Eötvös Loránd-emlékév
2019

Szarka László Csaba
az Eötvös 100 koordinációs testület elnöke

Miskolc, 2019. február 13.

1EOTVOS
www.eotvos100.hu

UNESCO
Egyesült Nemzetek Nevelésügyi, Tudományos és Kulturális Szervezete

Eötvös Loránd (1848-1919) fizikus, geofizikus és a felsőoktatás megújítójának 100. évfordulója
Az UNESCO-val közösen emlékezve

1972: a miskolci szóbeli egyetemi felvételin a Eötvös-ingáról kérdeztek

1972-1977: a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kar Geofizika Tanszékén
oktatóim voltak:
Csókás János, Takács Ernő, Steiner Ferenc
Hursán László
Dobróka Mihály, Ormos Tamás, Gyulai Ákos

1977-2010: MTA GGKI, Sopron
2010-2015: MTA Titkárság, Budapest
2016-2018: MTA CSFK
2018-2019: Eötvös 100

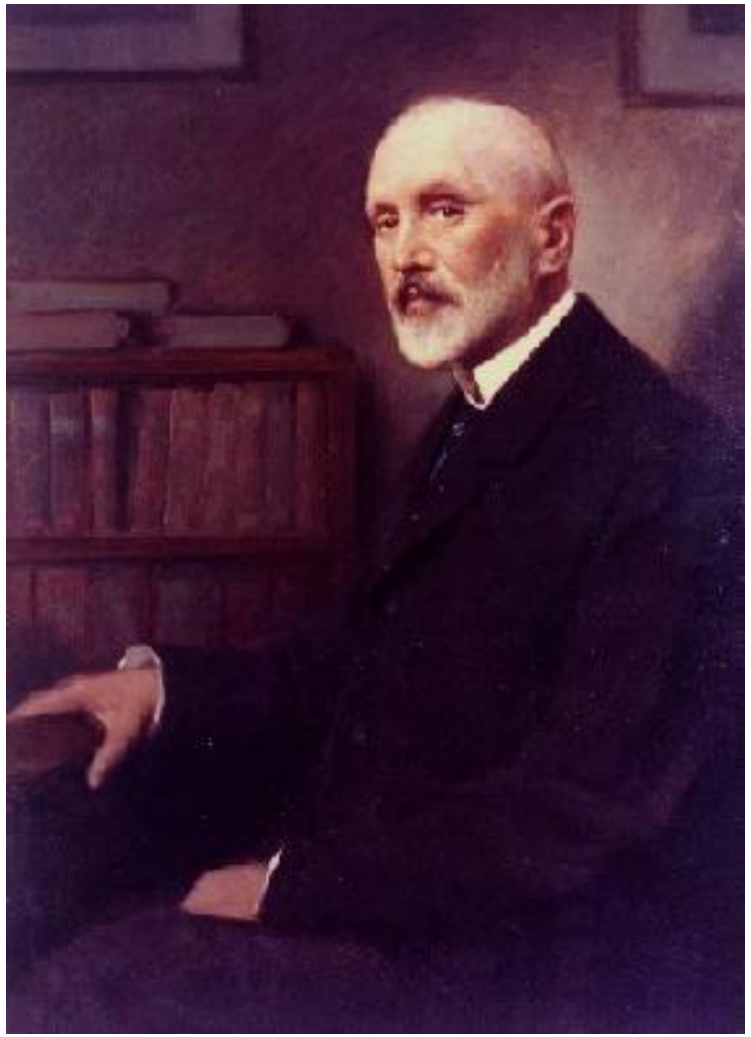
Báró Eötvös Loránd (Buda, 1848. július 26. – Budapest, 1919. április 8.) életének főbb eseményei:

1857-1865: Középiskolai tanulmányok a pesti piaristáknál
1865-1867: Állam- és jogtudományi tanulmányok a Pesti Egyetemen
1866: Hegymászó pályafutásának kezdete, amely élete végéig tart
1867-1870: Természettudományi tanulmányok a Heidelbergi Egyetemen
1870: Summa cum laude eredménnyel doktorál fizikából, matematikából és kémiából
1871: Helyettes tanári állást kap a Pesti Egyetem Felsőbb Természettudományi Tanszékén
1872: Kinevezik az Elméleti Fizikai Tanszék nyilvános rendes tanárává
1873: Az Akadémia levelező tagjává választják
1878: Jedlik Ányos utódaként a Kísérleti Fizikai Tanszék rendes tanárává nevezik ki
1883: Az Akadémia rendes tagjává választják
1889: Trefort Ágoston utódjaként megválasztják az Akadémia elnökének
1891: Vezető szerepe van a Mathematikai és Physikai Társulat megalapításában és a Mathematikai és Physikai Lapok megjelenésében
1891-1892: Egyetemi rektor
1894-1895: (júniustól januárig): vallás- és közoktatási miniszter. Törvény a vallásszabadságról, és az Eötvös József Collegium szervezésének kezdeményezése
1905: Lemond akadémiai elnökségéről, hogy tudományos kutatásnak szentelje minden idejét

Kelety Gusztáv:
Eötvös Loránd ifjú korában
1858

Eötvös Loránd (1818-1919)
tudományos tevékenységének legfontosabb állomásai

1875-1885: A kapillaritással összefüggő vizsgálatai: reflexiós módszer a kapillaritás törvényeinek meghatározására (Eötvös-szabály, Eötvös-állandó)
1880-as évektől figyelme a nehézségi erőtér potenciálfelületének, ezen keresztül a Föld alakjának megismerése felé fordul
1886-1919: Gravitációs (és földmágneses) vizsgálatok
1890: „A Föld vonzása különböző anyagokra” (akadémiai előadás, január 20.)
1891: Görbületi és horizontális variométerek
1891: Az első terepi mérés a Ság-hegyen
1896: Vizsgálatok a gravitáció és mágnesség köréből (összefoglaló tanulmány)
1898: Egyszerű nehézségi variométer (Balatoni-inga)
1901: Bifiláris graviméter
1901 és 1903: Az első, nagyobb területre kiterjedő mérés a Balaton jegén
1909: A tehetetlen és súlyos tömeg arányosságára vonatkozó vizsgálataival kapcsolatos elnyeri a Beneke-díjat
1915: Kísérleti eszközt tervez az Eötvös-hatás bemutatására
1916: Egbelli mérések. A szénhidrogénkutató geofizika megszületése
1911-1917: Háromszor kap jelölést Nobel-díjra



Eötvös 100
Kamarakiállítás

MTA Székház
2019. január 14.

