

AZ ÖVEGES JÓZSEF KÁRPÁT-MEDENCEI FIZIKAVERSENY TÖRTÉNETI ALAKJA: SZILÁRD LEÓ - ATOMFIZIKUS

Tudnivalók

Szilárd Leó fizikatörténeti alakjának bemutatására az alábbi hangzó anyag írásos változatát választottuk. A hangzó anyaghoz hozzáférhettek az ELFT honlapján a következő címmel: Szilárd Leó, az atomfizikus. Érdemes letölteni és többször részleteiben meghallgatni. A hangzó anyaghoz megkerestük a szövegben megjelenő fizikatörténeti alakok fényképeit. Az eredeti dokumentumok mellett néhány helyen beillesztettünk olyan képeket, amelyeket az interneten is elérhető *Day One (A Nap)* című filmből vágtunk ki. A film két helyen is megnézhető a világhálón, nagyon ajánljuk a megtekintését:

<https://archive.org/details/a.napday.one.1989.vhsrip.h264.hunjocoka>

<https://videa.hu/videok/film-animacio/a-nap-1989-vhsrip-lhNJuyRcBysRXPSU>

Az Öveges József Kárpát-medencei Fizikaverseny kérdéseit csak a hangzó anyag írásos változata alapján állítjuk össze. Minden további irodalom csak ajánlott. Továbbá nagyon javasoljuk a képek forrásaként megjelölt internetes oldalak felkeresését is.

Első rész

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Önök az *Esti beszélgetések* című műsorunkat hallják.

Közismert, hogy Szilárd Leó elévülhetetlen érdemeket szerzett a matematika, a fizika, de még a biológia területén is.

Ő volt az első, aki felismerte, hogy nukleáris láncreakció és az atombomba létrehozható. Mivel félelmetes lehetőségnek tartották, hogy először a náci Németország fejlessze ki az atombombát, meggyőzték Franklin Rooseveltet, hogy az amerikaiaknak kell ebben elsőnek lenniük. Szilárd Leó részt vett az erre irányuló Manhattan-tervben.

Spitz Leó néven született egy középosztálybeli zsidó család első gyermekeként 1898. február 11-én. A műszaki és tudományos fellendülés korában jött a világra, amikor az emberek elégedettek voltak a civilizáció vívmányaival.

Édesapja, Spitz Lajos sikeres mérnök volt, édesanyja Vidor Tekla. A család Spitzről Szilárdra történő névváltoztatását a belügyminiszter 1900-ban engedélyezte. Vallásos családi háttere ellenére később agnosztikusnak tartották.

Egy pályatársa a következőket mondta róla: „Szilárd mindenütt feltűnt, ahol tudományos viták zajlottak, sokunknak úgy tűnt, hogy egyszerre akár több helyen is képes különös részecskék módjára materializálódni, majd újra eltűnni, hogy máshol, egészen váratlan helyen és időben újra felbukkanjon.”

1942. december másodikán Fermi, Szilárd és munkatársai a chicagói egyetemen bemutatták az első nukleáris láncreakciót, amelynek méretei óriásiak voltak. A 6 méteres atommagja 45 ezer grafittéglából és a közékük ágyazott uránlabdacsokból állt. Ez a sikeres kísérlet volt Szilárd atomelméletének gyakorlati igazolása. A második világháború végén, Németország kapitulációja után Szilárd javaslatot terjesztett elő Rooseveltnél, amelyben sürgette az atombomba használatának korlátozását. 1945 tavaszán Szilárd hatására tudósok egy csoportja elkészítette a Frank-jelentést, amely körvonalazta a nukleáris fegyverkezés veszélyeit. Ez a jelentés fellépett annak érdekében, hogy ne vessék be az atombombát Japán civil lakosság ellen, s helyette nem katonai jellegű erődemonstrációt javasolt.

A következő percekben Varga János mérnök-tanárral hallanak beszélgetést.

Mai témánk Szilárd Leó, akiről tudjuk, hogy Budapesten született, de a világ szinte minden táján tevékenykedett. Mit kell tudnunk a gyerekkoráról?

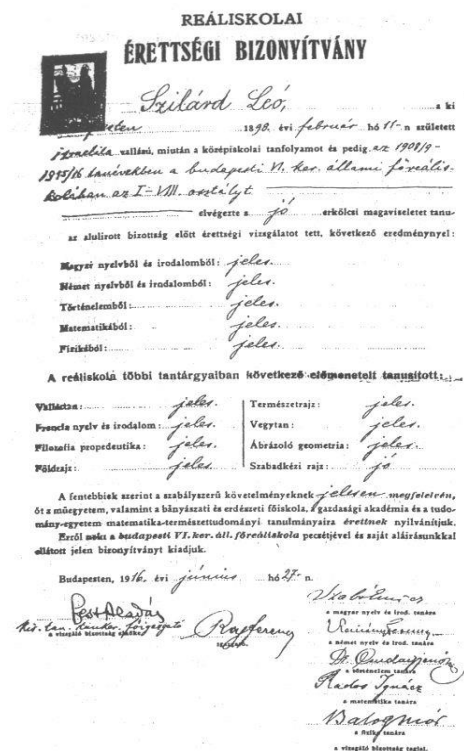
VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Ő is nagyon tehetséges gyerek volt. Testvére, Szilárd Rózsi visszaemlékezése szerint tízéves lehetett a kis Leó, amikor testvére megbetegedett. Difteritisz betegséget kapott, ezért házi karanténban volt elzárva. Nem engedték hozzá a testvérét, Leót, aki viszont megoldotta a problémát: egy távirót eszkábált, és azon keresztül kommunikált testvérével. A fizika mellett már elég korán elkötelezte magát.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Tanulmányait hol végezte?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Budapesten járt iskolába, az egyik híres gimnáziumba, utána pedig a pesti műegyetemre iratkozott be.



http://real.mtak.hu/36558/1/Hargittai_pdfa.pdf



<http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz9802/szleo9802.html>

Általában a zsidó családnál ez követelmény volt, elég erős apacentrikus családok voltak ezek, ahol az apának döntő szava volt a gyerek pályaválasztásában, és olyan szakmát szerettek volna a gyerek kezébe adni, amivel meg lehet élni. A legtöbb tehetséges gyerek hiába mutatott igen komoly képességeket mondjuk a matematika iránt, hogy csak más ne említsünk, Neumann János, az apa úgy látta, hogy a matematika egy olyan foglalkozás, amiből nem lehet jól megélni, ezért inkább a mérnöki pálya felé terelgették a gyerekeket. Volt, aki be is fejezte, így Szilárd is a műszaki egyetemet, Wigner vegyészmérnök lett, Neumann János szintén.



A Budapesti Műszaki Egyetem központi épülete
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3281710>

1919-ben vagyunk, ez a Tanácsköztársaság időszaka, ekkor már kezdtek zsidóellenes hangulatok lábra kapni az egyetemen, s ez odáig ment, hogy pogromok is voltak, magát Szilárdot is egyszer megverték. Ez elég volt ahhoz, hogy úgy döntsön, hogy külföldre megy, és az öccsével elhagyták Magyarországot, s Bécsbe mentek.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: De még ezt megelőzően azért ejtsünk néhány szót 1917-ről, amikor behívták az Osztrák–Magyar Monarchia hadseregébe tüzérnek. Később tisztképzőbe került, de gyengélkedett, sorozatosan influenzát kapott, ezért nem maradt ezen a pályán.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Igen, ez a betegség megmentette, lehet, akár a haláltól is, a tudomány számára. Ugyan nem volt nagyon erős fizikumú, viszont természetes volt, de egyáltalán nem sportolt. Nagyon kényelmes életvitelű ember volt egész életében. Valószínűleg a betegségeit is emiatt kapta el hamar, de lehet, hogy ez mentette meg az életét.



A Berli Műszaki Egyetem
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TU_Berlin_Hauptgebaeude070710_UlrichDahl.jpg

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Később öccsével Berlinbe költözött.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Igen, itt, a Berli Műszaki Egyetemen kezdte meg a tanulmányait. Itt találkozott először mint előadóval Einsteinnel és a kor nagy neveivel, mint Max von Laue, Ervin Schrödinger vagy Walther Nernst, Fritz Haber.

Később Szilárd átíratkozott a Berlieni Humboldt Egyetemre, és ott fizikát kezdett tanulni.

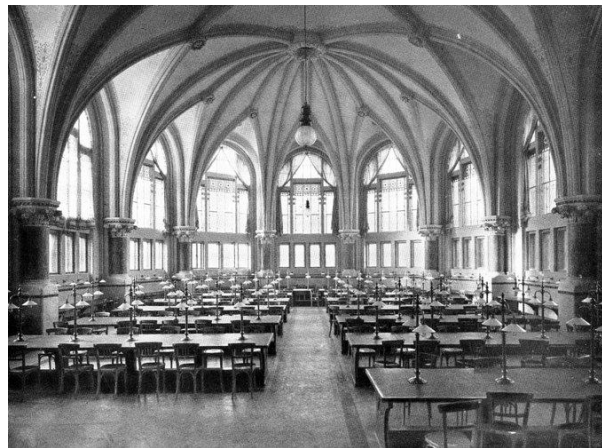
Személyesen itt ismerkedett meg Szilárd Einsteinnel. Hasonlóan, mint Lánosz Kornél, ő is egy dolgozatát elküldte Einsteinnek. Utána valami alkalmat talált, hogy személyesen beszélgethessenek. Szimpatikusak voltak egymásnak, gyakran elkísérte Einsteint a folyóiratolvasóba, majd utána együtt mentek haza beszélgetve a fizikáról.



A Berlieni Humboldt Egyetem, amely 28 Nobel-díjast adott a világnak

https://hu.wikipedia.org/wiki/Humboldt_Egyetem#/media/F%C3%A1jl:Berlin_Universit%C3%A4t_um_1900.jpg

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Ezt én is olvastam valahol, de mi ez a folyóiratolvasó?



Balra a Berlieni Humboldt Egyetem, jobbra a Budapesti Műegyetem folyóiratolvasója a két világháború között

https://bauten.hu-berlin.de/de/grimm/Fotogalerien/historische_aufnahmen_universitaetsbibliothek/gebäude-der-universitätsbibliothek-der-humboldt-universität-zu-berlin-dorotheenstrasse-81-lesesaal-und-magazin-1929/view

<https://www.facebook.com/photo?fbid=357124662535&set=pb.100066616606966.-2207520000>

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Egy olvasóterme volt a Berlini Humboldt Egyetemnek, ahol a külföldi szaklapokat olvasták, a legújabb információkat. Akkoriban elég pezsgő állapotban volt a fizika, szinte naponta jelentek meg új tudományos eredmények, és ezt próbálták követni a publikációk tanulmányozásával.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: 1922 augusztusában cum laude doktorált.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Igen, épp az előbb említett Lauénél doktorált. Érdekes a doktori disszertációjának a címe, amely így hangzik: „Entrópiacsökkenés termodinamikai rendszerekben intelligens lény hatására”. (A Wikipédia szerint ezzel a címmel 1929-ben jelent meg egyik dolgozata. Doktori dolgozatának a címe, amelyet Laue elfogadott: A fenomenológiai termodinamika kiterjesztése fluktuációs jelenségekre.)

