

tokat mentesekké bírjanak tenni a veszettséggel való fertőzés ellen?

E czélból mind a két fajta védő anyagokkal négy-négy kutya, tíz-tíz nyúl védőoltásokat kap, ugyanazon időben és ugyanazon módon. A védő oltások befejezése után valamennyi állat és még hozzá hat más, előleges oltásokban nem részesült ép állat, utcai veszettség-vírusával intracranialis úton lesz fertőzve.

Ha a védő hatás teljes, a beoltott állatoknak életben kell maradniok; az oltásban nem részesülteknek pedig el kell pusztulniok.

2-szor. Van-e ezen oltó anyagoknak olyan hatásuk, hogy a veszettséggel fertőzött állatoknál meg bírják akadályozni a veszettség kitérését?

E czélból mindenik védőanyag kipróbálására nyolcz-nyolcz kutya és tizen-négy-tizen-négy nyúl, intracranialis úton utcai veszettséggel fertőzést kap. A fertőzés után 24 óra múlva, négy kutya és négy nyúl kivételével, valamennyi állat, Pasteur legújabb módja szerint, fele részben a párisi, fele részben a budapesti fix vírusból előállított oltó anyagokkal kezeltetik.

Ha teljes a védő hatás, az így kezelt

állatok mind megmaradnak, a kezeletlenül maradtak pedig mind elpusztúlnak.

3-szor. Nem járhat-e különben egészséges egyéneknek veszéllyel és ha igen, milyennel ezen oltó anyagoknak bőr alá fecskendezése?

Ennek kitudására az első kísérleti sorozatnál használt oltó anyagokkal, minden befecskendezésnél külön-külön, egy-egy nyúl intracranialis és bőr alá fecskendezéseket fog kapni; s a bekövetkező eredményből az alkalmazott oltó anyagoknak hatásossága vagy hatástalansága ki fog derülni.

E kísérleteket B a b e s tanárral, ki a párisi fix vírusból készíti az oltó anyagokat, a vezetésem alatt álló általános kór- és gyógytani intézetben, együttesen fogjuk végrehajtani.

Nem hagyhatom említés nélkül, hogy a költséges vizsgálat anyagi oldala, legalább részben, egy az ügy iránt érdeklődő magán adakozó, F u c h s G u s z t á v fővárosi képviselő úr adományából fog fedeztetni, a ki a vallás- és közoktatásiügyi miniszter úr ő nagyméltósága kezeihez, a veszettségre vonatkozó eme kísérletek támogatására, 300 frtot szolgáltatót át.

HÖGYES ENDRE.

A NEHÉZSÉG BUDAPESTEN.

»Üres térben minden test, kicsiny vagy nagy, könnyű vagy nehéz, folyékony vagy szilárd, mindannyi egyforma gyorsulással esik a Föld felé.«

G a l i l e i eme szép tételéről, melynek igazságát ő inkább csak kiérezte, mintsem bebizonyította, ma már minden kis iskolás gyermek is ismer egy népszerű kísérleti igazolást. Két végén elzárt hosszú üvegcsőben, ha a levegő ki van belőle szivattyúzva, az ólomdarab, papírszeletke és tollpihe egyszerre zuhan le a fenékre, holott ha a levegőt belé eresztjük, az egy ólom hamarosan leérkezik megint, de a papír és a pihe csak lassan szállingóznak utána.

Ennél sokkal szabatosabb kísérleti bebizonyítást gondolt ki a nagy Newton, hogy Galilei tételének igazságát egész szigorúsággal kipróbálhassa. A finom élen járó inga rúdjára egy öblös tokot erősített s abba majd ilyen, majd amolyan anyagú, kisebb vagy nagyobb testet helyezett, vigyázva arra, hogy a figyelembe veendő körülmények egyébként tökéletesen ugyanazok maradjanak; s azt találta, hogy a lengésidő mindig egyforma volt, tehát hogy a megvizsgált testek mind egyforma gyorsulással estek a Föld felé. Közel 150 évvel utóbb B e s s e l, az inga nagy mestere, minden kitelhető gonddal és szabotossággal ismételte Newton kísérletét;

többek közt próbákat tett mágnesezett és mágnesezetlen vasakkal, sőt a világtérből hozzánk lehullott meteorvasakkal is: az esési gyorsulás mindannyira nézve egyenlőnek bizonyult.