Eötvös 100
nyitórendezvény

MTA Székház
2019. január 14.

Tömörlátvány-
Bemutató

MTA Székház
2019. január 14.

Az IUGG elnökének köszöntő levele

INTERNATIONAL UNION OF GEODESY AND GEOPHYSICS
UNION GEODESIQUE ET GEOPHYSIQUE INTERNATIONALE

President

Calgary, 8 January 2019

Dr. László SZARKA
Chair, Eötvös 100 Coordination Committee

Dr. József ÁDÁM
Chair, Hungarian National Committee for IUGG

Dear colleagues,

As you know, the International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) was established in Brussels on 28 July 1919 at the general assembly of the International Research Council (now the International Science Council), to coordinate international research in the geosciences as an international, non-governmental, non-profit organization, in place of several pre-existing independent scientific organizations.

The Hungarian scientist Lorand Eötvös, who was very active in pre-IUGG international organizations, died 111 days earlier, on 8 April 1919. 2019 marks not only the 100th anniversary of IUGG, but also, as it is recently accepted by UNESCO, the 100th anniversary of the great Hungarian "physicist, geophysicist, and innovator of higher education".

I am very pleased that Roland Eötvös and his contributions will be commemorated throughout the year in Hungary and abroad. At our centennial IUGG General Assembly in Montreal this year, we will also celebrate the accomplishments of the previous century in Earth and space science research, and will look forward to the next century of scientific advancement. The oeuvre of Roland Eötvös belongs to the turn of the 19th and 20th centuries - Roland Eötvös presented his results at the General Conferences of the "Internationale Erdmessung" (one of the predecessors of IUGG) in Budapest (1906), in London and in Cambridge. These results are still with us in terms as the Eötvös effect, the Eötvös experiment, the Eötvös number, the Eötvös parameter, the Eötvös rule, the Eötvös tensor, the Eötvös torsion balance, and the Eötvös unit. Looking forward to our centennial IUGG General Assembly, I hope that you will be able to present the rich, multi-dimensional character of Roland Eötvös to the young Earth scientists of from all over the World.

I am really sorry that I cannot personally attend the Opening celebrations, but I wish you a very successful event and Eötvös centennial year.

Sincerely,

Prof. Michael G. Sideris
President of IUGG

International Association of Cryospheric Sciences

International Association of Geodesy

International Association of Geomagnetism and Aeronomy

International Association of Hydrological Sciences

International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences

International Association for the Physical Sciences of the Oceans

International Association of Seismology and Physics of the Earth's Interior

International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior

President	*Vice-President*	*Secretary General*	*Treasurer*
MICHAEL SIDERIS Canada	KATHRYN WHALER United Kingdom	ALIK ISMAIL-ZADEH Germany	AKSEL WALLOE HANSEN Denmark

IUGG Secretariat · GFZ German Research Centre for Geosciences · Telegrafenberg A17 · 14473 Potsdam · GERMANY
Phone: +49 331 288 1978 · Fax: +49 331 288 1759 · E-mail: secretariat@iugg.org

http://www.IUGG.org

Kedves Kollégák,

Amint az Önök tudják, a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Uniót (IUGG) 1919. július 28-án alapították Brüsszelben a Nemzetközi Kutatási Tanács (mai nevén a Nemzetközi Tudományos Tanács) általános közgyűlésén abból a célból, hogy a földtudományok területén koordinálja a nemzetközi kutatást, mint egy nemzetközi, nem-kormányzati, non-profit szervezet, számos korábban létezett független tudományos szervezet helyett.
Eötvös Loránd, aki nagyon aktív volt az IUGG alapítása előtti nemzetközi szervezetekben, 111 nappal korábban, 1919. április 8-án hunyt meg. 2019 nem csak az IUGG alapításának 100. évfordulóját jelöli, hanem, amint azt nemrég az UNESCO elfogadta, a nagy magyar „fizikus, geofizikus és a felsőoktatás újítója" halálának 100. évfordulóját is.
Nagyon örülök, hogy Eötvös Loránd személyét és eredményeit megünneplik az év során Magyarországon és külföldön. Az ez évi centenáriumi IUGG általános közgyűlésünkön Montreálban mi is megemlékezünk az előző évszázad teljesítményeiről a föld- és űrtudományi kutatások témakörében és előretekintünk a tudományos haladás következő évszázada felé.
Eötvös Loránd életműve a 19. és a 20. század fordulójához kapcsolódik. Eötvös Loránd eredményeit az IUGG egyik elődszervezete, a Nemzetközi Földmérési Szövetség általános konferenciáin mutatta be Budapesten 1906-ban, Londonban és Cambridge-ben 1909-ben és Hamburgban 1912-ben.
Tevékenységének eredményeként napjainkban olyan fontos fogalmakat kapcsolnak nevéhez, mint az Eötvös-effektus, az Eötvös-kísérlet, az Eötvös-szám, az Eötvös-paraméter, az Eötvös-szabály, az Eötvös-tenzor, az Eötvös-féle torziós inga és az Eötvös-egység. A centenáriumi IUGG általános közgyűlésünket várva remélem, hogy méltó módon be fogják mutatni Eötvös Loránd gazdag és sokrétű jellemvonásait a világ minden részéből érkező fiatal földtudományi kutatók számára.
Őszintén sajnálom, hogy nem tudok személyesen részt venni a megnyitó ünnepségükön, kívánok Önöknek nagyon sikeres rendezvényt és Eötvös centenáriumi évet.

Üdvözlettel,
Professor Michael G. Sideris, az IUGG elnöke

Eötvös Loránd-emlékév megnyitó az MTA Székházban
2019. január 14.