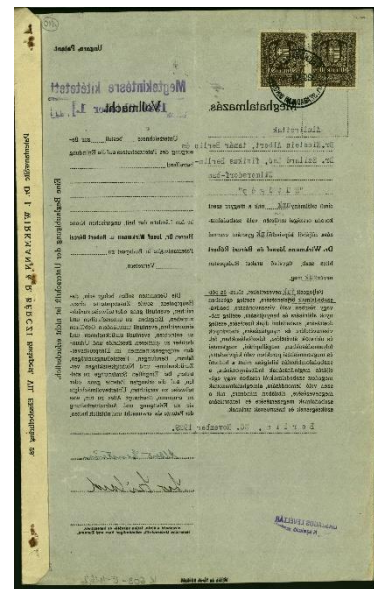
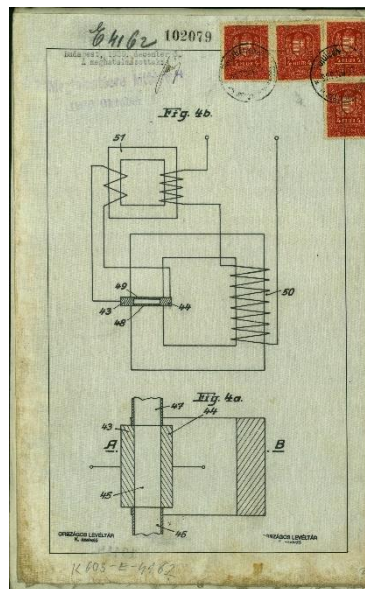
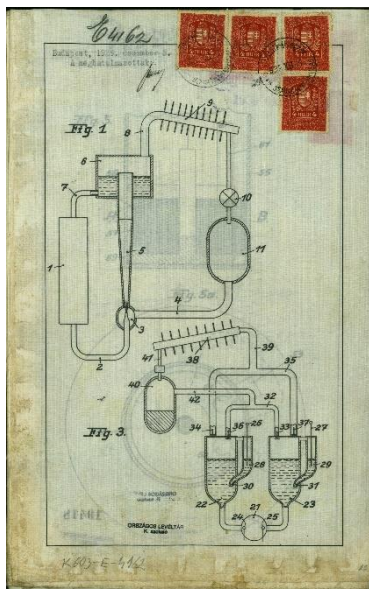
KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Van ember, aki érti ezt?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Ebben a dolgozatában foglalkozik az emberi test és az információ kapcsolatával. Ma úgy is tekintik ezt az 1922-es dolgozatát, mint az információelméletnek az első tudományos publikációját. Ebben a cikkében definiálja például a bitnek a fogalmát. Érdekes módon ez egy fizikustól, és nem egy informatikustól származik. Ez aztán megmaradt az informatikában mint az információ atomja. A dolgozatot 1922-ben publikálta, így a kibernetika előfutárának is tekinthetjük Szilárd Leót, bár sok egyéb tudományos teljesítménye mellett ezt nagyon ritkán szokták megemlíteni. Van, aki nem is tudja.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Visszatérve a témára, ebben a dolgozatában tisztázta az értelem információtermelő szerepének és a hőtan második fő tételének összefüggését. Lefordítaná ezt egy picit magyar nyelvre?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Ez elég bonyolult, ez meghaladná ennek az interjúnak a kereteit.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Hogyan folytatódott munkássága?



Szabadalmi képek: Szilárd Leó és Albert Einstein – Hűtőszekrények a két világháború között, a Magyar Nemzeti Levéltár cikkéből. Szerző: Ásványi Szabolcs

https://mnl.gov.hu/mnl/ol/hirek/szilard_leo_es_albert_einstein_hutosekrenyek_a_ket_vilaghaboru_kozott

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Németországban asszisztensi állása volt a berlini egyetemen, az elméleti fizika tanszéken. A mérnöki tudományokhoz is vonzódott, több szabadalma van, pl. ebben az

időszakban nyolc szabadalma van Einsteinnel együtt. Elég szoros munkakapcsolat alakult ki közöttük, 1925–33 között együtt dolgoztak. Az első közös munkájuk egy olyan hűtőgép volt, amelyben nincs semmilyen forgó, mozgó alkatrész. Ezt az eszközt egy újsághír vagy egy rádióhír kapcsán kezdték el fejleszteni. Olvasták az újságban, hogy egy német család egy hűtőgép gázszivárgása miatt meghalt, és ezt nagyon szomorúnak tartották. Elkezdtek azon gondolkodni, hogyan lehetne olyan hűtőgépet csinálni, amelyben ne legyen dugattyú. Így jöttek rá, hogy elektromágnessel kell valamilyen kvázi fémes folyadékot, például nátriumot keringetni, és akkor nincs jelen forgó-mozgó alkatrész. Meghatározták fizikai alapelveit és megtervezték. Egy budapesti mérnökre, Korodi Albertre bízta rá, hogy alkossa meg, tervezze meg részletesen. Az AEG nevű német cég egy prototípust készített belőle, ki is próbálták, működött. Végül is nem lett belőle termék, mert a folyadék áramlása közben (ezt észrevesszük a normál fűtésrendszerben is, ahol néha hallunk kavitáció okozta hangokat, amik az áramlás során keletkeznek) ez a berendezés hangos volt. Valószínűleg ez lehetett az oka, hogy a vásárlók körében nem terjedt volna el, legalábbis így gondolták a mérnökök, és nem indították be a sorozatgyártását.

De egy érdekességet hadd mondjak el ezzel kapcsolatban. Mint hűtőgép nem lett termék, de maga a benne fölhasznált fő elem, az elektromágneses szivattyú később az atomreaktorokban alkalmazást nyert. Mégpedig pont azokban az atomreaktorokban, amelyeket szintén Szilárd Leó talált fel, ezek a tenyésztőreaktorok. Maga ez a szó, hogy „breeder reactor” (tenyésztőreaktor) is Szilárd ötlete volt. Ezt az angol kifejezést ő alkotta meg. Ezek a reaktorok olyan érdekes fizikai elven működnek, hogy saját maguk állítanak elő hasadóanyagot, amelyet aztán egy másfajta atomreaktorban energiatermelésre tudunk használni. Szilárd Leó nagyon képzeletdús ember volt, és ezt a tevékenységét aztán később Amerikában is folytatta.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Ebben az időszakban tanársegédként dolgozott, majd egyetemi magántanár lett. Miért magántanár?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Ez egy álláslehetőség volt. Ezt a titulust tudta megszerezni. De Németországban aztán nem sokáig volt, mert közeledett Hitlerék hatalomra jutása. Már előtte a náciizmus megnyilvánulásai világossá tették számára, hogy tudományos téren a zsidóknak nem lesz nagy perspektívája. Szilárd Leót egy másik dolog is foglalkoztatta, ez a politika volt. Írja is az önéletrajzában, hogy „Igazából két dolog érdekelt, a politika és a fizika. A politikának köszönhetem, hogy életben maradtam, a fizikának pedig, hogy örömet találtam az életben és azzal foglalkoztam, ami igazából érdekelt”. A politikával kapcsolatban neki már fiatal diákkorában, a Tanácsköztársaság idején voltak közgazdasági elméletei. A politikusi struktúrát is másként képzelte el, és voltak ezzel kapcsolatos elgondolásai, mindig is jó érzéke volt a politikához. Megérezte az eseményeket előre, néha nemcsak egy-két nappal, hanem akár egy évvel is. Németországban is megérezte, hogy szorul a hurok, ezért két bőrönd mindig elő volt készítve a szobájában becsomagolva, hogy ha bármelyik pillanatban menni kell, akkor ne azzal teljen az idő, hogy most mit vigyen magával, hanem csak fogja a bőröndöt és elhagyja az országot. Egyszer kinézett az ablakon és látta, hogy ég a Reichstag. Akkor mit csinált? Fogta a két bőröndöt, és fölült a bécsi gyorsra, és elhagyta Németországot. A vonat szinte teljesen üres volt, Szilárdon kívül alig volt rajta ember. Másnap a vonat tele volt emberekkel, mindenki menekülni akart. A határon az összes zsidót leszállították, senki át nem mehetett. Úgyhogy ő gyakorlatilag egy nappal előbb gondolkodott és lehet, hogy másodjára is ennek köszönheti az életét. Aztán ez annyira beette magát a filozófiájába, hogy ez szinte élete elve is lett, és gyakorta hangoztatta tudományos berkekben, hogy az embernek nem kell nagyon okosnak lenni, elég, hogyha gondolata egy nappal megelőzi a többiekét. Ezt úgy is szokták mondani, hogy ez az egyik parancsolata Szilárd Leónak. Hadd említsem meg érdekességképpen, hogy ugyanúgy, mint a Bibliában, ő is összeírt tíz parancsolatot. Ha már itt megemlégtünk ezt a parancsolatot, akkor ragadjuk meg az alkalmat, hogy a kedves rádióhallgatókkal

megismertetünk egy másfajta, úgynevezett tudományos tízparancsolatot, Szilárd Leónak a tízparancsolatát. Az első parancsolat így hangzik. „Ismerd fel a dolgok kapcsolatát és az emberek cselekedeteit vezérlő törvényszerűségeket, hogy tudhasd, mit akarsz csinálni!” Második parancsolat: „Vezessenek ténykedéseid méltó cél felé, de soha ne kérdezd, hogy eléred-e célodat! Azok modellül és példaképpül szolgáljanak számodra, nem pedig eszközül!” Harmadik parancsolat: „Úgy szólj minden emberhez, mint tenmagadhoz, és ne légy tekintettel a hatásra, amit kiváltasz! Tehát ne zárd ki őket a te világodból! Ha nem így viselkedsz, az élet értelmének egyedüli valósága eltűnik a szemed elől, és elveszítheted a teremtés tökéletes voltába vetett hitedet!” Negyedik parancsolat: „Ne rombold le, amit meg nem alkothatsz!” Ötödik: „Ne nyúlj a tál lencséhez akkor sem, ha éhes vagy!” Ezt a parancsolatot átvitt értelemben kell értelmezni. Hatodik: „Ne kívánd, amit nem kaphatsz meg!” Hetedik: „Ne hazudj szükségtelenül!” Nyolcadik: „Tiszteld a gyermekeket, figyelj szavukra és végtelen szeretettel szólj hozzájuk!” Kilencedik: „Végezd a munkádat 6 éven át, de a hetedik évben vonulj el magányba, vagy menj idegenek közé, hogy barátaid elvárásai ne akadályozzák meg annak kiteljesítését, ami valójában vagy!” És az utolsó, a tizedik: „Könnyed kézzel kormányozd életed, és légy készen eltávozni, amikor elhangzik a hívó szó!”

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Nagy igazságok ezek, és elgondolkodtató mindegyik, szerintem.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Szilárd Leó nyolcadik parancsa: „...a tiszteld a gyermekeket!”. Tényleg nagyon szerette a gyermekeket, de úgy alakult az élete, házassága, hogy nem született saját gyermeke. De ha gyerekek közelében volt, akkor szinte azonnal feloldódott közöttük, és játékba bocsátkozott velük.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Kár, hogy a sors nem adhatott neki saját gyermeket. Kövessük tovább életútját: rövid bécsi tartózkodás után Angliába költözik.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Angliába kerül, és ott egy kórházban kap állást, a St. Bartholomew (Szent Bertalan) Kórházban. Angliában a tudományos kutatás mellett többek között azzal foglalkozott, hogy másokon próbált segíteni. Ő egy segítőkész ember volt. Németországból menekülni tudó, próbálkozó tudós társainak – többségük zsidó természetesen – próbált állás szerezni a St. Bartholomew Kórházban. Létrehozott egy szervezetet, amelynek az volt a feladata, hogy a menekülteknek állást találjanak.

