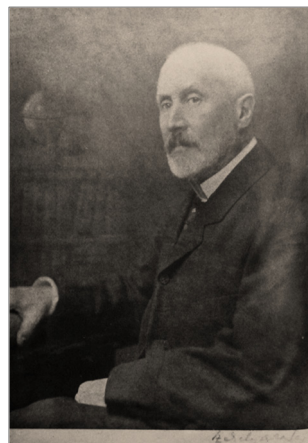


## Eötvös Loránd (1848–1919)

*Műlékony életünkben arra törekszünk,  
hogy valami maradandót alkossunk.*

Eötvös Loránd

Apja, báró Eötvös József a 19. századi Magyarország kimagasló személyisége. Apja fia születésekor már neves író és nagytekintélyű politikus. Minisztere volt az első felelős magyar kormánynak is, majd közel húsz év múlva az 1867-es kiegyezési kormányának is. Szülei nagy gondot fordítottak oktatására, neveltetésére, kora több neves tudósa gyakorolt személyes hatást a nagyon tehetséges ifjúra. Tanulmányait magántanulóként, a középiskolát a piaristák pesti gimnáziumában végezte. 1865-től jogi és államtudományi tanulmányokat folytatott Pesten, érdeklődése azonban a természettudományok és a matematika felé vonzotta, s a joggal párhuzamosan matematikai, kémiai, ásvány- és közetani előadásokat is hallgatott. Apja jóváhagyásával döntött 1867-ben – az akkoriban az arisztokraták számára igencsak szokatlan – természettudósi életpálya mellett. Heidelbergben és Königsbergben a kor legkiválóbb tudósainál, Kirchoffnál, Bunsennél, Helmholtznál, Franz Neumannnál tanult kémiát, matematikát, majd fizikát. 1870-ben summa cum laude minősítéssel doktorált. 1871-től a pesti tudományegyetem fizika tanszékének tanára lett, később a Fizikai Intézet igazgatója volt. Élénk tevékenységet fejtett ki az egyetemi oktatás, a tudósképzés terén. 1873-ban 25 évesen lett a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja, tíz év múlva az Akadémia rendes tagjává, 1889-ben pedig – 41 évesen – elnökévé választotta. Ezt a munkakört 16 éven át látta el úgy, hogy a magyar tudományt igyekezett a kor legmagasabb színvonalára emelni, és az európai vérkeringésbe bekapcsolni. 1891-ben többedmagával megalapította a Matematikai és Fizikai Társulatot és *Mathematikai és Fizikai Lapok* címen folyóiratot indítottak



*Eötvös Loránd*



el. Rövid ideig kultuszminiszter volt. Azalatt megalapította a ma is létező Eötvös-kollégiumot leendő hivatásuknak elkötelezett tanárjelöltek számára, hogy ott a legmagasabb rangú tudományos képzésben részesüljenek.

Fizikusként két fő kutatási területen munkálkodott. Pályája első részében a folyadékok hajszálcsövésségével (kapillaritás), tehát a folyadékok felületén működő erőkkel foglalkozott. Később új témakörben mélyült el, a gravitáció, a tömegvonzás részleteinek megértése és az ezzel kapcsolatos mérések képezték kísérletei tárgyát.

Tudományos kutatásait 1919-ben bekövetkezett haláláig végezte.

## Egyetemes tömegvonzás

*Miért ne nyúlna egészen a Holdig?*  
Pemberton Newtonról

Tankönyveinkben készen, képletekbe tömörítve kapjuk a természet törvényeit, nemigen járjuk végig a „tudás útját”. Pedig ez az út nagyon érdekes és tanulságos lehet, a fővonalról ejtett kitérők a természettudomány megannyi érdekes vonatkozását példázzák. Így van ez a tömegvonzás, a gravitáció vonatkozásában is, amelynek egyik érdekes állomása Eötvös Lorándhoz kapcsolódik.

A 17. századig az égi és földi világot teljesen különállóknak gondolták. Ebben az időben vetődött fel először az ellenkező elképzelés. Newton elgondolása az volt, hogy ugyanaz az erő okozza a testek föld felé történő esését, amely a Holdat Föld körüli pályán tartja. Azt feltételezi, hogy a testek között – tömegüknel fogva – vonzóerő hat, amit egyetemes tömegvonzásnak nevez. A tömegvonzási erőnek függenie kell mindkét test tömegétől, tehát ezek szorzatától, és csökkennie kell a közöttük levő távolsággal.