Kiállítás-megnyitó
Babus Antal, MTA KIK

Eötvös Loránd, a fizikus
Cserti József, ELTE TTK

Eötvös Loránd, a geofizikus
Bodoky Tamás, MGE

Eötvös Loránd, az MTA-elnök
Molnár Andrea, MTA KIK

Eötvös Loránd, a rektor
Borsodi Csaba, ELTE BTK

Eötvös Loránd, a miniszter
Cieger András, MTA BTK

Eötvös Loránd, a sportember
Kis Domokos Dániel, OSZK

Eötvös Loránd digitalizált sztereodiáinak bemutatása
Regály Zsolt (MTA CSFK

Borhy László
az ELTE rektora

Lovász László
az MTA elnöke

Réthelyi Miklós
UNESCO MNB

Kroó Norbert
EÖTVÖS 100

Szarka László Csaba
EÖTVÖS 100

mintegy 30 közreműködő szervezet

https://www.mediaklikk.hu/cikk/2019/01/15/eotvos-lorand-halalanak-100-evforduloja/

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Egyesült Nemzetek
Nevelésügyi, Tudományos és
Kulturális Szervezete

100th anniversary of Roland Eötvös (1848-1919), physicist, geophysicist, and innovator of higher education

Commemorated in association with UNESCO

Eötvös Loránd (1848-1919) fizikus, geofizikus és a felsőoktatás megújítójának 100. évfordulója

Az UNESCO-val közösen emlékezve

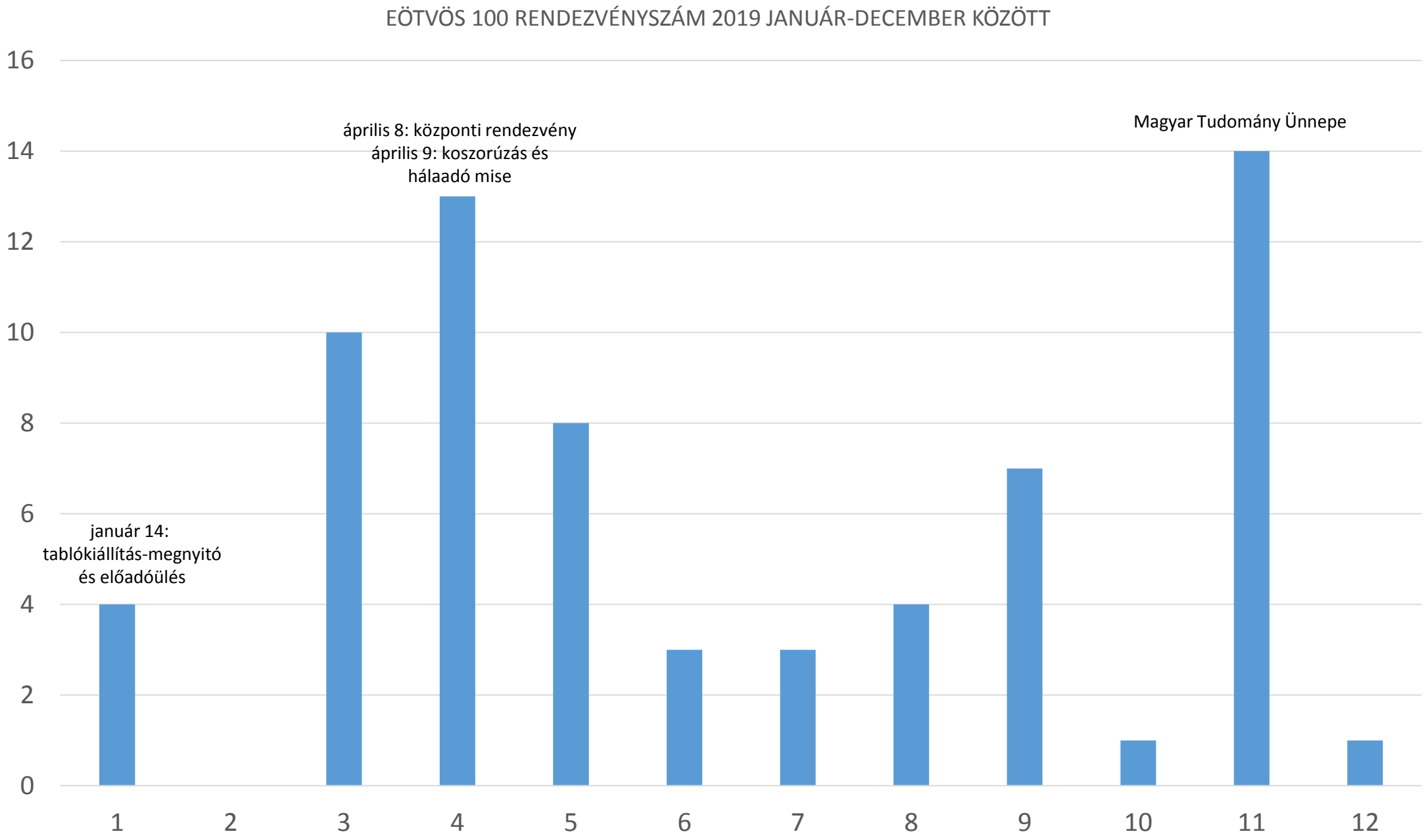
Az UNESCO-val közösen ünnepelt évforduló (kerülendő az „UNESCO-emlékév” kifejezés)

Lehetőségek: évfordulós embléma használata és rendezvény lehetősége az UNESCO székházban
Kötelezettség: beszámoló benyújtása az év eseményeiről az UNESCO részére

1EOTVOS

www.eotvos100.hu

EÖTVÖS 100 DINAMIKA (KORMÁNYTÁMOGATÁS ESETÉN)



KÖZPONTI ESEMÉNYEK: ÁPRILIS 8-9.

2019. április 8.

Délelőtt (tervezés alatt)
ÜNNEPSÉG AZ MTA DÍSZTEREMBEN
(Fővédnök, védnökök, kulturális műsor, emlékbélyeg- és emlékérme-kiadás)

délután (tervezés alatt)
- ELŐADÁSOK ISKOLÁSOK SZÁMÁRA (MTA Díszterem)
- ELTE BTK konferencia (ELTE)

este (tervezés alatt)
FILMKLUB (MTA Díszterem)

egész nap (tervezés alatt)
kiállítás, emlékbélyeg- és pénzérme-vásárlás

2019. április 9.

11 óra
EÖTVÖS LORÁND SÍRJÁNAK MEGKOSZORÚZÁSA (Fiumei úti sírkert, NÖRI)

18:30
HÁLAADÓ MISE (Pesti Ferences templom)

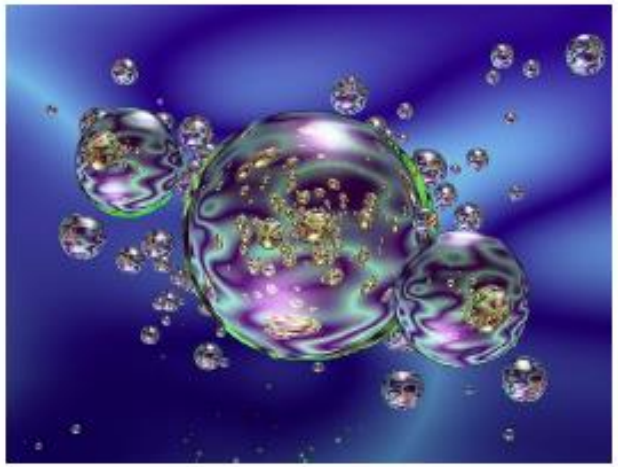
Eötvös kezdeti kutatási témája a *felületi feszültség*