De vajjon ez az esési, vagy a mint nevezni szokták, nehézségi gyorsulás a Földön mindenütt egyforma-e, vagy pedig helyről-helyre változó: erről Galilei nem nyilatkozott; úgy látszik, természetesen találta, hogy az mindenütt egyforma legyen.

Alkalmasint Picard, a francia akadémia legelső tagjainak egyike, ki nevét az Amiens-i fokméréssel és azon közvetett hatással örökítette meg, melyet eme mérések eredményével az általános nehézkedés törvényének fölfedezésére gyakorolt — mondom, alkalmasint Picard volt az első, ki arra a gondolatra ötlött, hogy a másodperces inga hossza a Földön nem mindenütt egyforma; legalább ő volt az, a ki a francia Akadémiának azt a tanácsot adta, hogy jó volna, ha ez iránt méréseket tétetne. Az Akadémia a tanácsot megfogadta s egyik tagját, Richer-t, ki 1671-ben csillagászati mérések tétele végett Cayenne szigetére küldetett, megbízta, hogy ott a másodperces inga hosszát is mérje meg. Richer azt találta, hogy a Párisból magával vitt ingaóra Cayenneben ($4^{\circ} 56'$ északi szélesség alatt) naponként két minutát késést s hogy az inga hosszát, a mai mértékre átszámítva, majd 3 mm.-rel kellett megrovidítenie, hogy az óra jól járjon. Párisba visszatérve, az ingát ugyanannyival kellett meghosszabbítania, mint a mennyivel Cayenneben megrovidította, hogy az óra jóljárását ismét helyreállítsa.* Ebből világosan kitűnt, hogy a nehézségi gyorsulás az egyenlítő táján kisebb, mint magasabb földrajzi szélességek alatt. A különbség okát Huyghens, Newton méltó vetélytársa magyarázta meg először. A középfutó erő, mely a Föld tengelye körüli forgásából

származik, csökkenti a nehézségi gyorsulást, s legjobban csökkenti az egyenlítőn, mert ott a középfutó erő legjelentékenyebb s teljes nagyságával ellenezheti az esést, holott magasabb földrajzi szélességek alatt, a középfutó erő, a párkör átmérőjéhez képest, már is tetemesen kisebb s hozzá még az is, hogy itt csak egy része működhetik az esés ellenében.

Mind eme tények és következtetések egy egészen új és roppant nagy teret tártak fel a földünk fizikáját illető kutatások számára. Mi a nehézség változásának törvénye az egyenlítőről kezdve fel a sarkokig? És ha e törvény nagyjában és egészében meg van állapítva, nem mutatkoznak-e helyenként lokális eltérések, melyekből a Föld színe alatt levő lokális rendellenességekre lehetne következtetni? Állandóan megmarad-e a nehézségi gyorsulás nagysága egy és ugyanazon a helyen, vagy idő jártával talán az is megváltozik?

A Cayennei megfigyelés óta lefolyt kétszáz év alatt a fizikusoknak egész serege járta be a Föld legkülönbözőbb tájait, Spitzbergától le az egyenlítőn át Dél-Amerikáig s Ausztráliáig, hogy itt is, ott is megmérjék a gyorsulás nagyságát. A helyenkénti változás törvénye nagyjában és egészében rég meg van már állapítva, t. i. az, hogy a nehézségi gyorsulás a földrajzi szélesség sinusának négyzetével arányosan növekszik s minden újabb megfigyelés újra meg újra igazolja e törvény általános helyességét, nem zárva ki, sőt egyenest igazolva a lokális rendellenességeket, valamint azt is, hogy az ú. n. párkörök szigorúan véve nem köröknek, hanem valójában ellipsziseknek s maga a Föld is, forgási ellipszoid helyett, három tengelyű ellipszoidnak tekintendő.

A geofizikai nagyobb munkákban terjedelmes táblázatokat találunk, melyekbe az idevágó mérések eredményeit lajstromozták, az illető fizikus s az illető hely megnevezésével. Magyar nyelven, magyar helyet e lajstromokban hiában keresünk, egyet sem találunk.