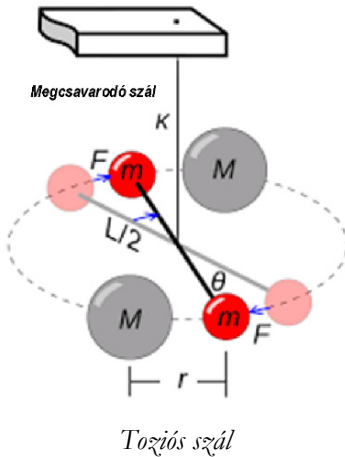
Mivel úgy lehetne képzelni, hogy a Hold görbült pályán „esik” a Föld felé, mégpedig a pályáját begörbítő centripetális gyorsulással  $a_{cp} = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ , amit a szabadesés gyorsulásának lehetne tekinteni Hold távolságában. A Föld felszínén  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Ezekből az értékekből kiderül, hogy a gyorsulás fordítottan arányos a testek közötti távolság négyzetével. Newton főművében, a *Principiában* írta le ezt a megállapítását.

## A varázsvessző: a Coulomb-mérleg

A tömegvonzási erő nagyságát köznapi testek között először Cavendish, angol főúr, amatőr tudós torziós mérleggel határozta meg.



Ilyen eszközt először Charles Auguste Coulomb szerkesztett. Egy vékony szála szerelt vízszintes rúdra két kis tömegű testet szerelt. Ezeknek a közelébe két nagy tömegű ólomgolyót helyezett, amelyek vonzóerőt gyakoroltak a rúd végén található kisebb golyókra. Ezek addig tudták elfordítani a rudat, amíg a megcsavarodó szál ellenállása megengedte. Az egyensúlyi helyzetben a tömegvonzási erőpár forgatónyomatéka egyenlő volt az elcsavarodó szál forgatónyomatékával. Az egyensúlyi helyzethez tartozó elcsavarodási szög értékének pontos leolvasása lehetővé tette a tömegvonzási erő közvetlen kísérleti meghatározását, amelyre Cavendish hihetetlenül kicsi értéket,  $1,47 \cdot 10^{-7}$  N-t kapott, ami egy nagyon finom porszem súlya. Ezek után érdemes figyelni a számértékekre, mert ezek megfelelő megválasztása tette lehetővé a mérés pontos végrehajtását. A rúd hossza: 1,8 m, a nagy ólomgömbök tömege egyenként 160 kg. Hogy elkerülje a légáramlatok zavaró hatását, Cavendish a roppant érzékeny berendezést huzatmentes helyiségben állította fel, azon belül is egy vastag falú, 3 méteres zárt fadobozban, és az inga



elfordulását csak egy kis, beépített távcsővel figyelte meg. Kísérlete eredményeként a Föld sűrűségének átlagos értékét adta meg, amit a víz sűrűségénél 5,448-szor nagyobbak talált. *Megmértem a Föld tömegét*, mondta Cavendish, hisz a Föld sugara már az ókorban ismert volt. Az általa kapott érték a ma elfogadott  $5,97 \cdot 10^{24}$  kg értékhez közel esett.

Első közelítésben a föld felé eső testek gyorsulását a Föld vonzóereje okozza, a romániai tankönyvek csak ezzel dolgoznak. Így a szabadon eső testek gyorsulására a következő képlet adódik:

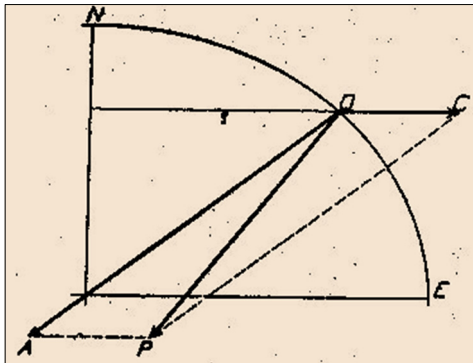
$$g = \frac{kM}{R^2}$$

ahol  $k$  az egyetemes tömegvonzási állandó,  $M$  a Föld tömege,  $R$  a Föld sugara. Észrevehetjük, hogy ebben a közelítésben a Földet gömb alakúnak, anyagát homogénnek tekintjük, a domborzati viszonyokról nem veszünk tudomást.