Cserti József
2019. január 14:

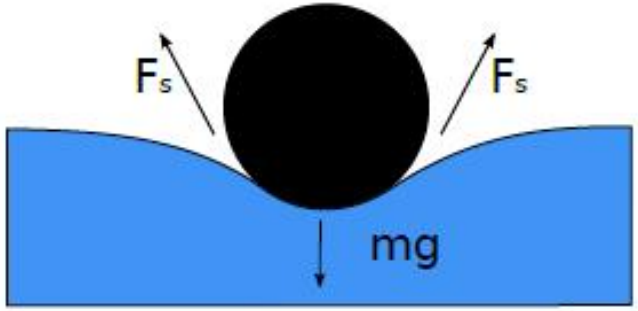
Eötvös Loránd, a fizikus

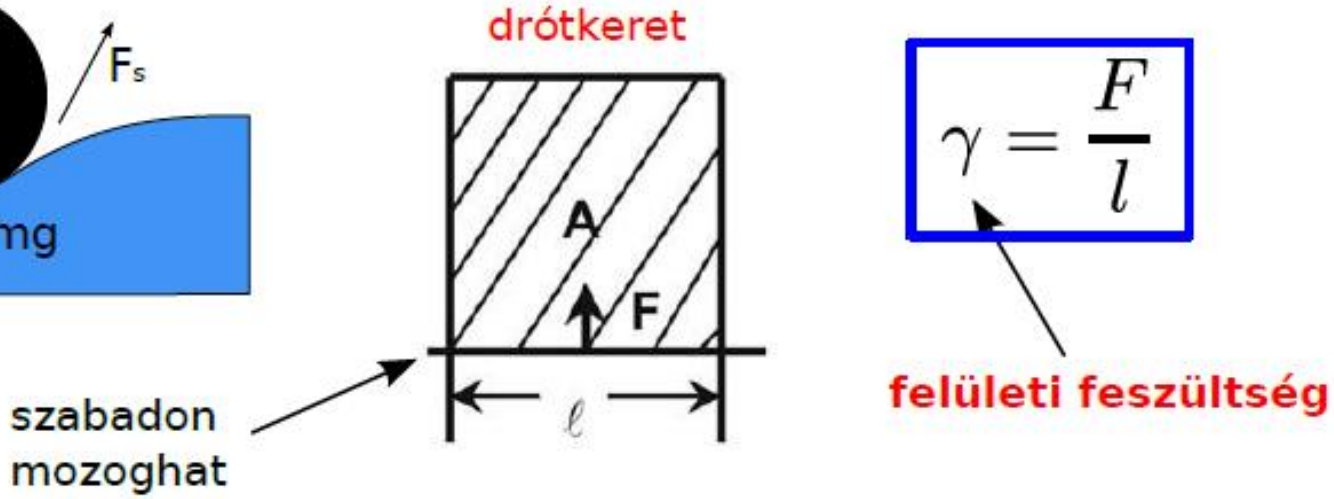
darázs a víz felületén

szappanbuborékok



pénz úszik a vízen





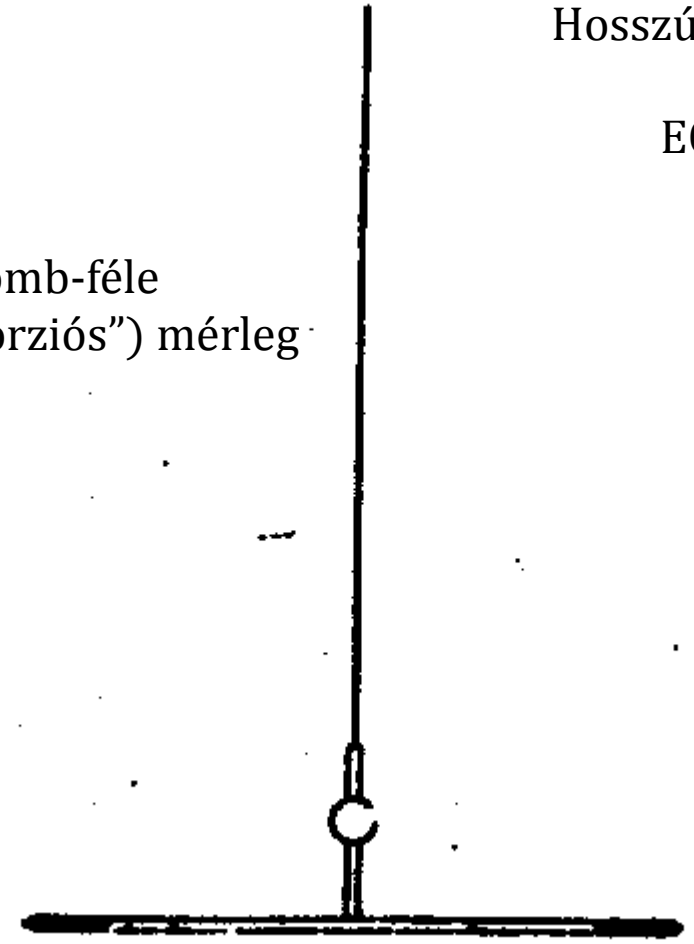
$$\gamma = \frac{F}{l}$$

Eötvös-törvény:
A felületi feszültség lineárisan csökken a hőmérséklettel
(egy teljes életműre elegendő felfedezés)