Angliában sok érdekes dolog történt vele. Egyrészt tett egy híres felfedezést Chalmersszel, és ez úgy is maradt meg a fizikában, mint a Szilárd–Chalmers-effektus. A lényege, hogy neutronnal bombáztak atommagokat, és új izotópokat tudtak előállítani. Ezzel nagyon korán a mesterséges radioaktivitás terén kiváló eredményeket ért el. A magfizikával jegyvezte el magát.

Itt élt Angliában az atommag tudósa, felfedezője, a híres új-zélandi származású és Angliában letelepedő atomtudós, Ernest Rutherford, aki 1911-ben felfedezte az atommagot, a tríciumot, és rengeteg felfedezés kapcsolódik a nevéhez.

Egy érdekes történet: Rutherford előadást tartott fizikusoknak, azaz szakértő közönségnek épp az atommagról, az atomenergia felszabadításának lehetőségéről. Azt mondják, hogy Szilárd nem volt jelen, hanem csak a Time magazinban olvasta másnap Rutherford főbb kijelentéseit. Ezek között volt egy, amelyikben Rutherford szó szerint azt mondta, hogy „Aki azt hiszi, hogy az atommagból az emberiség valaha is energiát tud kinyerni, az holdkóros”. Szilárd mindig utálta, ha okos emberek ilyen kvázi butaságot mondanak, és ezen elkezdett gondolkodni. Majd később így mesélte el „szilárdosan”: „Egyszer épp mentem hazafelé, és a Southampton utca sarkán megállított a piros jelzőlámpa, és akkor ötlött eszembe a neutron-lánreakciónak az ötlete”, hogy mi lenne – gondolta Szilárd –, hogyha neutronnal, ami semleges töltésű és könnyen be tud hatolni az atomok magjába, bombáznánk egy



Szilárd Leó a Southamton utca sarkán

Képkockák a Day One című filmből <https://archive.org/details/a.napday.one.1989.vhsrip.h264.hunjocoka>

atommagot, és akkor újabb reakciók keletkeznének, amelyek során két újabb kis lövedék válna ki, születne, és akkor egyből kettő lenne, tehát ez a neutron duplázódásának az ötlete. Szilárd rögtön továbbgondolta, hogy az a kettő újabb két atommagba tud behatolni, azokból újabb két neutron kiszabadul, és ezek is újabb két atommagba tudnak behatolni, akkor abból megint két-két neutron kiszabadul, az már négy, akkor az négy atommagot tudna elhasítani, aztán 8, 16, 32, 64, 128 és így tovább, ez mértani sor a matematikában. Mivel egy ilyen reakció nagyon rövid idő alatt lejátszódik, akkor nagyon rövid idő alatt tetemes mennyiségű reakciót elő lehetne idézni. Akkor már tudták, hogy egy ilyen reakció során jelentős mennyiségű energia szabadul fel. Így találta ő ki a láncreakció elvét és magát ezt a reakciót. Ezt ő nem nevezte maghasadásnak, ez a rendkívül nagy fantáziával rendelkező ember – majd fogom idézni Wigner Jenőnek a szavait –, még ő sem gondolt arra, hogy esetleg az atommagot magát ketté lehet hasítani, tehát ez nem fogalmazódott meg benne. Ezt az ötletet csak valamiféle reakciónak gondolta, de véletlenül sem gondolt a maghasadásra. Mint később kiderült, ezt a németek fedezték fel 1938 decemberében. Miután erre az elvre rájött, azonnal átlátta, hogy ez megvalósítható módja lenne az atomenergia fölszabadításának, és bejelentkezett Rutherfordhoz, és elmondta neki az ötletét. Rutherford ki volt kelve magából, hogy ilyen baromságot hogy lehet mondani, és állítólag szó szerint kirúgta az irodájából. Szilárd kicsit megharagudott, gondolta, hogy azért nem hagyja elveszni az ötletét, fogta, leírta, és 1934-ben benyújtotta az angol admirálisához mint szabadalmat.

Később még tovább gondolkodott a dolgon, és akkor átfutott az agyán a gondolat, valószínű, hogy ebben még az egyik olvasmányélménye is közrejátszott: Wellsnek van egy nagyon híres könyve 1914-ből – még egyszer kihangsúlyozom a dátumot, nem tévedés –, 1914-ben írta meg *A fölszabadult világ* című könyvét, és ebben a világon mindenkit megelőzve, természetesen Szilárdot is, illetve minden fizikust, ő már használja az atombomba kifejezést, amit megálmodott a hatalmas fantáziájával. Wellst a tudományos-fantasztikus írók ősapjának tekintjük. Akkor már a radioaktivitás ismert volt, Wells kapcsolatban volt egy angol fizikussal, Soddyval, az ő írásait olvasta, annak hatására alkotta meg ezt a tudományos-fantasztikus művét, és a hatásait is végiggondolta. Szó szerint ezt a kifejezést föl lehet lelteni Wells könyvében: atombomba.

Én nemrég szereztem meg könyvtárközi kölcsönzéssel az Országos Széchényi Könyvtártól, most olvasgatom. Talán ennek hatására villant át Szilárd Leó agyán, hogy akkor ebből fegyvert is lehetne csinálni.



Szilárd Leó az angol admirálisban

Képkockák a Day One című filmből <https://archive.org/details/a.napday.one.1989.vhsrip.h264.hunjocoka>

Ez elrémítette Szilárdot, ezért írta le ezt az ötletét is, és 1936-ban szabadalmaztatta. Levédte titkos szabadalommal, tehát nem lehetett nyilvánosságra hozni.

Mondhatom, hogy 1934 körül körülbelül öt évvel az egész tudományos világot megelőzte ezzel a gondolatával, hogy hogyan lehet fölszabadítani a láncreakcióval az atomenergiát.

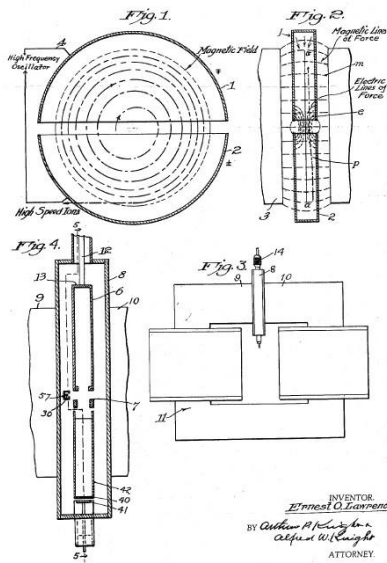
KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Szilárd miért jelentette ki később, hogy Nobel-díjat kellett volna kapnia?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Nagyon sok felfedezése volt. Még 1929-ben szabadalmaztatta a részecskegyorsítót. Többféle részecskegyorsító van. Az egyik olyan, hogy egyenes vonalú mozgásban mennek a részecskék. Csak azok a részecskék jöhetnek szóba, amelyeknek van töltésük: van pozitív vagy negatív töltöttség, például az elektron, aminek negatív töltése van, az antielektronnak viszont pozitív töltése van, ahogy a protonnak és magának az atommagoknak is, amelyek elektromos térben felgyorsíthatók. A felgyorsított részecskéikkel más részecskéket bombáznak. Ez az egyenes gyorsító, vagy más néven lineáris gyorsító.

Szilárd feltalált egy kör alakú gyorsítót, ahol a részecskék körpályán mennek, ezt nevezik ciklotronnak. Ezt 1929-ben szabadalmaztatta. Érdekes a ciklotron története, mert van más magyar vonatkozása is. Szilárd Leótól függetlenül egy másik magyar fizikusnak, aki később Nobel-díjas lett, Gábor Dénesnek is van ciklotronszabadalma. Valamint Erdélyben is élt egy nagyon tehetséges fizikusunk, Gaál Sándor, neki is van ciklotronszabadalma. Három magyar, akik körülbelül egy időben egymástól függetlenül adtak be szabadalmat a ciklotronról.

De a csattanója a dolognak az, hogy a ciklotronért nem ők kaptak Nobel-díjat, hanem az amerikai Ernest Lawrence, aki két évvel Szilárd után találta föl a ciklotront. Hogy miért ő kapta meg? Azért, mert Szilárd nem építette meg. Lawrence megépítette. Amerikában mindig is úgy gondolták, hogy jó, ha valakinek van egy jó ötlete, oké, de csinálja meg, legyen belőle termék. Így végül Szilárd elszalasztotta a Nobel-díjat. Később megkérdezték tőle, hogy nem bánja, hogy Lawrence kapott Nobel-díjat a ciklotronért, és nem ő. Szilárd válasza a következő volt: „Miután megbizonyosodtam róla, hogy tőlem függetlenül találta föl és megépítette, szerintem megérdemli.”

Feb. 20, 1934. E. O. LAWRENCE 1,948,384
 METHOD AND APPARATUS FOR THE ACCELERATION OF IONS
 Filed Jan. 20, 1932 2 Sheets-Sheet 1



Az 1 948 384 számú szabadalom képe a <https://www.uspto.gov> webhelyről és Ernest Lawrence https://blogs.loc.gov/inside_adams/2018/03/nobel-physicist-ernest-o-lawrence-a-small-town-cyclotrons-and-the-birth-of-big-science/ http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1939/lawrence-bio.html

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Tudni kell róla (Szilárd Leóról), hogy néhányszor járt az Egyesült Államokban az 1930-as évek közepéig, és akkor már fontolóra vette, hogy otthagyja Európát.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Ez a másik érdekes történet megint Szilárd politikai érzékével kapcsolatban. Erről dokumentált visszaemlékezések vannak. Szilárd egyszer azt mondta egyik barátjának, hogy „a második világháború kitörése előtt egy évvel Amerikába megyek”. Angliában 1938 szeptemberében összecsomagolt, és kiment Amerikába.

NAME	LEO SZILARD	AGE	43
AR #	4350937	NATIONALITY	Hungarian
		RACE	Hungarian
HT.	5' 6"	WT.	170
		COMP.	fair
MARKS OR PECULIARITIES			
None			
SIGNATURE: <i>Leo Szilard</i>			
EXPIRES 6 mos. from date of issue			
E.I. 99599/387			
STATEMENT OF ISSUING OFFICER:			
CONDITIONS AND LIMITATIONS OF THIS CARD AS SET FORTH ON REVERSE HEREOF WERE CAREFULLY EXPLAINED TO ALIEN NAMED <i>Leo Szilard</i>			
NO.	264292		

Amerikai „zöld kártya” 1941-ből.

https://oac.cdlib.org/findaid/ark:/13030/tf0z09n7k3/entire_text/

És mit történt egy év múlva? Azt már tudjuk, 1939 szeptember 1-jén a németek lerohanják Lengyelországot, és ezzel elkezdődik a II. világháború. Milyen megérzése volt? Kikerült Amerikába, de a fizika központja Európában volt. Minden nagyobb elmével kapcsolata volt, legtöbbjüket személyesen ismerte, képességeiket nagyra tartotta. Ez a fizika adott az európai országoknak magas

teljesítőképeségét. Kint Amerikában neki jutott először eszébe az atombomba. Ha elkezdődik a világháború, mi van akkor, hogyha esetleg a németek is rájönnek erre, amire ő rájött? Még csak baráti körben propagálta ezt az atombombaötletét. Ennek megvalósítására igazán akkor döbrent rá, amikor 1939 januárjában volt egy nagyon híres konferencia az Egyesült Államokban. A konferencia egyik meghívottja, Niels Bohr, aki Dániából érkezett, hozta a hírt az amerikai fizikusoknak, hogy a németek fölfedezték a maghasadást. Otto Hahn és Fritz Strassmann 1938 végén, 1939 elején publikálták. Niels Bohr erről rögtön értesült, mert két nagyon briliáns fizikus, Lise Meitner és Otto Robert Frisch, akiket szintén elűztek Németországból és Svédországban telepedtek le, segítették értelmezni a maghasadás felfedezését.