## A nehézségi erő

A szabadon hagyott testekre azonban nemcsak a Föld vonzóereje hat. A felszíni pontokban ehhez hozzáadódik a Föld forgásából adódó centrifugális tehetetlenségi erő. Ezeket vektoriálisan kell összegezni. Az így kapott eredőt a magyar terminológia nehézségi erőnek nevezi, tehát élesen megkülönbözteti a gravitációs vagy tömegvonzási és a nehézségi erőt. A Föld felé szabadon eső



*A Föld forgásából adódó centrifugális tehetetlenségi erő*

test gyorsulása tehát a nehézségi gyorsulás, azaz a nehézségi erőnek és a test tömegének hányadosa. Függetlennek a nehézségi erő és a nehézségi gyorsulás irányát nevezzük. A Föld középpontja felé mutató irány és a nehézségi erő iránya nagyon kis szöget zár be.

Nézzük meg azt a képletet, amelyet ma elfogadottan használnak a nehézségi gyorsulás adott szélességi fokhoz és adott magassághoz tartozó értékének a meghatározására.

$$IGF=9,780327 \cdot (1+0,0053024 \cdot \sin^2\Phi-0,0000058 \cdot \sin^2 2\Phi)-3,086 \cdot 10^{-6}h$$

Ezt találjuk az interneten a nehézségi gyorsulás kalkulátorában,  $\Phi$  a szélességi fok és  $h$  a tengerszint fölötti magasság.

Ennek megfelelően a nehézségi gyorsulás értékei:

<i>Helység</i>	<i>Szélességi fok</i>	<i>Tengerszint feletti magasság (m)</i>	<i>Nehézségi gyorsulás, g (m/s<sup>2</sup>)</i>
Kolozsvár	46° 46' 22."	344	9,8067
Bukarest	44° 25' 58"	80	9,8055
Moldoveanu hegycsúcs	45° 35' 59"	2544	9,7989



A romániai mechanika tárgyú tankönyvek nem tárgyalják a nehézségi gyorsulás és a gravitációs gyorsulás közötti különbséget. 1 kilogrammos testre átlagos földfelszínen számolva  $F_{gr}=9,86N$ , a centrifugális tehetetlenségi erő az egyenlítőn  $F=0,0337N$ , ahol a legszámottevőbb, háromezerszer kisebb, mint a gravitációs erő, így nem játszik módosító szerepet akkor, amikor a feladatmegoldásoknál a  $g=10m/s^2$  közelítést ajánlják.

## A nehézségi gyorsulás mérése

Kísérletekkel nem a gravitációs, hanem a nehézségi gyorsulást lehet meghatározni. Ennek ismeretét a tudományos kíváncsiság is megkívánja, de a Föld számos helyi tulajdonságára is utal, tehát sok gyakorlati probléma megoldásában is hathatós segítséget nyújt.

A nehézségi gyorsulást mérte már Galilei, majd Newton, az 1800-as évek elején Bessel német fizikus. Ő jelenti ki, hogy a tudományos tényeket mindig olyan pontossággal kell megvizsgálni, amilyeneket az adott kor tökélesedő segédeszközei lehetővé tesznek. Ezt tette Eötvös Loránd a torziós ingájával, amely a Coulomb-féle torziós mérleg korszerűsített változata volt.

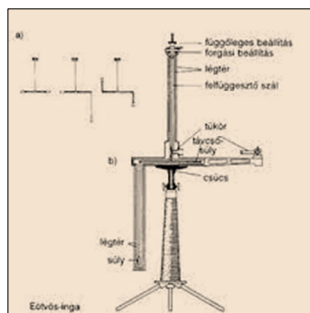
Ő maga így ír róla: *egyszerű egyenes vessző az az eszköz is, melyet én használtam, végein különösen megterhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja se a levegő háborgása, se a hideg és meleg váltakozása. E vesszőre minden tömeg a közelben és a távolban kifejti irányító hatását; de a drót, melyre fel van függesztve, e hatásnak ellenáll és ellenállva megcsavarodik, e csavarodásával a reá ható erőknek biztos mértékét adván. A Coulomb-féle mérleg különös alakban, ennyi az egész. Egyszerű, mint a Hamlet fuvolója, csak játékosan kell tudni rajta, és miként abból a zenész gyönyörködtető változatokat tud kicsalni, így ebből a fizikus, a maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségnek legfinomabb változásait. Eljárással bármely helyen, a hol eszközümet felállíthatom, meg tudom határozni, hogy merre, és centiméterenként mennyivel változik a nehézség; azt is, hogy mennyivel hajlik el iránya, mikor magasabbról emelkedünk; és megállapíthatom, mi-lyen az alakja a földfelület bár csak tenyérynyi nagyságú részének, hogy merre görbül erősebben az a kicsiny vízfelület, a mely egy pohárban elfér, a melynek eltérését a sík alaktól azelőtt legfeljebb gyanítani lehetett.*