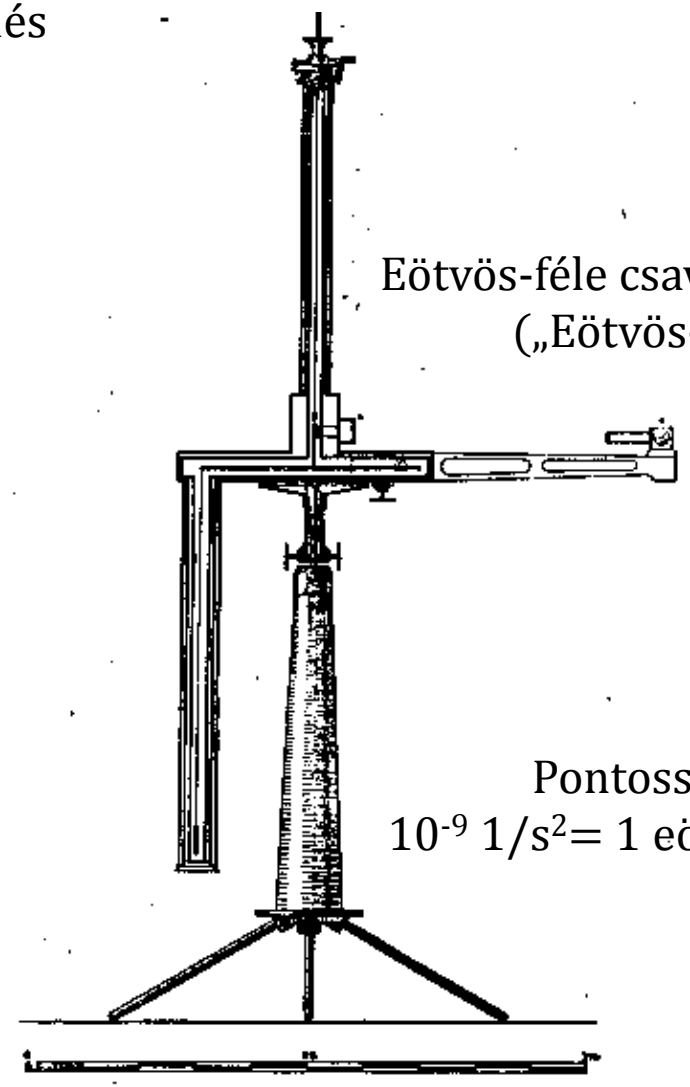
Hosszú-vékony platinaszál, szigetelés

EÖTVÖS RAJZAI ALAPJÁN

Coulomb-féle
csavarási („torziós”) mérleg



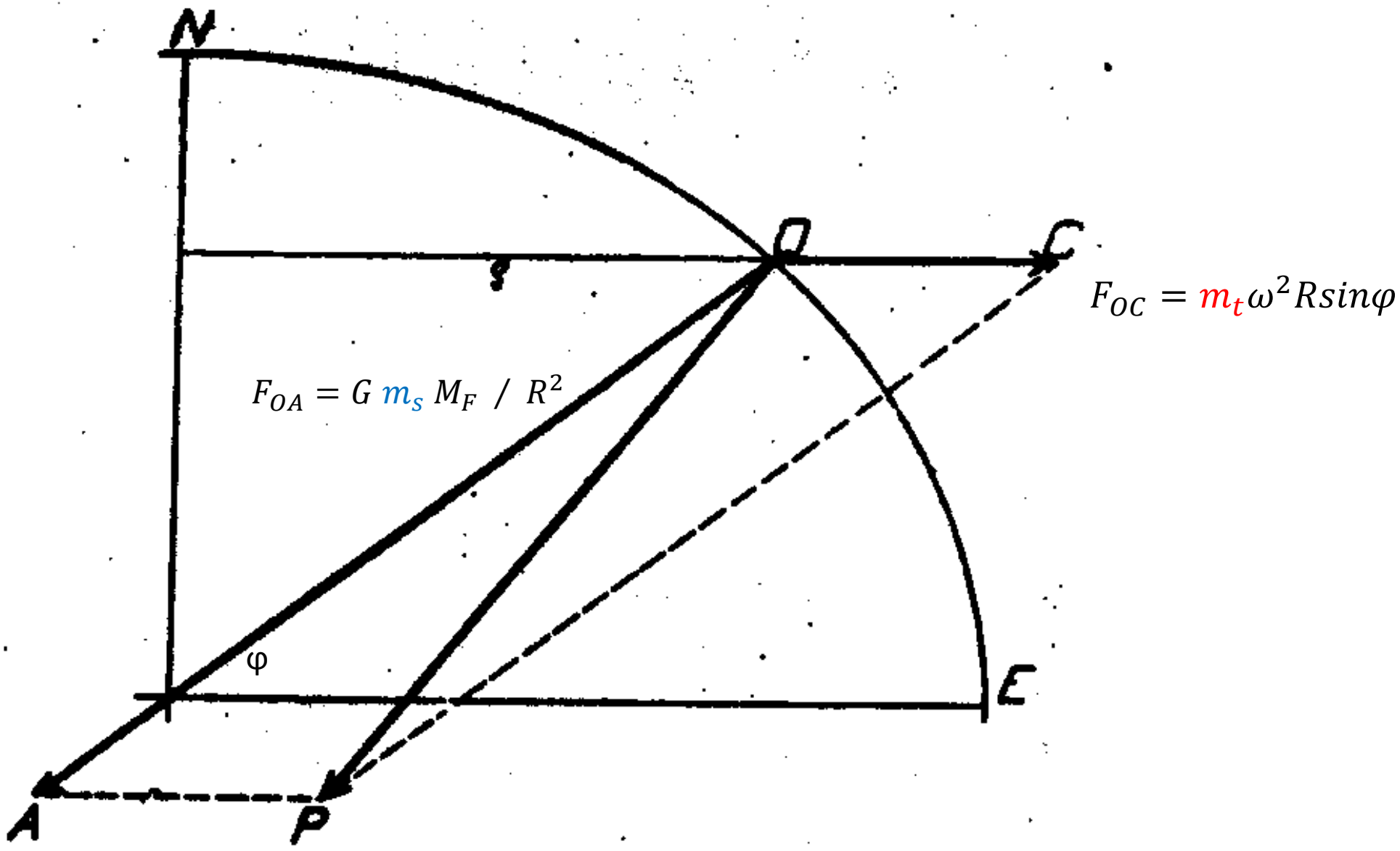
Eötvös-féle csavarási mérleg
(„Eötvös-inga”)



Pontosság:
10^{-9} $1/s^2$= 1 eötvös =1E)

Torziós szálra függesztett vízszintes rúd két végén azonos tömeggel. Eötvös ezt az eszközt nevezte görbületi variométernek *(Eötvös,* 1906, nyomán *Meskó*, 1998)

