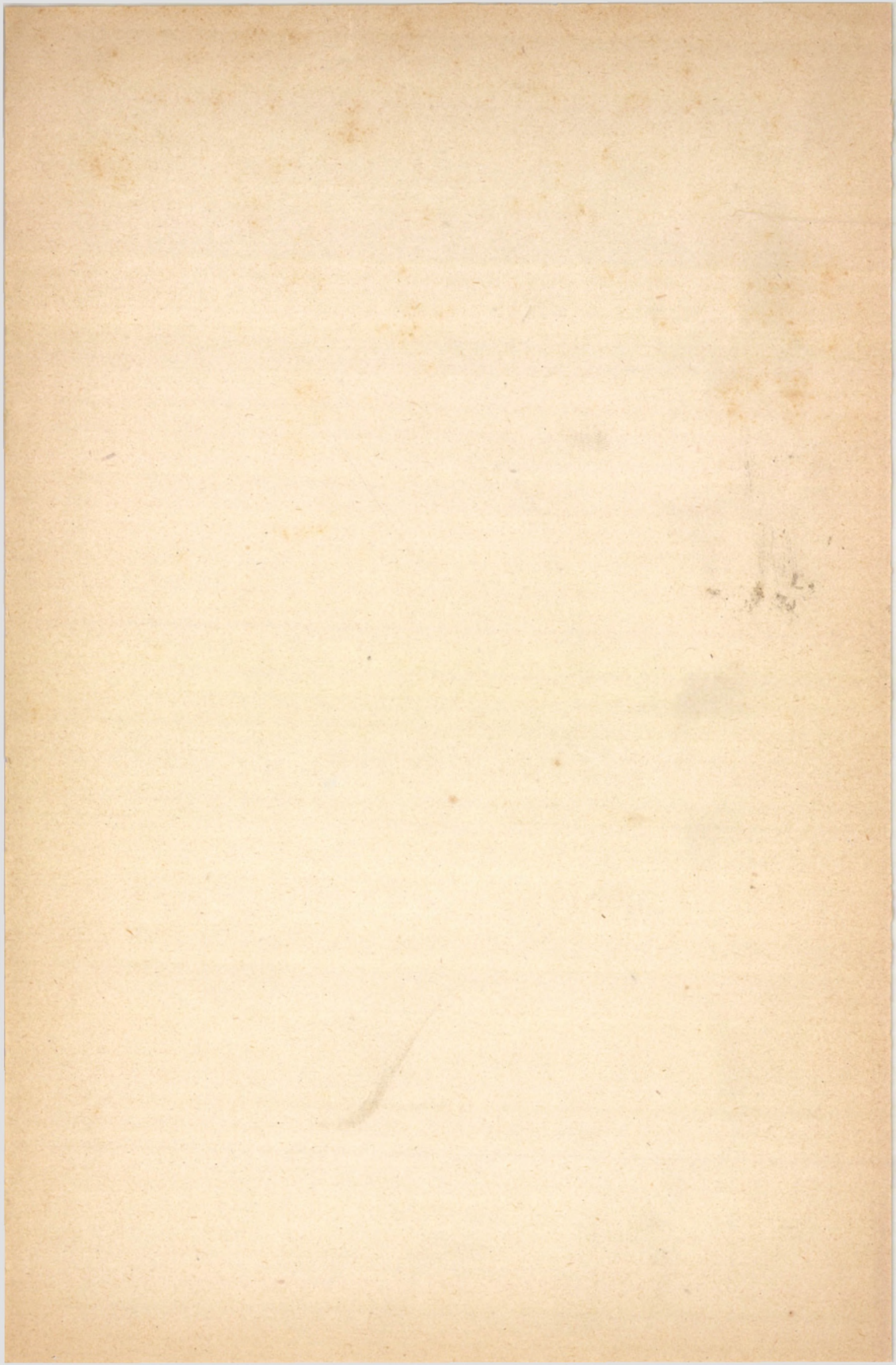
Igy hát földünk nem ingyen kegyelemből élvezné — mint alamizsnát — a nap éltető sugarait, hanem részben legalább