Eötvös mérései tehát viszonylagos, idegen szóval relatív mérések voltak. Ha egy pontban ismert a kívánt mennyiség értéke, akkor a kis térrészekben jelentkező változásaiból a többi pontra is megadható. Ezzel szemben az abszolút mérések célja egyetlen pontban meghatározni a kívánt mennyiség értékét.



## A görbületi variométer

Ez az eszköz a nehézségi gyorsulás irányának a változásaira enged következtetni azáltal, hogy inhomogén mezőben a szál addig csavarodik, amíg befordulásával helyzeti energiáját tudja csökkenteni. A legkisebb helyzeti energiára való törekvés általánosan érvényesülő elv a természetben. Ezzel az eszközzel kirajzolható annak a képzeletbeli felületnek a felszíne, amelynek minden pontjában az oda elhelyezett testnek azonos nagyságú helyzeti energiája lenne, ebből a nehézségi erőter helyi görbületére lehet következtetni.



*A görbületi variométer*

## A horizontális variométer

Ennek megalkotásakor Eötvös remek ötlete az volt, hogy a 0,03–0,02 mm átmérőjű rugalmas wolfram- vagy platinaszálon függő vízszintes ingarúdról az egyik tömeget levette, és az ábrán látható módon vékony szálra felfüggesztve  $h$  távolsággal lejjebb lógatta. Erre a szerkezetre egyrészt a nehézségi erőter térbeli változásából származó forgatónyomaték, másrészt ezzel ellentétesen a felfüggesztő szál csavarási nyomatéka hat. Ez teszi lehetővé a nehézségi erőter változását jellemző mennyiségek meghatározását. Ezek közül fontos a hosszúságegységre eső változás meghatározása, ez teszi lehetővé a felszín alatt levő tömegegyenetlenségek, sűrűség-ingadozások kimutatását.



*A horizontális variométer*

## A Föld alakjának kérdése

*Miként kell a kérdést felállítani úgy,  
hogy a természet megfelelhessen rá?*  
Eötvös Loránd

A görbületi mérések eredményeinek a feldolgozása a Föld elméleti alakjának, a geoidnak a kirajzolásában játszik szerepet. Ez a nehézségi erőter azon szintfelülete, amely a nyugalmi tengersizinttel esik egybe, mert a nyugvó folya-



dékok felszíne mindenütt merőleges a nehézségi gyorsulás vektorára. Tehát a geoid finomszerkezetét lehet letapogatni a görbületi variométerrel.

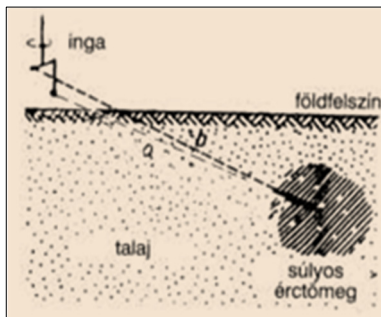
Azok az országok, amelyek tengerrel rendelkeznek, mérőállomásokon követik a tenger szintjét, s az azokból számított középértékhez viszonyítják a tengerszint feletti magasságokat, a helyi korrekciók figyelembevételével. Ezek pontos ismeretere a térképek készítésénél, hidak, alagutak tervezésénél van szükség.

## Altalajkutató

*A földkéreg oly mélységeibe pillanthatunk be,  
ahová szemünk nem hatolhat és fúróink el nem érnek*  
Eötvös Loránd

A horizontális variométerrel a talajban létező tömegegyenetlenségeket, sűrűség-ingadozásokat lehet felderíteni. Ezek ércvek, olajrétegek jelenlétére utalnak. Így nagyon nagy érdeklődés volt irántuk az 1950-es évekig, amikor a legkorszerűbb ilyen vonatkozású eljárásnak bizonyultak.

Ilyen méréseket végeztek Kecskemét környékén, az ottani 1911-ben történt nagy földrengés után. Egy tektonikus árkot találtak, aminek nyilván kapcsolata van a korábbi eseménnyel.