* Heller A., Geschichte der Physik. II. 317. — Czöglér A., A fizika története. I. 315.

Azaz, hogy mégis van egy kivétel, s ez : Fiume. De itt sem mi magunk, nem is a mi kormányunk jóvoltából, hanem francia tudósok (Biot és fia) a francia kormány megbízásából határozták meg a nehézségi gyorsulást 1824-ben.*

Mekkora a nehézség Budapesten? Ezt mindannyian éreztük ugyan, a nélkül, hogy nagyságát direkt meghatározás útján meg tudtuk volna mondani. A kérdés fölvetése s a megoldást sürgető első intézkedés a Természettudományi Társulat érdeme. Társulatunk már 1878-ban megbízta egyik leghivatottabb tagját, fordítaná figyelmét egyelőre csak itt Budapesten és azután az Alföldön és a szepesi Kárpátokban a nehézségi gyorsulás kísérleti meghatározására. Fájdalom, e megbízás akkoriban nem sikerült. Fölkért tagtársunk, tekintettel arra, hogy a nevezett meghatározások keresztülvitelére itt Budapesten alkalmas helyiségek nincsenek s a közel jövőben sem helyezhetők kilátásba, a megbízástól 1880 végén visszalépett. De a felbolygatott kérdés azért továbbra is ébren maradt. Pár évvel utóbb, Dr. Schenzl Guidó, a központi meteorológiai intézet volt igazgatója is érezni kezdte, az újabb földmágnességi megfigyelések átszámítása közben, a budapesti nehézség közvetlen meghatározásának hiányát. Egyenesen a Vallás- és Közoktatási Miniszteriumhoz fordult azzal a kéréssel, méltóztatnék a Magyarországon megejtendő nehézségi mérések számára egy alkalmas műszer megrendelését engedélyezni. A miniszter úr a folyamodást a tudomány-egyetemhez küldte le véleményadásra. Az egyetem a legmelegbben ajánlotta a kérelem teljesítését, s az engedély csakhamar meg is adatott, s a mérésre első sorban szükséges »megfordítható (reversio-) inga« elkészítése Repsold hamburgi műszer-készítőre bízott.

A mérések foganatosítását Dr. Gruber Lajos, a m. kir. központi meteorológiai és földmágnességi intézet egyik

derék obszervátora vállalta magára. Méréseit Dr. Gruber 1885. nyarán kezdte meg Budán, a m. kir. meteorológiai intézet földmágnességi területén levő kis meridián-kunyhó keleti oldalához ideiglenesen hozzáragasztott kis helyiségben s ugyanazon év szeptember havában be is fejezte. Az eredményeket, a műszer szerkezetének és a kísérletételek módjának részletes leírásával, 1886. január 18-ikán személyesen adta elő a m. tud. akadémiában, hol is dolgozata a Matematikai Értekezések során 1886 végén külön füzetben látott napvilágot. Az érdeklődők tiszta képet szerezhetnek Dr. Gruber értekezéséből a műszer finomságáról, a mérések kényességéről és a szerzőnek minden hibaforrásra kiterjeszkedő figyelméről. Itt csak a végeredményeket ismertethetjük meg. Az egyszerű másodperc-inga hossza Budapesten, a mérőlépték 24.44°C . hőmérsékleténél: 993.3133 mm. , s ezt 0°C -ra és tengerszínre redukálva, kijő

$$L = 993.7967 \text{ mm.}$$

Ebből pedig a nehézségi gyorsulás, szintén a tengerszínre számítva,

$$g = 9.80838 \text{ m.},$$

a mi azt teszi, hogy itt nálunk az üres térben szabadon eső test, esése első másodpercében $\frac{1}{2} g$ vagyis 4.90419 méter hosszú utat fut meg. Az egyenlítőn

$$g = 9.78009 \text{ m.}$$

a sarkoknál pedig (Sabine szerint)

$$g = 9.83089 \text{ m.}$$

1866-ban Fölsér István műegyetemi tanár az addigi legmegbízhatóbb gyorsulás-mérésekből, a legkisebb négyzetek elmélete alapján, a nehézségi gyorsulás helyenkénti változására tapasztalt képletet állított fel, melyből a régi budai műegyetem földrajzi szélességére a gyorsulás nagyságául

$$g = 9.80822 \text{ m.}$$

számított ki.* A mint látjuk, a kiszámí-

* Czögler A., II. 217.