Otto Hahn



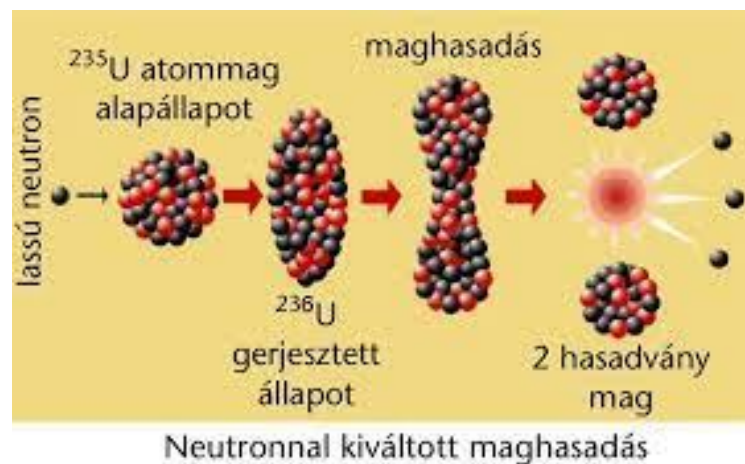
Lise Meitner



Niels Bohr

http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1944/hahn-bio.html
https://www.mpg.de/947191/38_person9-1938
https://hu.wikipedia.org/wiki/Niels_Bohr#/media/F%C3%A1jl:Niels_Bohr.jpg

Amikor Hahn felfedezte ezt a jelenséget, először ő sem értette, hogy mi történt, ő is uránt bombázott neutronnal, és akkor érdekes anyagok keletkeztek, amelyek korábban nem voltak benne a bombázott mintában, és nem értette, hogy itt most mi történt. Írt egy levelet korábbi munkatársnőjének, Lise Meitnernek, aki egy nagyon briliáns atomfizikusnő volt. (Sokan nem is tudják, hogy a férfiak mellett a nők is jelentős tudományos teljesítmény nyújtására képesek, ha a körülmények megadtnak számukra.) Otto Hahn együtt dolgozott Lise Meitnerrel harminc évig Berlinben, és neki volt egy unokatestvére, Otto Frisch, szintén atomfizikus. Ők ketten jöttek rá, hogy mi történt, hogy elhasadt az urán atommagja, kettészakadt. Ők állították fel a maghasadás folyamatának a modelljét. Az atommagot úgy képzelték el, mint egy olyan folyadékcseppet, amit ha meglökünk, akkor elkezdi vékonyodni, vékonyodik és kontrahálódik, nyaka keletkezik, s egyszer csak elszakad. Ezt megírták Hahnak, illetve 1939-ben publikálták a maghasadás elméleti magyarázatát. A Nobel-díjat Hahn és Strassmann kapta meg az elsőségükért.



Amikor ezt meghallotta Szilárd Leó, rögtön rájött, hogy ez az az anyag, amit már évek óta keres. Angliában végig akarta vizsgálni az egész periódusos rendszert, hogy megtalálja azt az anyagot, amelyben ez a különleges reakció lejátszódik. Kért egyes források szerint 2000, mások szerint 8000 fontot (nem túl nagy pénz egy ilyen projektre, ha megnézzük), de nem kapta meg ezt a pénzt, ezért aztán nem tudta a vizsgálatát elvégezni. Ha akkor megkapta volna a szükséges összeget, valószínűleg hónapok alatt fölfedezte volna, illetve megtalálta volna az uránt mint hasadóképes anyagot, s akkor ő lenne a maghasadás felfedezője.

Később Szilárd Leó úgy nyilatkozott, hogy ha ez megtörtént volna 1934-ben, akkor másként alakulhatott volna a világ sorsa, akkor valószínűleg sokkal hamarabb megszületett volna az atombomba, és akkor biztos, hogy a németeknek előbb lett volna atombombájuk, s akkor másként alakult volna az emberi történelem. Viccesen hozzátette, hogy neki „Nobel-békedíjat kellene kapni, amiért nem fedezte fel korábban a maghasadást”.

Én összeszámoltam, hogy kis szerencsével öt Nobel-díjat kaphatott volna ez az ember. Előbb említettük a ciklotront, aztán itt van a láncreakció elmélete. Ezért igazából nem is adtak soha Nobel-díjat, pedig a láncreakció-elmélet egy kicsit magasabb rendű, mint egy sima maghasadás, ezért is kaphatott volna egy Nobel-díjat. Az atomreaktor területén is olyan eredményei vannak, hogy azért is nyugodtan kioszthattak volna egy Nobel-díjat. Ő szabadalmazta az atomreaktor ötletét, ezért kapott 1 dollár szabadalmi díjat, ami egy jelképes díj volt, s ezen nagyon bosszús lett. Meg is reklamáta, s később megemelték 20.000 dollárra, ez már elfogatható összeg volt.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Hogyan került kapcsolatba Teller Edével?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Tellert már Berlinből ismerte. Teller is kivándorolt Amerikába. Végig jó barátok voltak. Szilárd tíz évvel idősebb volt Tellernél. Érdekes a kettőjük viszonya. Két olyan ember, akik mögött azonos kultúra állt, körülbelül azonos családi háttér és hasonló tudományos kvalitás. Mondhatjuk, hogy barátok voltak, annak ellenére, hogy szinte mindenben különbözött a véleményük.

Olvastam Tellernek a visszaemlékezését, amelyben leírja, hogy „alig van egy-két dolog, amiben Szilárddal egyetértettünk, de ez nem akadályozta meg azt, hogy mi jó barátok legyünk”.



Teller Ede



Walter Zinn

<https://www.sciencephoto.com/media/678075/view/walter-zinn-us-nuclear-physicist>
<https://akibic.hu/2023/01/17/115-eve-szulett-teller-ed-e-a-hidrogenbomba-atyja/>

Visszatérve a Niels Bohr-féle új hírré, hogy feltalálták a németek a maghasadást, Szilárd rögtön rájött, hogy „ez az az anyag, ami kell nekem, és valószínű, hogy ez az, ami kiad magából két neutron”. Azonnal ment a laboratóriumba, és Walter Zinn-nel napok alatt megcsinálták a maghasadásos kísérletet,

detektálták a két új neutron születését. Ezt Szilárd úgy mesélte el, hogy ez körülbelül éjjel fél háromkor történt, és ennek annyira megörült, hogy nem azt tette, mint amit Arkhimédész, nem rohant ki az éjszakába meztelenül, hogy heuréka, hanem rögtön fölkapta a telefont, és fölhívta Teller Edét. És még ha le is hallgatta az FBI ezt a beszélgetést, nem sokat értettek volna belőle. Csak annyit mondott Tellernek, hogy „megtaláltam a neutronokat”. Ezt más nemigen értette volna, de Teller értette, mert már beszélt Tellernek is a láncreakció ötletéről. Ekkor megvolt ez az elem, az urán, ami maghasadásra képes, és alapja lehet az atombombának. Na, ekkor Szilárd, visszatérve megint ehhez a politikai érzékéhez, azonnal végiggondolta, hogy ha a németek felfedezték a maghasadást, akkor biztos, hogy erre az elvre most már rájönnek, és el fogják kezdeni az atombomba gyártását.

Akkoriban az uránból a legnagyobb készlet Belga Kongóban volt. Hogy a németek nehegy rátegyék a kezüket, hirtelen valami akciót akart foganatosítani. Wigner mondta neki, hogy el kellene menni Einsteinhez, mert Einstein ismeri a belga anyakirálynőt, és akkor föl kellene hívni a figyelmét, hogy záróják az uránkészleteket vagy dugják el a németek elől, mert nagyon komoly katonai felhasználása van. Miközben ezen tanakodtak, akkor támadt az az ötlet, hogy mégsem a belga anyakirálynőnek kellene írni, hanem egyből az Egyesült Államok elnökének. Föl kellene hívni a figyelmét arra, hogy a magfizikai kutatások olyan előrehaladást értek el, ami lehetővé teszi egy új, nagy erejű fegyver létrehozását. Szilárd rábeszélte Einsteint, hogy ő írjon, illetve az ő nevében írjanak levelet Rooseveltnek. Einsteint akkor már mindenki ismerte Amerikában, Szilárd viszont akkor még csak egy éve volt Amerikában. Senki sem tudta a tudományos berkeken belül és kívül, hogy ki ez a Szilárd Leó.

Elkészült ez a levél, ennek is külön története van, most nem részletezzük, végül is ő volt ennek is a kezdeményezője, az úgynevezett einsteini levélnek. Ma úgy is van a legtöbb tankönyvben, hogy Einstein–Szilárd-levél, a tudománytörténészek is így dokumentálják, hogy Szilárd volt a kezdeményező.

Albert Einstein
Old Grove Road,
Massena Point,
Pascatawaugus Island,
August 2nd, 1939

F.D. Roosevelt,
President of the United States,
White House,
Washington, D.C.

Sir:

Some recent work by E. Fermi and L. Szilard, which has been communicated to me in manuscript, leads me to expect that the element uranium may be turned into a new and important source of energy in the immediate future. Certain aspects of the situation which has arisen seem to call for watchfulness and, if necessary, quick action on the part of the Administration. I believe therefore that it is my duty to bring to your attention the following facts and recommendations:

In the course of the last four months it has been made probable - through the work of Joliot in France as well as Fermi and Szilard in America - that it may become possible to set up a nuclear chain reaction in a large mass of uranium, by which vast amounts of power and large quantities of new radium-like elements would be generated. Now it appears almost certain that this could be achieved in the immediate future.

This new phenomenon would also lead to the construction of bombs, and it is conceivable - though much less certain - that extremely powerful bombs of a new type may thus be constructed. A single bomb of this type, carried by boat and exploded in a port, might very well destroy the whole port together with some of the surrounding territory. However, such bombs might very well prove to be too heavy for transportation by air.

-2-

The United States has only very poor ores of uranium in moderate quantities. There is some good ore in Canada and the former Czechoslovakia, while the most important source of uranium is Belgian Congo.

In view of this situation you may think it desirable to have some permanent contact maintained between the Administration and the group of physicists working on chain reactions in America. One possible way of achieving this might be for you to entrust with this task a person who has your confidence and who could perhaps serve in an unofficial capacity. His task might comprise the following:

a) to approach Government Departments, keep them informed of the further development, and put forward recommendations for Government action, giving particular attention to the problem of securing a supply of uranium ore for the United States;

b) to speed up the experimental work, which is at present being carried on within the limits of the budgets of University laboratories, by providing funds, if such funds be required, through his contacts with private persons who are willing to make contributions for this cause, and perhaps also by obtaining the co-operation of industrial laboratories which have the necessary equipment.