*Sűrűség-ingadozás mérése talajban*

## A mérések

*Nehéz, fáradságos munka volt.*  
Cholnoky Jenő

A nagy földrajzi felfedező elszántsága, változatos kellékára és hatalmas szállítókapacitása volt szükséges ahhoz, hogy Eötvös és munkacsoportja a méréseket el tudja végezni.

Mai ésszel elképzelhetetlen, hogy az óriási adathalmazt hogyan lehetett számítógépes segédlet nélkül rendszerezni, tárolni, feldolgozni. Több száz mérőállomáson mérések ezreit végezték el, úgy, hogy ezek közül egy-egy is kb. két órát vett igénybe. A befagyott Balaton jegén temérdek mérést hajtottak végre. Ezekről így ír



a munkában végig résztvevő Cholnoky Jenő földrajztudós: *A méréseket csak éjjel lehetett végezni, nappal a napsütés zavarokat okozott. Nebész, fáradságos munka volt, –20, –25 fok hidegben meleg ágyból kiugrani, a műszert leolvasni és átállítani, azután megint visszafeküdni, s tovább aludni. A sátor belsejét kis petróleumkályhával fűtöttük... fenn, a sátor tetejének közelében a szalonna megolvadt, lemm, a padozaton, a kannában megfagyott a víz...*

Eötvös pedig így: *Harmincz különböző állomáson végzett mérésekből meg tudtam állapítani, merre görbül erősebben, merre kevésbé a nyugvó víz szintje, merre és mennyivel nagyobbodik a nehézség s mindezek alapján a jég és víz és a fenék homokja alatt egy Kenesétől majdnem Tihanyig elbúzódo tömeg-fölbalmozódást, mondjuk, egy heggyerinczet fedeztem föl. Azzal a kíváncsisággal, melyhely az utazó, ismeretlen vidékekbe jutván, hegyeit és völgyeit kutatja, jártam én is a Balatonon. Az én ismeretlen vidékem ott feküdt mélyen, a jég sima tükre alatt; nem láttam, s nem is fogom látni soha, csak eszközözm érezte meg és mégis mily nehezen váltam meg tőle, mikor a jég olvadása gyorsan partraszállásra kényszerített.*



*Mérések a befagyott Balaton jegén*

ményeit. Az inga aradi bemutatásának lelkesítő hatására Sir Howard Darwin (Charles Darwin fia) beadványt nyújtott be a kormányhoz, aminek következtében az ország irányító testülete 1907-től 3 éven keresztül Eötvös addigi éves működési költségének sokszorosával támogatta a kutatásait, óriási lökést adva ezzel a műszer további fejlesztéséhez.

Eötvös 1919-ben bekövetkezett haláláig 1420 ponton végeztek a nehézségi erőter jellemzőire vonatkozó méréseket. Ezeket, ahol a helyi körülmények megengedték, általában szabályos hálózatban végezték, kezdetben 3–4, majd 2, ill. 1 km-es állomástávolsággal.

1910 táján felmérték az Erdélyi medencét, az igazi nagy siker 1916-ban a Felvidéken történt méréssorozat volt. Ott a Morva mezőn, Egbellnél altalajkinccset fedeztek fel, az ugyanazonokon a helyszíneken végzett mágneses mérésekkel pedig még a kőzetek összetételére is következtetni lehetett.





## A súlyos tömeg és a tehetetlen tömeg egyenértékűsége

Mai szempontból a legfontosabb Eötvös azon kísérlete, amellyel kimutatta a tehetetlen (inerciális) és súlyos (tömegvonzást okozó) tömeg egyenértékűségét, azonosságát. A nehézségi erő gravitációs összetevője a súlyos tömeggel arányos, a centrifugális tehetetlenségi erő viszont a tehetetlenségi erővel. Ha ez a kétféle tömeg nem lenne egyenlő, azt a torziós szál felcsavarodása mutatná ki, amikor a Kelet-Nyugat irányba elhelyezett Eötvös-ingát 180 fokkal elfordítanák. Ilyen jelenséget még a legérzékenyebb ingával sem sikerült észlelni, tehát a rendkívüli mérési pontosság határáig a kétféle tömeg egyenértékű. Ennek a megállapítása mindmáig a magyar kísérleti fizika csúcsteljesítménye. Einstein rendkívül értékesnek ítélte, az általános relativitáselmélet kísérleti kiindulópontjaként használta.