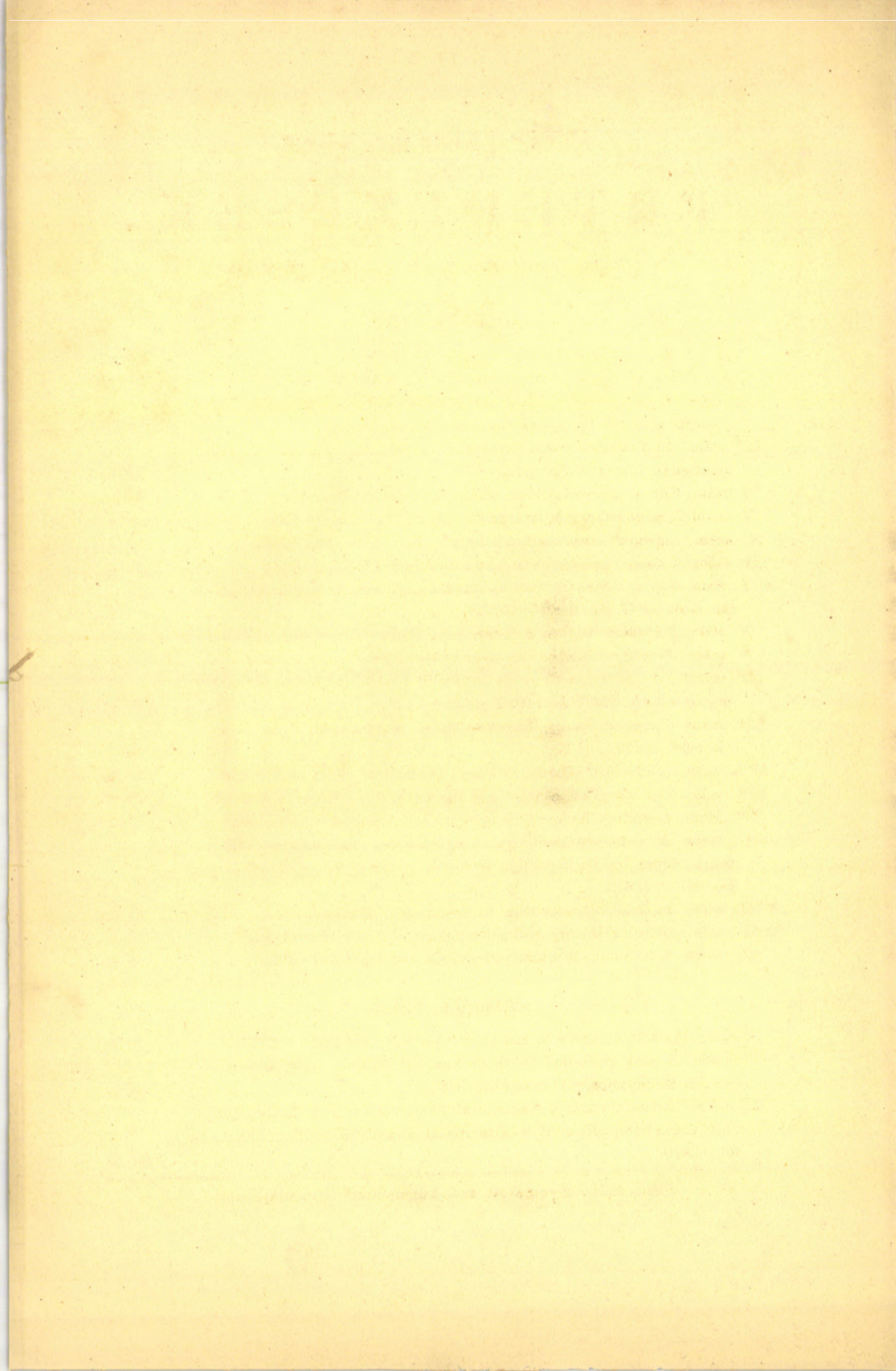
a maga verejtékes munkájával, fáradságával érdemelné ki e jótéteményt. A központban nyugvó uralkodó vesztitene valamit dicsőségéből, a mennyiben az áldást, melyet szerte áraszt, nem pusztán önerejéből merítené, hanem részben környező s körötte forgoló alattvalói munkájának köszönné. Minél közelebb volna valamely bolygó a központhoz, s e szerint a hatalmasabb vonzás következtében minél több munkát végezne pályafutásában, kárpótlásul annál nagyobb fényben és melegben is részesülne. Azon körülmény pedig, hogy a távolabb eső bolygók több holddal rendelkeznek, azt juttatná eszünkbe, hogy a holdak által fejlesztett meleg fűdözné némileg azt a veszteséget, melyet e bolygók a naptól való nagy távolságuk miatt hő dolgában szenvednek.