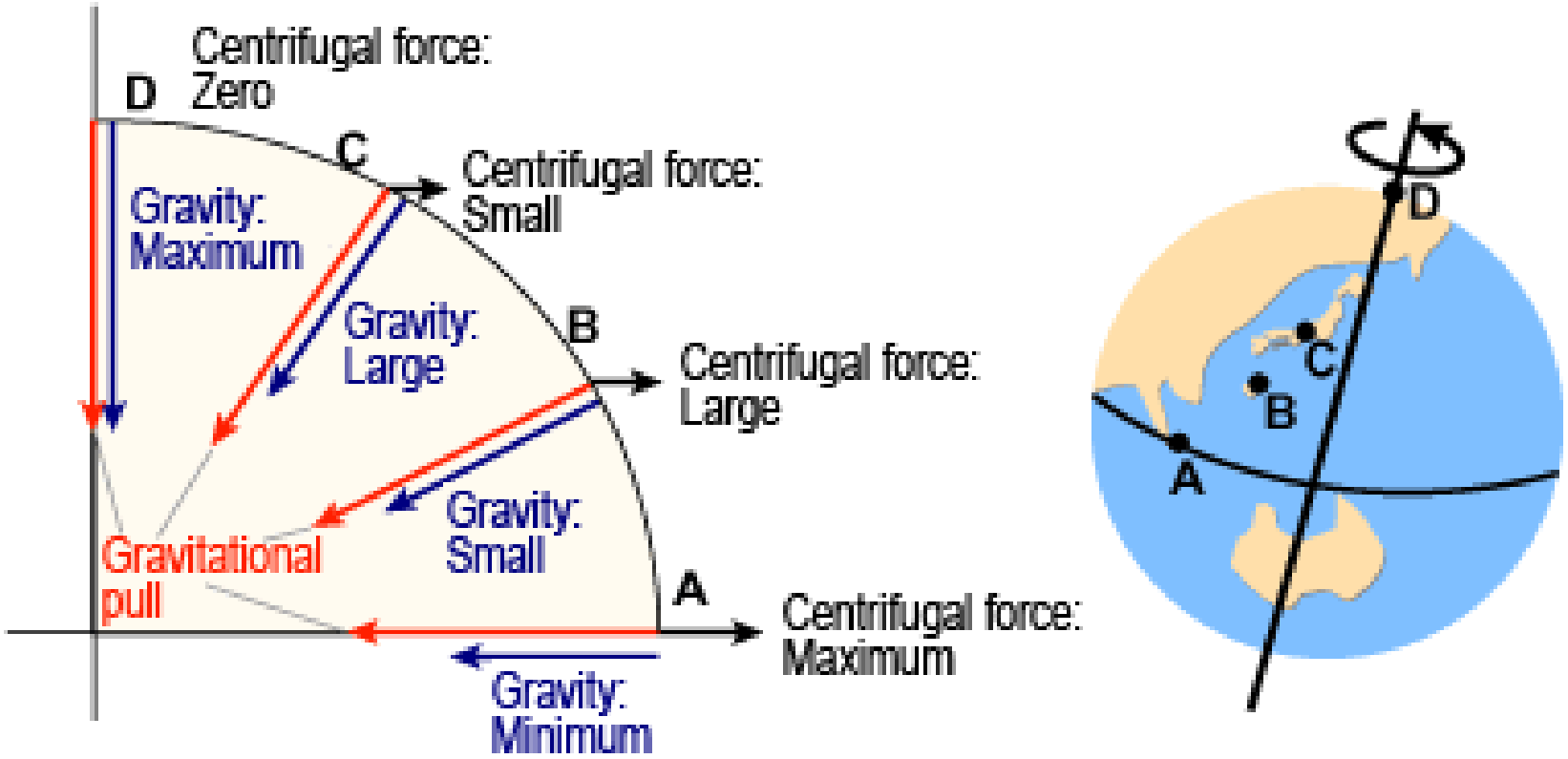
A nehézségi erő horizontális változásának mérésére alkalmassá tett torziós mérleg („inga”): az egyik tömeg alacsonyabban helyezkedik el. Eötvös ezt az eszközt nevezte horizontális variométernek (*Eötvös* 1906, nyomán *Meskó* 1998)



A nehézségi erő vektora (OP) a tömegvonzás (OA) és a centrifugális erő vektorának (OC) összege. Eötvös eredeti ábrája (*Eötvös*, 1908, *Meskó* 1998). Az árapálykeltő erők is figyelembe veendők

Tömegvonzási vagy gravitációs erő (gravitation) $\neq$ Nehézségi erő (gravity)

Nehézségi erő = Tömegvonzási erő + Centrifugális erő + Árapálykeltő erők



https://www.quora.com/Why-is-there-different-gravitational-pull-between-the-centre-and-the-pole

$F = G\, m_s M/R^2$, $g = G\, M/R^2$, $F = m_s\, g$ Newton-féle gravitációs törvény

m_s: súlyos tömeg

$F = m_t\, a$ Newton második törvénye

m_t: tehetetlen tömeg

$$a = g\,(m_t / m_s)$$

A $h = \frac{1}{2} a\, t^2$ alapján a szabadesés ideje:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}\frac{m_t}{m_s}}$$

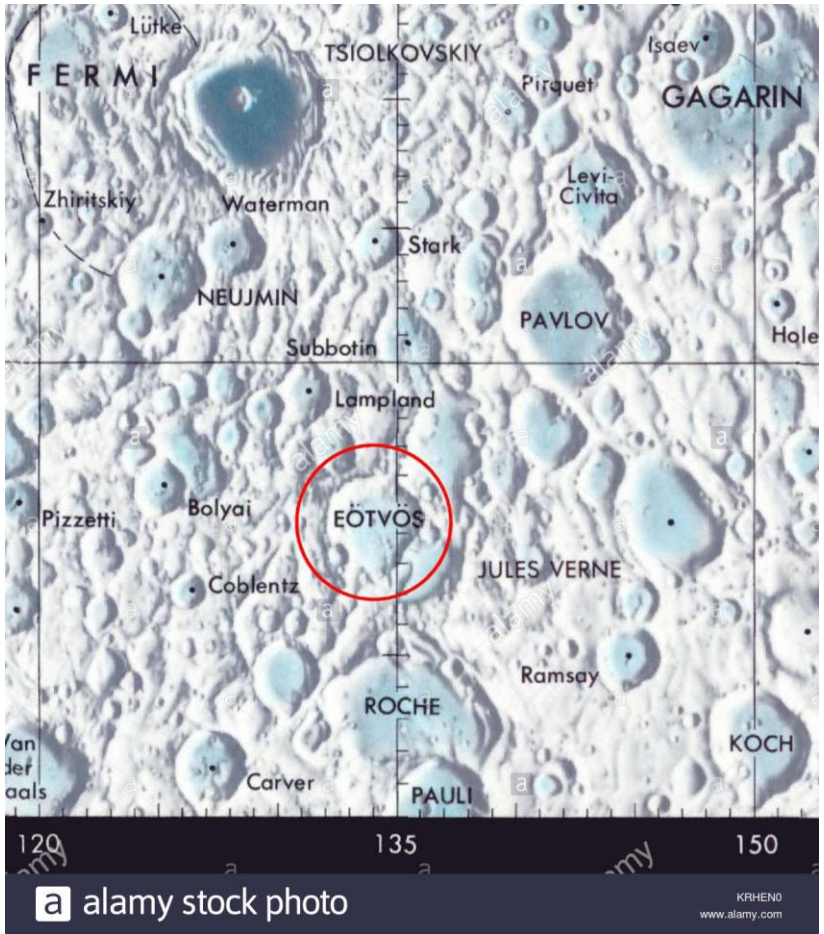
Galilei: 10^{-3} (lejtő)
Bessel: 10^{-5} (fizikai inga)
Eötvös: 10^{-9} (csavarási mérleg)