## Az Eötvös-hatás

*Minden nehezebb lesz, ha nyugatra lendül*  
Gellért Oszkár

A centrifugális tehetetlenségi erő, amelynek egyik komponense a nehézségi erőt csökkenti, függ a föld felszínén mozgó test sebességétől. A Föld kelet felé történő forgása miatt a kelet felé mozgó testek sebességéhez hozzáadódik a Föld adott pontjának kerületi sebessége, így növeli a centrifugális tehetetlenségi erőt, így ugyanazon tárgyra ható nehézségi erő kisebb, ha az kelet felé mozog és nagyobb, ha ez nyugat felé történik. Ezt is sikerült kimérni a torziós ingákkal.

10km per órához közelebbi sebességnél a nehézségi gyorsulás változása kb. 0,00003-szorosa a nehézségi gyorsulás értékének. A jelenséget Eötvös-jelenségként tartja számon a tudomány. Ezek szerint ugyanazon emberre ható nehézségi erő más és más, ha az kelet vagy nyugat felé sétál.

## A pontosság bővületében

A tankönyvekben ajánlott fizikapéldák szerint a jelenségeket elsősorban meghatározó tényezőknél jelentéktelenebb tényezőket figyelmen kívül hagyjuk. Viszont a tudományos célú kísérletezésben éppen ellenkezőképpen kell eljárni: az összes tényezőket figyelembe kell venni, mert a mérés eredményének pontosságát minden elhanyagolás rontja.



Ezért Eötvös átgondolt minden zavaró körülményt, és azokat a lehetőségek végső határáig igyekezett kiküszöbölni: hőmérsékletváltozás, a levegő mozgása, leolvasó személy által gyakorolt vonzóerő, terepi mérésekkor mágneses hatások.

A műszerek érzékenységének a fokozása rendkívüli leleményességet igényelt, a szál megválasztásától a leolvasó berendezés megtervezéséig. A szálnak a mérés előtt teljesen csavarosodás mentesnek kell lennie és nagyon érzékenynek, így az emberi hajszálnál is vékonyabb a 0,03–0,02 mm átmérőjű rugalmas wolfram- vagy platinaszálat használt. A csavarodási szögeket úgy tudta pontosan leolvasni, hogy a szátra egy könnyű tükröt rögzített, azt vékony fénysugárral megvilágította. A visszavert fénynyaláb egy távolabb elhelyezett skálát világított meg, így a fénynyaláb nagyon hosszú mutatóként működött. Olyan műszert is szerkesztett, amelyben a rezonancia jelenségének kihasználásával sokszorozta meg az elfordulási szöget, illetve dinamikus méréssel (inga lengésidejének változása) mérte a nehézségi gyorsulás változásait. Egyik műszerét (gravitációs kompenzátor) sikerült olyan érzékennyé tenni, hogy az a Duna vízszintjének egy centiméternyi változását is kimutatta.

## **Aranyérem a Párizsi Világkiállításon: a finommechanikai ipar meghonosítása**

Eötvös tevékenysége közvetve a finommechanikai ipar magyarországi meghonosításához vezetett.

Ez Eötvös műszerkészítőjének, Süss Nándornak a nevéhez fűződik. Termékeny konstruktőr, nagy képzettségű műszerész és kiváló oktató volt. Régi németországi mechanikus család sarja volt, 1876-ban, a négy éve alakult kolozsvári egyetem meghívására jött az akkori Magyarországra, az Egyetemi Mechanikusi Állomás megszervezésére és vezetésére. 1884-ben a Budapesten létesített Állami Mechanikai Tanműhely országos mechanikusa, vezetője lett. A műhely célja „a műmechanikának Magyarországon való elterjesztése” volt. Intézetének hírét leginkább az Eötvös-inga alapozta meg, melyből az első példány 1891-ben készült. Süss Nándor Eötvös-ingái többször részesültek nemzetközi elismerésben, 1900-ban pedig a Párizsi Világkiállítás Nagydíjában. 1900-ban a tanműhely megszűnt és magánvállalattá lett (Süss Nándor-féle Precíziós Mechanikai Intézet). Ebből fejlődött ki a Magyar Optikai Művek (MOM).



## Az Eötvös-ingák reneszánsza

A 2000-es évek közepétől ismét fokozott érdeklődés terelődött az Eötvös-ingák geodéziai használatára. A még meglévőket és az Eötvös munkatársai által, halála után épített példányokat korszerűsítették, a modern technológia lehetőségeit kihasználó elemeket építettek ezekbe.