I understand that Germany has actually stopped the sale of uranium from the Czechoslovakian mines which she has taken over. That she should have taken such early action might perhaps be understood on the ground that the son of the German Minister-Secretary of State, von Weizsäcker, is attached to the Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin where some of the American work on uranium is now being repeated.

Yours very truly,
Albert Einstein
(Albert Einstein)

THE WHITE HOUSE
WASHINGTON

October 19, 1939

My dear Professor:

I want to thank you for your recent letter and the most interesting and important enclosure.

I found this date of such import that I have convened a board consisting of the head of the Bureau of Standards and a chosen representative of the Army and Navy to thoroughly investigate the possibilities of your suggestion regarding the element of uranium.

I am glad to say that Dr. Sachs will cooperate and work with this Committee and I feel this is the most practical and effective method of dealing with the subject.

Please accept my sincere thanks.

Very sincerely yours,
Franklin D. Roosevelt

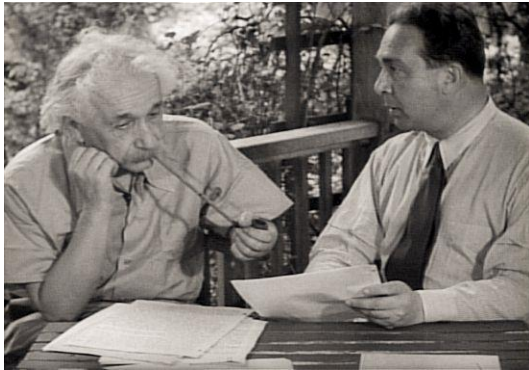
Dr. Albert Einstein,
Old Grove Road,
Massena Point,
Pascatawaugus Island,
New York.

Einstein és Roosevelt levélváltása 1939. augusztus 2. – 1939. október 10.

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Einstein%E2%80%93Szil%C3%A1rd-lev%C3%A9l>

Ez a levél indította be az úgynevezett Manhattan-tervet, amelynek keretében megvalósították az atombombát. Ebben a titkos projektben kezdetben Szilárd is részt vett. A folyamat első lépése az volt, hogy egy atomreaktort (akkoriban úgy hívták, hogy atommáglya) kellett megépíteni. Chicagóban épült fel ez a reaktor, és ekkor sikerült megvalósítani az emberiség történetében először a szabályozott láncreakciót. Maga a reaktor konstrukciós megtervezésében alapvető ötletei voltak Szilárd Leónak. Neki köszönhető, hogy az egész projekt nem futott tévútra, mert mikor ezt az atomreaktort megépítették, akkor jöttek rá, hogy ezek a megszületett új neutronok sokkal nagyobb sebességűek, mint az a neutron,

amelyik szétlőtte az atommagot. Körülbelül egy a tízhez az arány. Ezek a gyors neutronok – így nevezték el őket –, bárhogyan is gondolta Szilárd, nem hasították szét az atommagot, mert túl gyorsak voltak, le kellett lassítani őket ugyanolyan sebességűre, mint a normál módú neutron, ami szét tudta hasítani az atommagot. Lassú neutront kellett belőlük csinálni. Ehhez szenet használtak föl: szenet tettek az urán közé. Amikor a szénatomoknak nekiütköztek ezek a gyorsak, akkor a gyors neutronok is lelassultak.



Albert Einstein, Szilárd Leó



Franklin D. Roosevelt

<https://www.dannen.com/ae-fdr.html>

<https://www.sopronmedia.hu/cikkek/81-eves-az-einstein-szilard-level-amely-megvaltoztatta-a-vilagot>

Ezt a folyamatot el szoktam magyarázni a gyerekeknek két húszforintossal, hogy hogyan lehet lelassítani, illetve megállítani ütközéssel egy részecskét. Két húszforintost hogyha egymással pont szembelelkünk úgy, hogy az egyik áll, a másikat nekilöktük, akkor egyiket meglöktük, az a nekikocanás után meg fog állni, és a másik, amelyik meglökte, az elindul tovább abba az irányba. Ugyanezt képzeljük el a húszforintos helyett neutronnal, tehát így állíthatunk meg egy neutront. Annak nagyon kicsi az esélye, hogy pont centrálisan ütköznek, hanem csak így oldalról elkapják egymást, és néhány vagy 100 ütközés után már úgy lelassul a neutron, hogy utána képes uránatommagot hasítani. Na és akkor így jött a Manhattan-projekt nagy szerencséje, hogy Szilárd vegyészmérnök volt. Tudta, hogyan készül a szén. A tiszta szén gyártása során bört használnak, a bór pedig olyan anyag, amely elnyeli a neutronokat. Úgy mondjuk: neutronfalók. Akkor az a furcsa eredmény állt volna elő, hogy na, széthasítottunk egy atommagot, megszületnek az újabb kis neutronok, és akkor ott van a bór, ami megeszi a neutronokat. Akkor Szilárd rájött, hogy olyan szenet kell csinálni vagy alkalmazni, amelyik nagyon tiszta, és nincs benne bór. Nagyon sokat kilincsel az amerikai vegyi vállalatoknál, hogy ki tud ilyet előállítani. Sokan azt mondták, hogy ez nagyon nehéz. Nehezen, de talált végül egy üzemet, amelyik elő tudta állítani ezt az úgynevezett bórmentes szenet.

Most pedig térjünk rá a német atombombaprogramra! Nagyon jól éreztek Szilárdék, hogy az is beindult, és ugyanide jutottak a németek. Egy híres kémikus volt megbízva, hogy vizsgálja meg, hogyan lehet lelassítani a neutronot. Neki is eszébe jutott a szén, de amilyen szenet ő alkalmazott, az ilyen bórral telített szén volt, és a mérései azt mutatták, hogy a szén alkalmatlan a lassításra. Ezért a németek le is tettek a szénről, és a nehésvízre váltottak át. Ennek a történetét már sokan ismerik a világháborúból.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Szilárd 1942-ben Chicagóba költözik. Mi követi ezt?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Chicagóban 1942 után, mikor beindult az első láncreakció, kezdődött el igazából az atombombagyártásnak a folyamata. Ő is részt vett ebben, sok más magyar tudóssal egyetemben, nevüket említjük meg: Neumann János, Wigner Jenő, Teller Ede és fiatal alkalmazottak, fiatal tudósok, akik később híresek lettek. A magyarok közül Lax Péter matematikus és Kemény János matematikus, aki felfedezi a Basic számítógépes nyelvet és az időosztásos (time-sharing) üzemmóddal működő számítógépet. Nem ismerjük azoknak a mérnököknek, technikusoknak a nevét, akik még rajtuk kívül részt vettek a programban. A tudósok neve jobban megmaradt, dokumentáltabb volt.

Százötvenezer ember vett részt a projektben, biztosan volt közöttük ezen az öt-tíz emberen kívül még más magyar is, érdekes lenne ennek a történetét is feldolgozni.



Neumann János



Wigner Jenő



Teller Ede



Lax Péter



Kemény János

<https://raketa.hu/120-eve-szulett-a-xx-szazad-legnagyobb-magyar-tudosa>

<https://www.atomicarchive.com/resources/biographies/wigner.html>

<https://www.origo.hu/tudomany/20180115-az-egyedul-allamokban-alkoto-vilaghiru-tudos-halalaig-magyar-hazafi-maradt.html>

https://hu.wikipedia.org/wiki/Lax_P%C3%A9ter#/media/F%C3%A1jl:Peter_Lax.jpg

<https://nullahategy.hu/nyvedevszazada-halt-meg-kemeny-ianos-matematikus/>

Érdekes dolog, hogy miközben ment ez a projekt, az amerikaiak már elkezdtek dokumentálni. Szilárdnak az volt a véleménye, hogy rosszul van dokumentálva a projekt. Mondta is ezt egyik barátjának, Hans Bethének, és hozzátette, hogy „én le fogom írni, hogy mi történik itt pontosan, leírom pontosan a tényeket”. Azt mondja erre Hans Bethe: „Leó, nem gondolod, hogy Isten ismeri a tényeket?” Erre Szilárd azt válaszolja: „Az lehet, de nem az én verziómban”. Érdekességképpen meg is jelent egy ilyen könyv, a címe *His Version of the Facts, Szilárd Leo*, pont ez a címe: *A tények Szilárd szerinti verziója*. Ez az írás nagyon fontos dokumentumokat tartalmaz, levelezéseket az atomfizikáról.

Teljes gőzzel folyt az atomkutatás, végül közeledtek a végtermékhez, amikor kitudódott, hogy a németek nem jutottak el ilyen szintre, mint ők. Érezték, hogy közeledik a vége a világháborúnak, és nem lesz német atombomba. Szilárd, aki kezdeményezte az atombomba kifejlesztését, megint a kezdeményezők között volt abban, hogy ha már elkészül, akkor ne használják. Petíciót indított el az atomtudósok között, ő meg James Frank Nobel-díjas kiváló fizikus. Próbálták meggyőzni a projektben részt vevő kutatókat, atomtudósokat, hogy írják alá ezt a petíciót, amiben javasolják, hogy ne alkalmazzák polgári lakosok ellen. Az új-mexikói sivatagban csinálnak majd egy tesztrobbanást, ahova meghívják a japánokat, és bemutatják nekik, hogy egy ilyen eszköz áll a rendelkezésükre. Sajnos ennek nem lett foganatja. Az amerikai hadvezetés másként gondolta, mint a tudósok. Végül, mint tudjuk, alkalmazták ezt a fegyvert, de ha Szilárdra hallgattak volna, akkor ez is elkerülhető lett volna.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Sőt levelet is írt Roosevelt elnöknek.

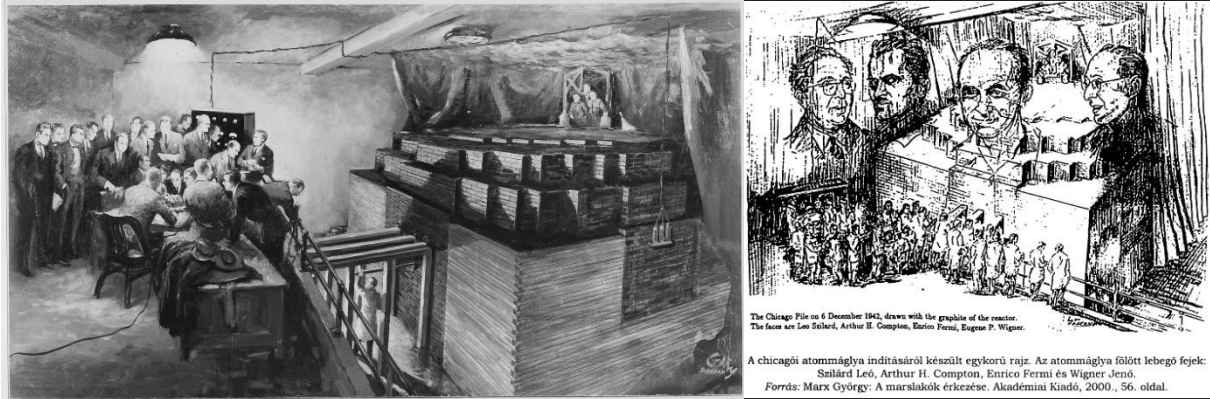
VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Igen, Szilárd több alkalommal írt levelet magas rangú személyiségeknek. Már az első levél is Rooseveltnek ment, aztán ment a második levél külön petícióval, és úgy mesélik, hogy a levél már el lett küldve, amikor 1945. április tizenkettedikén bement a rádió, hogy meghalt Roosevelt elnök, és valószínűleg ez akadályozta meg, hogy a levél eljusson hozzá, így soha nem jutott el semelyik amerikai elnökhöz.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Sőt 1945 júliusában Szilárd petíciót küldött Truman elnöknek is.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Meghalt Roosevelt, utána jött Truman elnök. Szilárd rögtön megkönyékezte őt is. De az ellentábor nagy vezetőit is megkönyékezte levelével. Kevesen tudják, hogy később magának Sztálinnak is írt a háború után, amikor már bevetették az atomfegyvert.