E kép, úgy hiszem, a természet egyszerű, bámulatos rendje, takarékos és igazságos háztartása felől táplált nézeteknek eléggé megfelel — mind a mellett nem szabad feledni, hogy hypothetikus alapra van festve, s míg ezt további földerített tények, tapasztalatok meg nem szilárdítják, addig a legesábitóbb, a legigazabb színezetű képet sem fogadhatjuk el a természet igaz hű másolatául.









Eddig külön megjelent

É R T E K E Z É S E K

a természettudományi osztály köréből.

Első kötet.

	Ára.
I. szám. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél.	
A polhorai sós forrás vegyelemzése. Than Károlytól (1867.) . . .	12 kr.
II. szám. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. Lenhossék Józseftől (1867.) . .	12 kr.
III. szám. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarországnban Zlamál Vilmostól. (1867.)	30 kr.
IV. szám. Két új szemmérészeti mód. Jendrássik Jenőtől (1867.) .	70 kr.
V. szám. A magnetikai lehajlás megméréséről. Schenzl Guidótól (1867.)	30 kr.
VI. szám. A gázok összenyomhatóságáról. Akin Károlytól (1867.) . .	10 kr.
VII. szám. A Szénéleg-Kénegről. Than Károlytól (1867.)	10 kr.
VIII. szám. Két új Kénsavas Kali-Kadmium kettössónak jegeczelakjairól. Krenner G. Sándortól (1867.)	15 kr.
IX. szám. Adatok a hagymáz oktanához. Rózsay Józseftől (1868.) .	20 kr.
X. szám. Faraday Mihály. Akin Károlytól (1868.)	10 kr.
XI. szám. Jelentés a London- és Berlinből az Akademiának küldött meteoritekről. Szabó Józseftől (1868.)	10 kr.
XII. szám. A magyarországi Egyenesröpték magánrajza. Frivaldszky Jánostól (1868.)	1 frt. 50 kr.
XIII. szám. A féloldali ideges főfájás. Frommhold Károlytól (1868.)	10 kr.
XIV. szám. A harkányi kénes víz vegyi elemzése. Than Károlytól (1869.)	20 kr.
XV. szám. A szulinyi ásványvíz vegyelemzése. Lengyel Bélától (1869.)	10 kr.
XVI. szám. A testgyógyászat újabb haladása s tudományos állása napjainkban, három kiválóbb kóresettel felvilágosítva. Batizfalvy Sámuelről (1869.)	25 kr.
XVII. szám. A göröcső alkalmazása a közzetanban. Koch Antaltól (1869.)	30 kr.
XVIII. szám. Adatok a járványok oki viszonyaihoz Rózsay Józseftől (1870.)	15 kr.
XIX. szám. A silikátok formulázásáról. Wartha Vinczétől (1870.) . .	10 kr.

Második kötet.

I. szám. Az állati munka és annak forrása Say Móricztól (1870.) . .	10 kr.
II. szám. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarországnban. B. Mednyánszky Dénestől (1870.)	20 kr.
III. szám. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, mint a láttompulat okáról. Hirschler Ignácztól (1870.)	80 kr.

Pest. 1871. Nyomatott az „Athenaeum” nyomdájában.