A legfontosabb átalakítás a műszerek leolvasó rendszerét érintette, a hagyományos optikai leolvasást CCD-érzékelők alkalmazásával és megfelelő képiértékelő szoftverek készítésével automatizálták (Tóth et al. 2014, Völgyesi et al. 2018). Korábban az ingák csillapodását követően csupán egyetlen vizuális leolvasás követhette, ehelyett így lehetőség adódik a csillapodási görbe részletes elemzésére, mivel folyamatosan, másodpercenként akár 10–20 leolvasást is lehet végezni. Az utóbbi időben új torziós szálak készítésére is történtek előkészületek. Az adatfeldolgozás során számítások sokasága végezhető el – megfelelő matematikai modellek alkalmazásával – így a földfelszín pontjaira megadhatók a nehézségi erőtér jellemző adatai.

## A hegymászás úttörője

*Költőibb élvezet ennél nincs.*  
Eötvös Loránd

A legnagyobb magyar hegymászók között tartja számon a szakma.

Állítólag apjától örökölte a hegymászás szenvedélyét, miközben olyan csúcsokat is meghódított, melyeket korábban mászhatatlannak tekintettek. Tizennyolc éves korában két hónapos hegymászó expedíción vett részt, amelynek fénypontja a Monte Rosa nevű 4678 méter magas jégkolosszus megmászása volt. Leányaival sokat és intenzíven sportoltak, egyszer például kibicikliztek Olaszországba az Alpokba. A Túrista Magazin szerint magashegyi túráinak száma legalább 500-ra tehető. Legkevesebb 110 önálló csúcsot mászott meg. Első megmászásainak száma, ha a hágókat is beleszámítjuk, körülbelül 25–30 lehetett. Ezek közül talán a leghíresebb, az addig elérhetetlennek hitt Croda da



*Eötvös hegymászó lányai*



Lago élesen felszökő tarajának elérése. Körülbelül ugyanennyi csúcsra, mint második, harmadik vagy negyedik jutott fel (...). Hegymászó és feltáró érdemeinek elismeréséül a Cadin csoport második legmagasabb csúcsát (2837m) Cima di Eötvösnek nevezték el. Nemcsak saját kedvtelésére turistáskodott, hanem sokat tett a magyar természetjárás fejlesztéséért és népszerűsítéséért. Részben az ő kezdeményezésére alakult meg 1888-ban a Magyarországi Kárpát Egyesület, melynek elnökül választották, majd a Magyar Turista Egyesület elnökeként segítette a hazai turizmus felvirágoztatását.

## A tudós fotográfus

Eötvös korának egyik legkiválóbb amatőr fényképésze volt. Hasznos tudományos segédeszköz gyanánt is használta a fényképezést, de ezen túlmenően felvételei érdekes kortörténeti dokumentumok, amelyek megőrik a korának Budapestjét, mérési expedícióinak mozzanatait, lányai és saját csúcsmászásait. Természeti szépségekről, például a dél-tiroli Dolomitokról készített, saját kidolgozású tájképei az akkori magyar fotóművészet legkiválóbb alkotásai közé tartoznak. Sok tízezernyi felvételéből mintegy 2300 fennmaradt, túlnyomórészt sztereó-diapozitív. A legtöbb ilyen kép egy tárgyról két objektívessel készült, de két fényképezőgéppel egyszerre, illetve egy géppel egymást követően, azonos körülmények között is lehet sztereó képet készíteni. Több kamerát, állványokat is használt, ezek mind nagy méretűek voltak, ezért legtöbbször hordárt kellett fogadnia a felszerelés szállítására.



*Budapest, Körút*



*Sztereó-diapozitív fotó*



## Eötvös emlékezete

Einstein Eötvös halálakor azt írta: *A fizika egy fejedelme halt meg.* Nem véletlen, hogy háromszor is jelölték Nobel-díjra. Szerteágazó életpályájára, eredményeire emlékeztet a róla elevezett Eötvös Loránd Tudományegyetem, rövidítve ELTE, a legrangosabb magyar fizikaverseny, az Eötvös-verseny, a nevét viselő kisbolygó. Az UNESCO halálának századik évfordulóját (2019) Eötvös-évnek hirdette meg. A nehézségi gyorsulás hosszúságegységre eső változásának mértékegységét az SI-ben Eötvös-egységnek nevezik. Több köztéri szobra is áll.