Ha már megemlítettem Sztálinnak a nevét, akkor hadd mondjam el, hogy mi történt a potsdami tárgyaláson Truman és Sztálin között. Amikor megtörtént Új-Mexikóban, Alamogordóban az

atombomba tesztrobbantása, egy távirat ment Trumannak, méghozzá egy rejtjelezett távirat: „Az olasz hajós megérkezett az új világhoz.” Az olasz hajós egyébként Enrico Fermi volt, aki szintén részt vett a programban. Szilárddal együtt csinálták az atomreaktort. *(Ezen a ponton Varga János tanár úr tévedett a távirat szövegét illetően. Az ő egyetértésével és jóváhagyásával javítjuk ki a beszélgetésben összekeveredett táviratot. Egyúttal képileg is ideszerkesztjük az 1942. december 2-án beindított szabályozott láncreakcióról készített képeket. A távirat helyett egy rejtjelezett telefonhívás volt a fenti szöveg a sikeres kísérletről és az első atomreaktorról. A rejtjelezett teljes szöveg: „Az olasz kormányos most kötött ki az Újvilágban. A bennszülöttek barátságosan fogadták.” Ez a jelenet látható a Day One című film 38. percében.)*



Gary Sheehan rajza a Chicago Pile-1 nevű atommáglya első szabályozott láncreakciójának 1942. december 2-án történt beindításáról

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Atomenergia>,
https://monsooninfo.blog.hu/2014/11/19/megbukott_tesibol_a_nobel-dijas_wigner_jeno

Amikor megérkezett a távirat, akkor Truman úgy gondolta, hogy kiemelt tárgyalási pozícióba került. A tárgyalások közben félrehívta Sztálint, és tolmács segítségével közölte vele, hogy „most kaptam hírt, hogy sikerült előállítanunk egy olyan fegyvert, amely képes egy várost letörölni a föld felszínéről”, majd várta, hogyan reagál erre Sztálin. Sztálinnak a szeme sem rebtent. Truman arra gondolt, hogy Sztálin nem fogta fel ennek a jelentőségét. Később kiderült, hogy Sztálin többet tudott az atombombáról, mint Truman. A KGB hírszerzőjén keresztül informálták az atombomba előállításának minden fontos fázisáról, így többet tudott arról, mint az amerikai elnökhelyettes.



Winston Churchill, Harry S. Truman, Josif Sztálin a tárgyalás szünetében Potsdamban
<https://www.duol.hu/helyi-kozelet/2018/07/sztalin-szinte-mindent-elert-a-konferencian-amit-szeretett-volna>

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Egy idő után Szilárd egyre aktívabban foglalkozik a politikával.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: A hirosimai atombomba-támadás után sok tudós lelki válságba került. Különösen azok, akik ellenezték a további atomfegyverkezési verseny hajszáját. Közülük sokan abba is hagyták az atomfizikával való foglalkozást, többek között Szilárd Leó is. Elkezdett biofizikával foglalkozni. Az előbb említettük, hogy Szilárd azt mondja a kilencedik parancsolatában: „Végezd munkádat 6 éven át, de a 7. évben vonuljál el”. Neki mindig az volt a véleménye, hogy körülbelül 6-7 évet kell foglalkozni egy területtel, nagyon mély eredményeket kell elérni, majd utána át kell menni egy másik területre, és ott kell jó eredményeket elérni. Ehhez Szilárd kellett, aki ezt meg tudta tenni. Előre látta a biológia fejlődését, sokkal hamarabb, mint bárki más a világon. Rájött, hogy a nagy találmányok ezután a biológiában lesznek, és átnyergelt a biológia területére. Itt kezdett el foglalkozni az ember memóriájának és az öregedés kérdésével, annak genetikájával, és itt is kiváló eredményeket ért el. Itt is van egy találmánya, ez a bizonyos kemosztát, amivel baktériumtenyészeteket lehet létrehozni és azoknak a működését szabályozni. Erről is állították, hogy ha ezt jobban kifejtette volna, ebből is lehetett volna Nobel-díj. Egyébként a tudósok nagy többsége alapvető dolgokat nem talál fel. Ha valaki fel is talál valamit, akkor ezt mint édes gyermekét titokban tartja, és nem szereti, hogyha elorozzák előle, de Szilárd teljesen más alkat volt. Szilárdnak annyi ötlete volt, hogy a sok ötletét csak úgy szórta. Ha ő maga mind kidolgozta volna, még egyszer mondom, legalább öt Nobel-díjat kasszírozhatott volna be. Nem tette meg, hanem megtette helyette más, aki az ő ötletét kidolgozta, és ő lett Nobel-díjas. Már a biológia területéről is van kettő ember. El is ismerik, hogy ők Szilárd kutatásai alapján érték el ezeket a tudományos eredményeket, például Jacques Monod francia genetikus.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Az tudjuk, hogy miről szól az öregedés elmélete?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Nem ismerem pontosan Szilárdnak ezt a dolgozatát, utólag úgy ismertetik, hogy jó gondolatokat írt le. Nem járt téves úton.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Szilárd Leó feladva addigi pályafutását biológusként kezdett dolgozni. Diagnosztizálta a hólyagrákot, amely betegségben maga is szenvedett. Feleségével áttanulmányozta a szakirodalmat, és módszereket dolgozott ki a betegség felszámolására. Betegségét arra használta fel, hogy új gyógyászati eljárást dolgozzon ki, a rák radioterápiáját.

Hogy felgyógyult-e betegségéből, avagy milyen jellegű publikációkat jelentetett meg, milyen szokásai voltak, mikor és hogyan találkozott Nyikita Hruscovval, egy későbbi időpontban tudhatják meg. Az elmúlt percekben Szilárd Leó munkásságáról Varga János mérnök-tanárral beszélgettem. Köszönöm megtisztelő figyelmüket. További szép estét kíván a szerkesztő: Kozma Ágnes. Viszonthallásra.

Második rész

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Diagnosztizálta a hólyagrákot, amely betegségben maga is szenvedett.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Ez nagyon érdekes volt. Minden embernek van valami buta szokása, pl. Einsteinnek az volt a szokása, hogy állandóan mezítláb volt, tehát sohasem használt zoknit. Egyszer az amerikai elnöknél volt vacsorára vagy bankettre hivatalos. Ott fölhúzta a nadrágját, és mondta egyik barátjának, hogy „nézze meg, az én lábam, most sincs rajtam zokni”. Szilárdnak is volt egy olyan szokása, hogy a kis dolga után nem húzta le a vécét. Szilárd egyszer kint járt Svédországban Klein Györgynél, aki jó barátja volt. Klein egyébként hosszú ideig a Nobel-díj-bizottságnak volt tagja, ők döntötték el, hogy ki kaphat Nobel-díjat, nos hát már ott is volt egy magyar. Szilárd elment vécére, és utána Klein Györgynek is el kellett mennie. Látta, hogy véres vizelet van a vécében, és mivel ő biológus is volt, rögtön felhívta rá Szilárd figyelmét: „Leó, meg kellene vizsgáltatnod magadat, mert az nem jó jel, hogy véres a vizeleted”. Meg is ejtették a vizsgálatot, és akkor ott diagnosztizálták, hogy ez hólyagrák. Szilárd kérdezte Kleint: „Nem ismeresz egy jó sebészt itt?” Klein körbenézett, s végül megtalálta Svédország leghíresebb, legjobb sebészét. Szilárd meg akarta ismerni ezt a híres embert, meg akart győződni róla, hogy elég intelligens-e ahhoz, hogy „engem megműtsön”. Summa summarum, valószínűleg Szilárd nem találta elég intelligensnek az orvost, így akkor nem műttette meg magát. Visszament Amerikába, és ott műttették meg Washingtonban. Utána még sugárterápiás kezelést is kapott.

Ez egy másik érdekes dolog: Ő, aki annyira ismerte az atommag fizikáját, nem érthetett egyet az orvos szakvéleményeivel és azzal a módszerrel, ahogy őt akarja sugárkezelni. Ezért számításokat végzett, és ő maga meghatározta a mértéket. Egy magyar származású fizikus, Balázs Nándor, aki személyes jó barátja volt Szilárdnak, mesélte el, hogy történt ez. Szilárd maga meghatározta tehát, hogy nem annyi rad, hanem annyi rad. Talán 8000 radot számolt ki. Bement a radiológushoz, hogy ez akkor a dózis. A radiológus mondta neki, hogy ez meg fogja ölni, de ő ragaszkodott hozzá, hogy szerinte ez fogja majd elégetni az ő hólyagrákját. Szilárd ragaszkodott az igazához, végül a radiológus mondta neki: „Ha így akarja megölni magát, akkor ölje meg!” Ezt a kezelést alkalmazták, ezt a nagy dózist, és Szilárd kezdetben nagyon legyengült, mesélte Balázs Nándor. Bement hozzá a kórházba, lógott a bőr az arcán, rettenetesen rosszul nézett ki. „Majd egyik nap bemegyek, akkor már ült az ágyán, és kicsikét pirospozsgás volt az arca, és attól kezdve gyors felépülés következett be.” Lényeg, hogy teljesen fölépült, eltűnt a hólyagrákja. Később, a halála után felboncolták, és semmi nyomát nem találták hólyagráknak. Ő volt az első ember a tudománytörténelemben, aki képes volt erre, és olyan biztos volt a saját tudásában, hogy még az életét is kockára merte tenni, hogy neki van igaza, nem az orvosnak.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Ebben partnere volt felesége is, mert az ő segítségével tanulmányozta a szakirodalmat.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Gertrud Weiss volt a felesége. Érdekes házasság volt: volt, hogy együtt éltek, volt, hogy nem. Szilárd nagyon sokat lakott szállodákban, pl. Washingtonban a Dupont Hotelben.