* A k. m. Term. tud. Társ. Közölnye VII. k. 22. l.

tott és a közvetlenül megfigyelt szám-érték közti különbség nem több $\frac{1}{10}$ milliméternél.

Örömmel üdvözljük Dr. Gruber urat nagybecsű geofizikai kutatásai terén

s kívánjuk neki, hogy Társulatunk régi terve szerint a gyorsulást az ország több helyén is ily szép sikerrel határozassa meg.

SZILY KÁLMÁN.

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KORA.

A német természetvizsgálók és orvosok 1886-ik évi összejövetelüket Berlinben tartották szeptember 18-ikától 24-ikéig. Nagy jelentőséget kölcsönözött az összejövetelnek a hely is, a német birodalom császári fővárosa, de még nagyobb azok a kiváló német tudósok, kik ez alkalommal az összes és a szakosztályi üléseken előadásokat tartottak. Mindjárt az első megnyitó ülésen két nagy-érdekű előadás volt; az első az elnök-től, a híres V i r c h o w -tól »A természettudományi-orvosi kutatás fejlődés-menetről«, a második pedig a zsenialis gépész-mérnök-től, W e r n e r S i e m e n s -től, ki »A természettudományok kora« cím alatt a természettudományi és technikai vívmányoknak a társadalom jelenére és jövőjére gyakorolt befolyásáról értekezett. Ez alkalommal csak az utóbbi előadás megismertetésére szorítkozunk, lehető híven adván vissza a tudós mérnök nagyérdekű fejtegetéseit, melyek a választott kérdés természetéhez képest szükségkép átcsaptak a nemzetgazdaság és szociológia terére is. És épen ez a természettudományi szociológiai kapcsolat jellemzése teszi Werner Siemens előadását minden gondolkodó ember számára rendkívül érdekessé.

De halljuk magát az előadót:

»Mi öregek abban a szerencsében részesültünk — így kezdé beszédét —, hogy szemtanúi lehettünk azon hatalmas lendületnek, melyre a természettudományok éltető lehellete az emberi tevékenységet az életnek úgyszólván minden körében serkentette. De egyszersmind láttuk azt is, hogy viszont a technikai vívmányok miképen mozdították elő a tudományt, hogyan juttatták neki az új

tünemények és feladatok nagy sokaságát, s ezzel egyetemben a továbbkutatásra megkívántató búzdítást, s a természettudományi ismeretek elterjedésével mint keletkezett számára egy sereg megfigyelő és munkatárs, kik talán nem is emelkedtek a tudományos ismeretek kellő magaslatára, de a kiknél a tudomány iránt való szeretet gyakran bírt diadal-maskodni ezen a fogyatkozáson.

Nem akarom előadni a természettudomány fejlődésének s a belőle kifarjadzott tudományos technikának történetét, még kevésbbé óhajtom ecsetelni azt a hatalmas átalakító befolyást, melyet a természettudomány s a technika, egymással szövetkezve, korszakunk szellemi és anyagi fejlődésére gyakorolt. Meggyőző szavakkal és mesteri formában megtették ezt már több ízben.

Hogy a hajdan és ma közti különbséget belássuk, e végből mi nekünk, öregeknek, teljesen elegendő, ha saját ifjú korunkra rövid visszapillantást vetünk. Még emlékszünk arra az időre, mikor a gőzhajó és a gőzgépek a járás első gyenge próbáival küzdöttek; kételkedő ámulattal hallottuk a mesét, hogy a fény le is festheti a képeket, melyeket szemünk előtt láthatóvá tesz; hogy az elektromosság, ez a rejtélyes új erő, villámsebességgel tovább adja a híreket a kontinenseknek s az őket elválasztó világtengernek, hogy ugyanez az erő fémeket választ ki a vegyületekből s az éjszakát olyan világgal, mely fényes mint a nap, tova űzheti. Ki csodálkozik ma ezeken az önként értetődő dolgokon, melyek nélkül ifjúságunk alig képzelhet civilizált életet, abban a korban, mikor Reuleaux számítása szerint minden czi-