## Eötvös egy napja (olvasmány)

Egy kellemes, nyári hajnalon képzeljük magunk elé kissé zömök termetét, nemes vonású, meleg tekintetű arcát, amint kilép pestszentlőrinci villája kapuján, fejére teszi kalapját, búcsút int az ablakon még álmosan kitekintő feleségének, Horváth Gizellának, s két serdülő lányának, Ilonának és Rolandának, aztán egy könnyed, hátrázott mozdulattal nyeregbe pattan, majd kedves Kevély nevű lován, azon a szép arab telivéren gyors ügetéssel belovagol az egyetemre. Lovát beköti a Nemzeti Múzeum mögött lévő Nemzeti Lovarda Ybl-tervezte szép épületének istállójába, besiet a Fizikai Intézet épületébe, a „D” épületbe, mely ma is áll, mely még Eötvös elképzelései alapján épült... Fölsietett az épület emeletén található lakásukba, hisz vidéken csak a kellemes tavaszra, illetve a közelgő nyárra való tekintettel tartózkodik a család. Átsétál a Fizikai Intézet helyiségeibe, megkérdi adjunktusát vagy tanársegédét, Pekár Dezsőt vagy épp Klupathy Jenőt: elő vannak-e készítve – mint előzőleg már megbeszéltek – az új, szemléltető kísérleti eszközök a nagy előadóba, melyek elkészültét oly örömmel tapasztalta Süss Nándor optikai műhelyében. Minden rendben, kezdődhet az előadás. ... Előadás után még néhány diákjával elbeszélget egyes részletkérdésekről, majd a mágneses mérések fotográfálását kérdezi Pekártól. Ebéd után egy ideig egyik akadémiai beszédén dolgozik, hisz mint a Magyar Tudományos Akadémia elnöke a kutatás, a geofizikai terepi munkák hétvégi felügyelete és az egyetemi oktatás mellett számos más, olykor kissé terhes társadalmi, vagy éppen politikai kötelezettsége is volt. A délutáni ejtőzés helyett, ha ideje engedi, az aktív pihenést választva, legalább a Gellért-hegyre kirándul, de ha kissé több ideje marad, az egyik oldalsó helyiségből kihozza kerékpárját, s egyik tanítványával útra kelnek, s a Vámház körúton végighajtva, a hídpénzt leróva átkarikáznak az új Ferencz József-hídon, vagyis a mai Szabadság hídon, s a budai oldalon egész Budatétényig nyargalnak, majd vissza. Kimelegedve, kellemesen elcsigázva, vagy ott vagy már hazafelé, az alkonyi fényekben gyönyörködve elhíhet, hogy azért egy korsó sör is belefért idejükbe (Turisták Lapja 50 (1938) No. 5. pp. 254–255).



## Könyvészet

- *Eötvös Loránd tudományos és művelődéspolitikai írásai*ból, Téka sorozat, Kritérium Könyvkiadó, Bukarest, 1980
- Simonyi Károly: A magyarországi fizika kultúrtörténete, XIX. Század, *Természet Világa* 2001. Évi 1. különszáma
- Simonyi Károly: *A fizika kultúrtörténete*, Gondolat kiadó, Budapest, 1978
- <http://www.matud.iif.hu/98jul/mesko.html>
- [https://www.termvil.hu/archiv/fizika\\_eve/tortenet/fiztort/eotvos/kormendi.html](https://www.termvil.hu/archiv/fizika_eve/tortenet/fiztort/eotvos/kormendi.html)
- <http://www.matud.iif.hu/2012/06/08.htm>
- <https://edit.elte.hu/xmlui/bitstream/handle/10831/44576/GK.2019.5.1->
- *Turisták Lapja* 50 (1938) No. 5. pp. 254–255
- <https://punkt.hu/2023/08/27/a-magyar-mukedvelo-fenykepezes-kimagaslo-alakjabaro-eotvos-lorand-1848-1919/>
- <https://cultura.hu/kultura/eotvos-lorand-a-fizika-egyik-fejedelme>
- <https://virtualiskiallitas.kozlekedesmuzeum.hu>

### Máthé Márta

nyugalmazott fizikatanár, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, Marosvásárhely  
*e-mail*: [m.marta1212@gmail.com](mailto:m.marta1212@gmail.com)