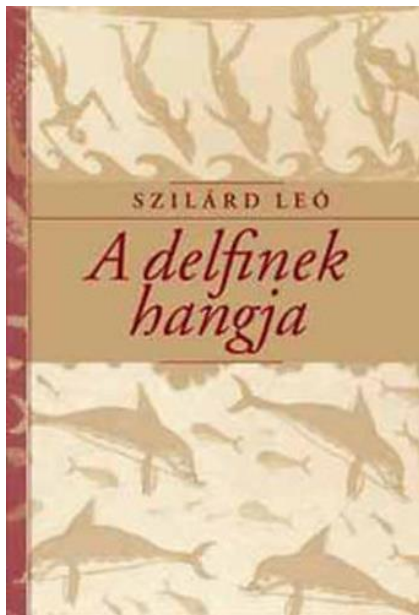
Gertrud Weiss és Szilárd Leó a Dupont Hotelben
<https://library.ucsd.edu/dc/object/bb7817653n> ,



Morris (Maurice) Goldhaber
<https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=22301>

Még egy emléktábla is ki van téve, hogy itt lakott hosszú ideig Leo Szilard, a híres atomfizikus és a felesége, akivel együtt tanulmányozták az akkor még igen kevés rendelkezésre álló, de értékes dokumentációt. Még volt egy nagyon jó tanítványa az egyetemen, Morris (Maurice) Goldhaber, őt hívta meg még, és így hármasban találták ki ezt a kúrát, ami végül meggyógyította őt.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Novelláskötetet írt *A delfinek hangja* címmel.



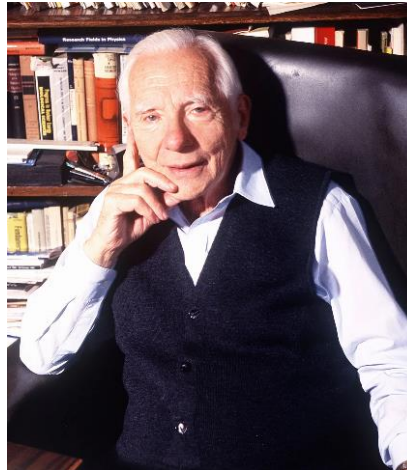
Szilárd Leó: *A delfinek hangja* magyar kiadása
<https://moly.hu/konyvek/szilard-leo-a-delfinek-hangja>



Az Országos Szilárd Leó Fizikaverseny Delfin-díja
<https://www.szilardverseny.hu/dijak/szilard-leo-tanari-delfindij>

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Politikai érdeklődésének óriási fejezete van, mint említettem a beszélgetésünk elején, Szilárdot két dolog érdekelt: a politika meg a fizika. Az atomtámadás után ő is azok közé a fizikusok közé tartozott, akik némi lelkiismeret-furdalást éreztek. Ezért Szilárd az atomenergia mellett a békés felhasználása mellett szállt síkra. Ellene volt az atomkísérleteknek, és szerette

volna, hogy a két nagyhatalom ebben valami kompromisszumra jut. Szokták mondani, hogy Szilárd Leó a béke híve. Mondhatni békeharcos lett, annak is a motorja volt. Akármivel foglalkozott, mindenben rendkívül agilis volt. Akkor alakult meg egy kanadai milliárdos támogatásával egy kis kanadai faluban, Pugwashban az atomtudósok mozgalma és első konferenciája. Meg is maradt a nevükben ez a falunév, úgy hívják, hogy Pugwash-mozgalom. A mozgalomban atomtudósok vesznek részt és alakítják ki nézeteiket. A mozgalom megalakításában és a későbbi működtetésében Szilárd Leónak óriási szerepe volt. „Ő volt a Pugwash-mozgalomnak a motorja.” – mondja Joseph Rotblat, aki szintén részt vett benne Szilárdhoz hasonló aktivitással, és ő például Nobel-békedíjat kapott ezért a munkájáért, amit Szilárd Leó is megérdemelt volna.



Joseph Rotblat Nobel-békedíjas atomfizikus

<https://www.britannica.com/biography/Joseph-Rotblat>

Szilárd Leó minden eszközt megragadott arra, hogy tájékoztassa a közvéleményt, hogy a fiatalokat megnyerje. Akkoriban szokásban voltak a tudományos-fantasztikus novellák, akkoriban éltek virágkorukat. Szilárd Leó is írt egy tudományos-fantasztikus novellát, *Üzenet a csillagokhoz* a címe.

Szilárd Leó cikkeket írt, kiváló aktivitású békeharcos lett, sajnos nem méltányolták a tevékenységét kellőképpen. Tudományos tevékenységéért igazi szakmai elismerést sohasem kapott. Nem kapta meg a Nobel-díjat. Barátja, Wigner Jenő megkapta. Egyik beszélgetésünkön Szilárd megjegyezte: „először nekem kellett volna megkapni”.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Egy satirikus művében a tudomány túlszervezését gúnyolja, kifejti, hogy ha a tudomány fejlődése egyre gyorsabb, egyre nagyobb veszélybe sodorja a politikailag fejletlen emberiséget, akkor mit lehetne tenni a tudomány megállítása érdekében. Ez is érdekes dolog lehetett.

1959 októbere és 1961 októbere között tárgyalásokat folytatott Nyikita Hruscsovval. Itt is vannak jó történetek.

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Szilárd a békeharcos tevékenységeiben odáig ment, hogy legelőször – már korábban, 1953 környékén – Sztálinnak írt levelet. Amerikában van egy törvény, azt hiszem, még most is életben van, ezt 1789 táján hozták az Egyesült Államokban, amely megtiltja, hogy amerikai állampolgár külföldi állam államfőjének közvetlenül levelet ír hasson. Úgy gondolták, hogy ez az Egyesült Államok külpolitikáját veszélyezteti, tehát hogy kerülő úton fordul valaki magas beosztású emberhez. Ezért nem merté ő elküldeni Sztálinnak közvetlenül ezt a levelet, hanem publikálta valamelyik neves folyóiratban nyílt levélként. Hogy aztán ez eljutott-e Sztálinhoz vagy nem, nem tudjuk, de az biztos, hogy nem válaszolt rá. Meghalt Sztálin, jött Hruscsov később, és Szilárd megpróbálkozott Hruscsovval. 1959 nyarán, ahogy Ágnes említette, írt levelet Hruscsovnaak. Akkor már működött a Pugwash-

mozgalom, és abba próbálták bevonni az orosz atomtudósokat is. Szilárd szerette volna, hogyha személyesen is találkoznak a szovjet és az amerikai atomtudósok, és közösen vitatják meg a problémákat. Írt Hruscsovnak, de erre sem kapott választ. Jött 1960, a következő év, akkor volt az ENSZ-közgyűlés Amerikában. Oda Hruscsovnak el kellett mennie. Ez volt az a nevezetes közgyűlés, sokan úgy ismerik, amikor Hruscsov a vita hevében lehúzta csizmáját. Ezt az alkalmat használta fel Szilárd.



Nyikita Hruscsov, a Szovjetunió első emberének felszólalása az 1960-as ENSZ-közgyűlésen

https://infovilag.hu/tortenelem_merlegen_120_eve_szuletett_hr/



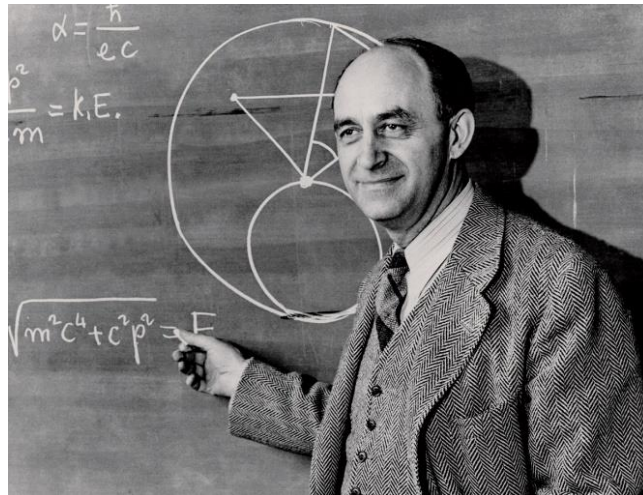
Gillette borotva az 1950-es évekből

<https://forum.index.hu/Article/showArticle?go=105281614&t=9181026>

1960-ban írt neki levelet, erre már válaszolt Hruscsov, aki kifejezte együttérzését és hogy jó gondolatnak tartja, hogy a két szemben álló tábor tudósait hívják össze, találkozzanak és vitassák meg a tudományos kérdéseket. Ebben a levélben Szilárd kért egy személyes találkozót Hruscsovtól. Szerencséje volt, illetve maga is meglepődött, hogy ugyan nem írt vissza, de mikor már kint volt Amerikában, egyszer megcsörrent a telefon Szilárd szobájában. A nagykövetségtől szoltak, hogy Hruscsov elvtárs fogadná ekkor meg ekkor, 15 percet kap, hogy kifejtse véleményét és elmondja gondolatait a főtítkárnak. Nagyon megörült Szilárd, összekapta magát, nem akart üres kézzel menni, lement a lakásához legközelebbi drogériába. Amerikában akkor jött divatba az önborotva, vett neki egy ilyen borotvakészletet, hozzá zsillett-pengéket. Ezt vitte apró ajándékként Hruscsovnak, aki ennek nagyon megörült, akár egy kisgyerek. Mikor Szilárd átadta, mondta Hruscsovnak, hogy ígéri, hogy amíg nem tör ki az atomháború, addig havonta fog neki küldeni utánpótlás zsillett-pengéket. Hruscsovnak volt humorérzéke és megjegyezte: „Én úgy gondolom, hogy ha kitör az atomháború, akkor nem lesz szükségem önborotvára”.

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Kik azok a marslakók?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Az egyik marslakó Szilárd Leó. A marslakó kifejezés szintén a második világháború alatt az atombombaprojektben terjedt el. Említettük, hogy több magyar részt vett benne. Mindegyik nagyon kiváló képességű volt. Enrico Fermi felesége, Laura Fermi írt egy könyvet, nagyon érdekes elolvasni, *Atom a családban* a címe. Ebben nagyon sok történetet ír le a férjével kapcsolatban. Az egyik ilyen, hogy mi volt Fermi véleménye a magyarokról. Fermi azt mondta: „életem során akárhány magyarral találkoztam, az mind vagy okos, vagy nagyon okos volt”.



Enrico Fermi

<https://www.behance.net/gallery/29132953/Colorisation-of-a-photograph-of-Enrico-Fermi>

Az okosak, mint Szilárd, Teller, a nagyon okos pedig Neumann lehetett, aki szintén részt vett a Manhattan-projektben. Fermi egy kollégájának mondta a Neumann-nal való beszélgetés után: „Te, ez a Neumann annyival többet tud tőlem a matematikából, mint amennyit én többet tudok nálad”. Akkor terjedt el ez a vélemény, hogy honnan van a magyaroknak az okossága, és az a legenda járta, hogy valamikor a Marsról egy űrhajó szállt le Közép-Európának ezen a részén, és ezekből a marslakókból fejlődtek ki a magyarok. Az egyik tudós hozzá is tette, hogy „három bizonyíték van arra, hogy a magyarok a marslakók, az egyik az, hogy nagyon szeretnek vándorolni, a másik az, hogy nagyon logikus nyelvet beszélnek, és a harmadik pedig az, hogy nagyon okosak”.



Szilárd Leó – Wigner Jenő – Enrico Fermi 1939 januárjában a Colorado Egyetemen
Képkocka a Day One című filmből <https://archive.org/details/a.napday.one.1989.vhsrip.h264.hunjocoka>

Két nappal ezelőtt egy antikváriumban vettem egy könyvet Kempelen Farkas életéről, és beleolvastam. A tudománytörténettel foglalkozó embernek szerencséje van már a könyv kinyitásával is.