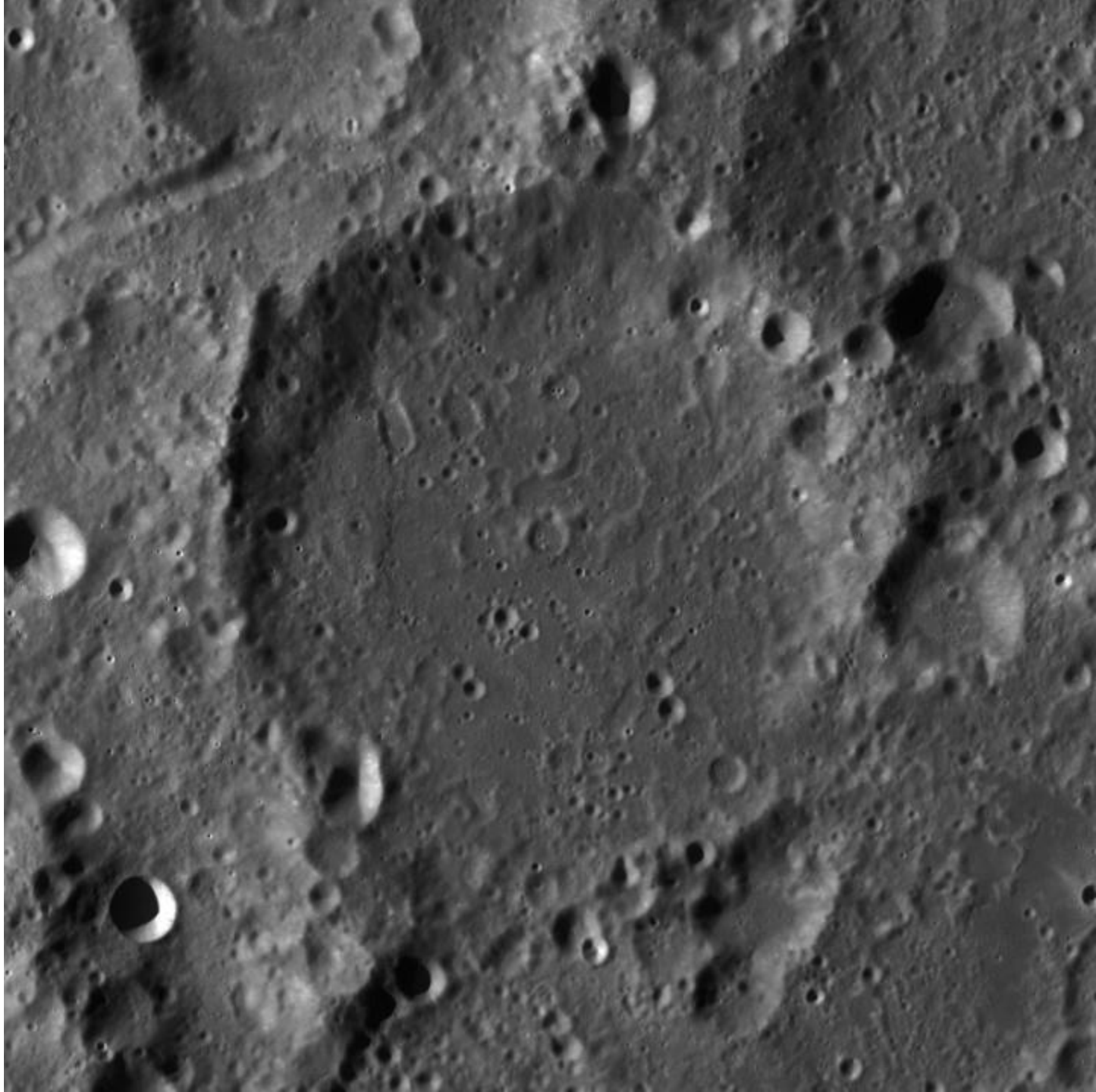
https://www.youtube.com/watch?v=MJyUDpm9Kvk

Eötvös-csúcs 2837 m (Cadini Dolomitok, Dél-Tirol)

Lórándit (sárga)
hidrotermális talliumásvány
(Krenner József, 1894)

Az Eötvös kráter
a Hold túlsó felén:
35.5°S 133.8°E
Átmérő: 99 km





Kisbolygó Eötvös 12301 https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi?sstr=12301

12301 Eotvos (1991 RR12)

Classification: Main-belt Asteroid **SPK-ID:** 2012301

[Ephemeris | Orbit Diagram | Orbital Elements | Mission Design | Physical Parameters | Discovery Circumstances | Cl

[show orbit diagram]

Orbital Elements at Epoch 2458600.5 (2019-Apr-27.0) TDB
Reference: JPL 21 (heliocentric ecliptic J2000)

Element	Value	Uncertainty (1-sigma)	Units
e	.2353253238909557	4.2748e-08	
a	2.369844642013368	1.0547e-08	au
q	1.812160184060326	1.0242e-07	au
i	3.408077687664347	5.4229e-06	deg
node	23.80755719160612	7.5761e-05	deg
peri	17.57607153199038	7.6487e-05	deg
M	159.4738551893747	1.2595e-05	deg
t_p	2458010.210261401007 (2017-Sep-13.71026140)	4.4252e-05	TDB
period	1332.533822821863	8.8958e-06	d
	3.65	2.436e-08	yr
n	.2701619980179114	1.8036e-09	deg/d
Q	2.927529099966411	1.3029e-08	au

Orbit Determination Parameters

# obs. used (total)	1028
data-arc span	24102 days (65.99 yr)
first obs. used	1951-11-29
last obs. used	2017-11-24
planetary ephem.	DE431
SB-pert. ephem.	SB431-N16
condition code	0
norm. resid. RMS	.52876
source	ORB
producer	Otto Matic
solution date	2017-Dec-07 14:48:53

Additional Information

Earth MOID = .820233 au
Jupiter MOID = 2.49077 au
T_jup = 3.505

„Az olyan vállalkozások, a minő, ha megvalósul, az afrikai fokmérés is lesz, már nem csupán arra valók, hogy a lapultság átlagos értékéhez újabb adattal járuljanak, hanem a tudományra nézve fontosak a felvilágosításokért is, melyeket magukban adnak azon vidék görbületi és nehézségi viszonyairól, a melyen áthaladnak. A tudományos érdeklődéssel még egy, inkább gyakorlati szükséglet is egyesül: ez a helyes és pontos térképkészítés, mely csak akkor lehetséges, ha ismerjük a felületet, melyhez a lerajzolandó vidék helyzetét viszonyítjuk. Ma már egy önállóvá vált tudományszak, a geodesia foglalkozik ezekkel.