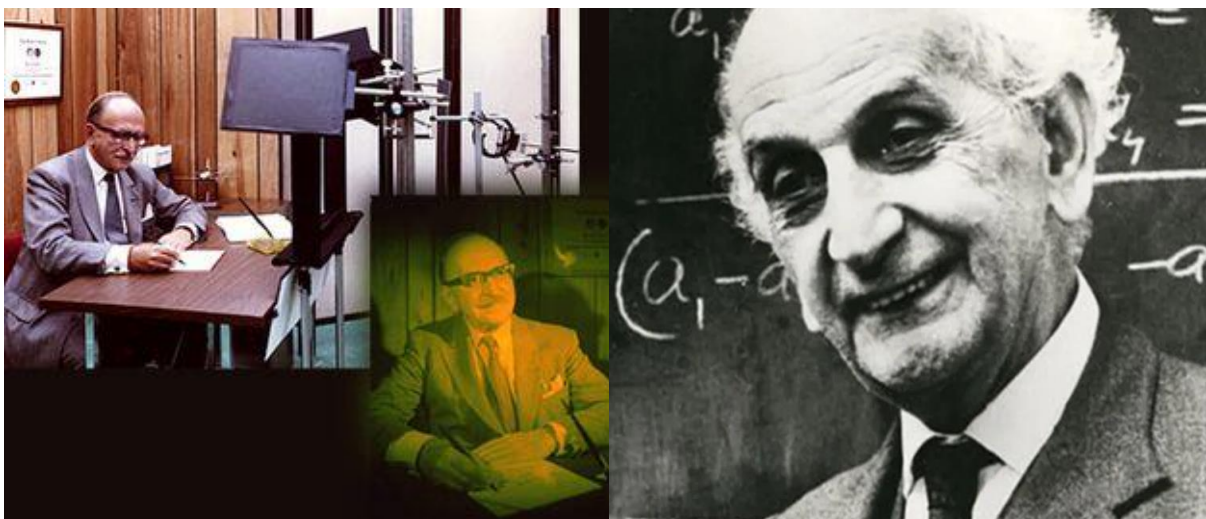


Alighieri Dante (1265–1321) itáliai költő
https://irizskoszoruja.blog.hu/2018/07/18/dante_isteni_szinjatek_355



Kempelen Farkas (1734–1804) magyar polihisztor
<https://cultura.hu/kultura/kempelen-farkas-feltalalo-polihisztor/>

Kempelen Farkas írja, hogy kiment Olaszországba. Jó érzéke volt a rajzoláshoz, és felfogadott egy művészt, aki tanította őt rajzolni. A művész nagyon elégedett volt, hogy napról napra jól fejlődik Kempelen, milyen jól rajzol. Kempelen meg is jegyezte, hogy Dantének az *Isteni színjáték*ában már le van írva (majd el fogom olvasni, csak így hirtelen nem találtam meg), hogy az „ungaréze” milyen tehetséges nép. A festő nem tudta, hogy magyar, csak amikor Kempelen Farkas bevallotta, hogy Magyarországról való, akkor mondta ez a festő, hogy: „Á, ungaréze, azok nagyon tehetségesek.” Tehát így alakult ki ez a marslakó-konceptió. Egy másik történet, ami még ide kapcsolódik, hogy Fermi szeretett tudományos kérdéseket feltenni, de előtte mindig hosszú litániát mondott, amikor elkezdett elméletileg gondolkodni. Fermi mondja, hogy „a világegyetem tele van galaxisok milliárdjaival. Ezek egyike csak a mi Tejútrendszerünk. Ezekben több milliárd csillag van. Nagyon sok nyilván olyan, mint a mi Napunk, Ezek körül bolygók keringenek, ezeken a bolygókon víz lehetséges, és kialakul az életnek valami csírája, ami bonyolult struktúrává fejlődik, és civilizáció keletkezik, tudomány fejlődik ki rajtuk. Ezek a lények elmennek a szomszédos bolygókra.” Ezután Fermi azt kérdezte, hogy „ha így van, akkor most hol vannak, merthogy nincsenek itt, s akkor megszólalt Szilárd Leó, akinek jó humorérzéke volt: „dehogynem, ezek itt vannak, csak magyaroknak hívják magukat”. Így alakult ki, így keletkezett a marslakók legendája. A szűkebb értelemben vett marslakók közé számítják Neumann Jánost, Szilárd Leót, Wigner Jenőt, Teller Edét és Kármán Tódort, akik még az amerikai tudós társaik közül is kicsit kilógtak szellemi képességeik és teljesítményeik alapján, és kivívták a világ csodálatát. De azt hiszem, hogy ezt a kört ki lehetne bővíteni, és még nagyon sok más híres tudóst is mondhatnánk, akiket ebbe a körbe beleérthetnék, például kimaradt Gábor Dénes, aki Nobel-díjas volt, vagy bevehetnék Láncos Kornélt is ebbe a körbe, akiről már beszélgettünk.



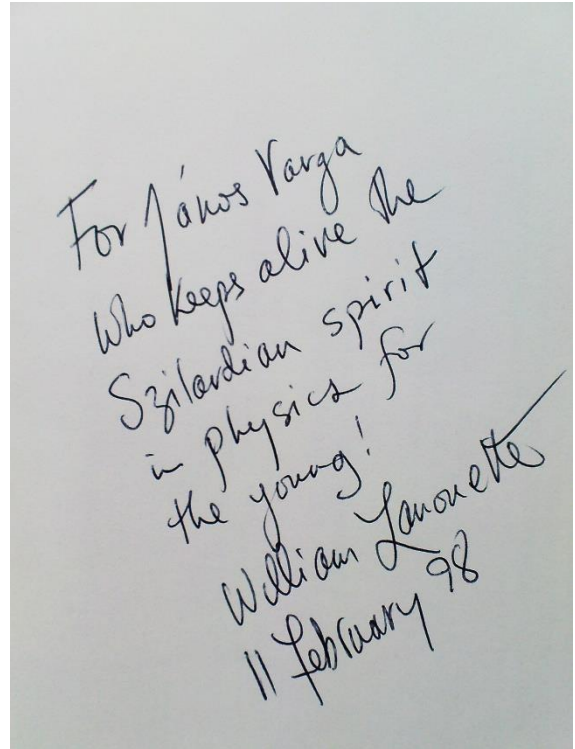
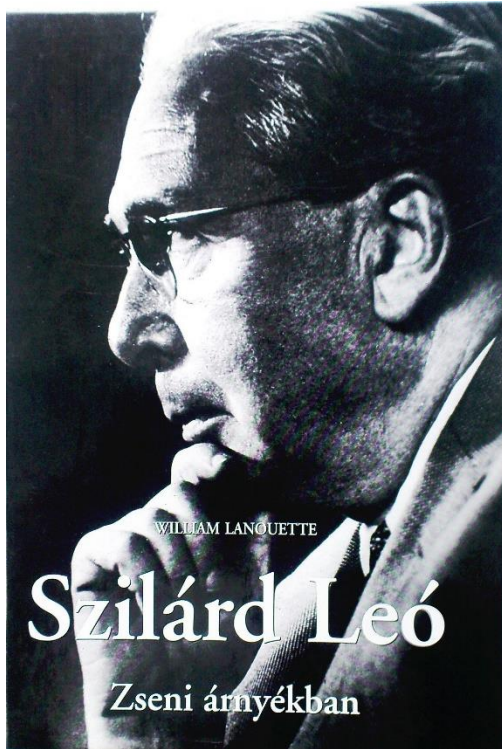
Gábor Dénes, a hologram feltalálója
<https://magyar.elso.xyz/gabor-denes-holografia/>

Lánczos Kornél matematikus és fizikus
<https://www.sopronmedia.hu/cikkek/vilaghiru-matematikus-es-fizikus-lanczos-kornel>

KOZMA ÁGNES RIPORTERNŐ: Van még valami fontos, amit nem mondtunk el Szilárd Leóról?

VARGA JÁNOS MÉRNÖK-TANÁR: Mi volt a véleménye tudós társainak Szilárd Leóról? „Szilárd mindenütt feltűnt, ahol tudományos viták zajlottak. Sokuknak úgy tűnt, hogy egyszerre akár több helyen is képes különös részecske módjára megduplázódni, majd újra eltűnni, ugyanakkor máshol feltűnni, egészen váratlan helyen és időben” – mondta Hans Bethe Nobel-díjas fizikus. Szilárdot tudományos körökben úgy is hívták, hogy a „tudományos bögyöly”. Állandóan járta a laboratóriumokat, hol itt volt, hol ott, és amikor kérdezte a tudós társát, hogy „mivel foglalkozol?“, az válaszolta neki, hogy „ezt meg ezt csinálom”, akkor Szilárd mondta neki: „ó, nem jó így csinálni, hanem így meg így jó”. És akkor elmondta az ő ötleteit, na persze ezen sokan meg is haragudtak, de legtöbbször bevált, és aki megfogadta Szilárd ötleteit, abból még Nobel-díjas is kerekedhetett. Nagyon szép véleménye volt róla Wigner Jenőnek, barátjának, tudós társának. Azt mondja: „Tudósok között eltöltött hosszú életem során soha senkinél nem találkoztam több képzelőerővel és eredetiséggel, a gondolat és a vélemény nagyobb függetlenségével, mint Szilárd Leónál”. Valóban, annyira fantáziadús ember volt, és szinte ontotta magából a tudományos ötleteket. Valaki egyszer azt mondta: „Szilárd olyan könnyen dobálózik az ötleteivel, mint egy maszáj törzsfőnök a feleségeivel”. Említettük a házasságát. Nem volt gyereke, nem született gyermeke, talán ezért is volt az, hogy nagyon gyakran idézte József Attilának a következő gyönyörű szép négy sorát: „Szép a tavasz és szép a nyár is, / de szebb az ősz s legszebb a tél / annak, ki tűzhelyet, családot / már végképp másoknak remél”.

Ezzel a gondolattal tudnánk befejezni beszélgetésünket Szilárd Leóról, erről a valóban sokoldalú zseniről, aki igazából szakmai elismerést nem kapott, és árnyékban maradt, azt hiszem, méltatlanul. Aki többet akar megtudni, és felkeltettük az érdeklődését, akkor az olvassa el William Lanouette-nak a Magyarországon is megjelent könyvét Szilárd Leóról, címe: *Szilárd Leó – Zseni árnyékban*.



Varga János tanár úr képei

Ajánlott irodalom:

1. <https://csibeszke Magazin.hu/szilard-leo-ne-vessek-az-atombombat/>
2. <http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz9802/szleo9802.html>
3. https://hu.wikipedia.org/wiki/Szil%C3%A1rd_Le%C3%B3
4. Dante Alighieri: Isteni színjáték: <https://mek.oszk.hu/00300/00362/00362.pdf>
5. Kellermayer Miklós: „Ó boldog Magyarország! csak ne hagyja magát félre vezetni már –” cikk http://web.axelero.hu/kesz/jel/02_12/kellermayer.html
6. <https://atomeromu.mvm.hu/-/media/PAZrtSite/Documents/Tudastar/Atomtortenelem/Korai-eredmenyek.ashx>
7. Day One (A nap) című film <https://archive.org/details/a.napday.one.1989.vhsrip.h264.hunjocoka>
<https://videa.hu/videok/film-animacio/a-nap-1989-vhsrip-lhNJuyRcBysRXPSU>