De ez a geodesia eddigelé használt módszereivel, a fokméréssel, a függő-ón irányának és az inga lengésének megfigyelésével még nem ad teljes megoldást. Megállapíthatja ugyan mintegy vázlatos körvonalakban az egész Föld alakját, fölismerheti és tanulmányozhatja az egyes vidékeken jelentkező, úgynevezett rendellenességeket; de, hogy milyen a nehézség szülte felszin, milyen alakú a vizek szintje épen ott, a hol állunk és közvetetlenül körülöttünk, merre és mennyivel görbül, merre és mennyivel változik rajta a nehézség: minderre eddig használt eszközeivel megfelelni nem tud. Úgy van vele, mint a messzire látó, a ki jól látja a távolban kékellő hegyeket s gyönyörködni tud bennök, de nem tudja elolvasni a levelet, melyet kezében tart s mely talán örömhírt hoz neki; vagy, hogy egy más, már előbb használt hasonlattal éljek: meg tudja mérni a tenger görbeségét, de nem a pohárba öntött vízét. Eszközeinek érzékenységét s ezzel megfigyelő tehetségét sok ezerszer kellene fokoznia, hogy ezt tehesse.

Ezt próbáltam meg én.”

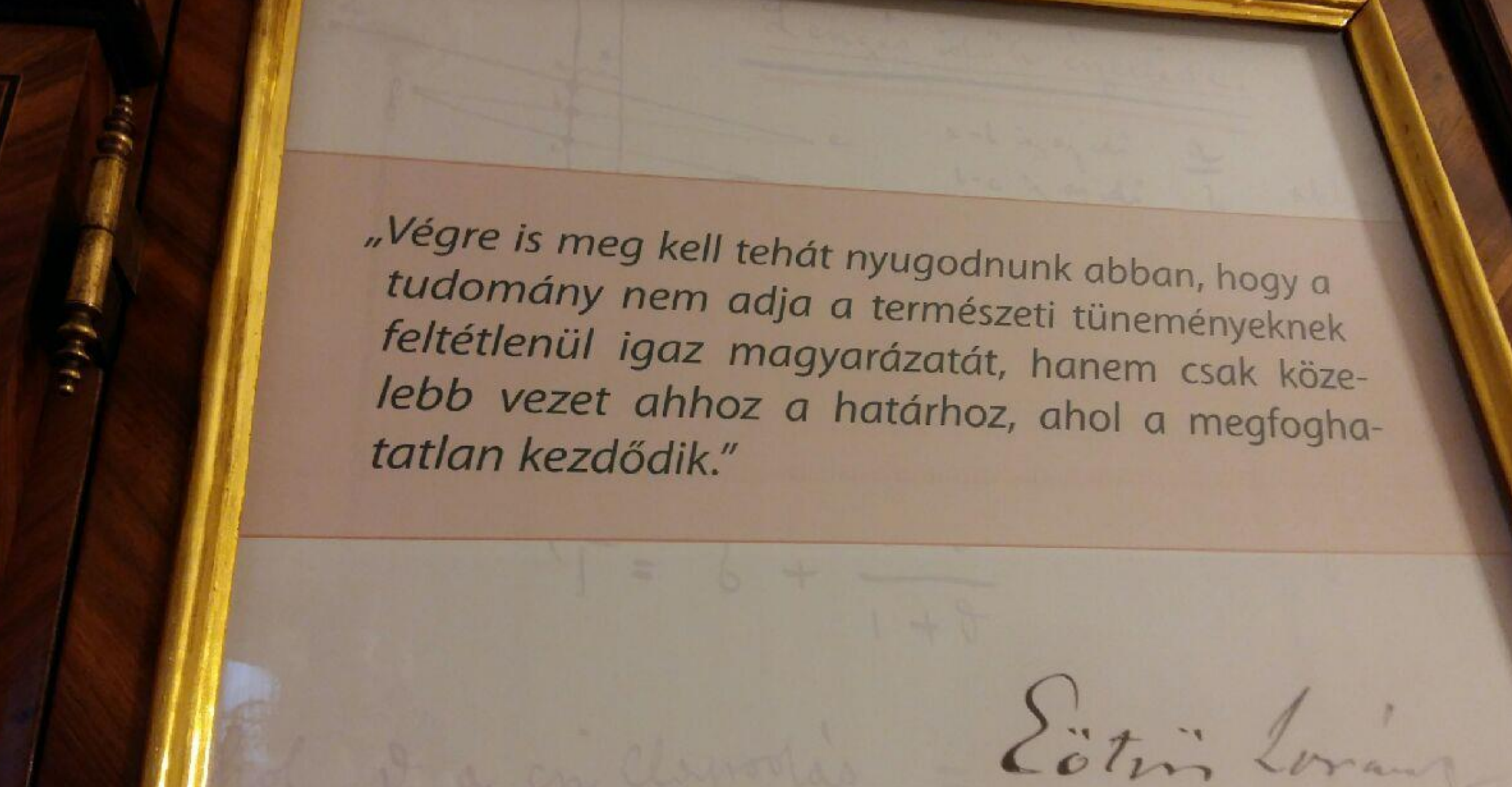
(Eötvös, 1901)

Miért választotta a gravitációt kutatási témaként?

1. A geoid mint kutatási téma

„A Föld korábban definiált matematikai alakját, amelynek a tengerfelszín egy részét képezi, nevezzük a Föld geoid-alakjának vagy röviden geoidnak.” (Listing, 1872)

1. A következő idézet miatt



És ő előbb volt mindennél, és minden ő benne áll fenn. Kolossé 1:17

1EOTVOS

www.eotvos100.hu