

Fizikum

néhány fénykép a nagyváradi ADY Endre Líceum
fizikai laboratóriumában tartott fizikaórákról

A Fizikum építésének kezdetei

1987 tavaszán Pap László, iskolánk akkori igazgatója megkért, hogy segítsék egy modern Fizikum létrehozásában. Azonnal igent mondtam, szívesen elvállaltam. Megkezdődtek a tervezgetések, az álmodozások a kor lehetőségei és anyagi keretei között.

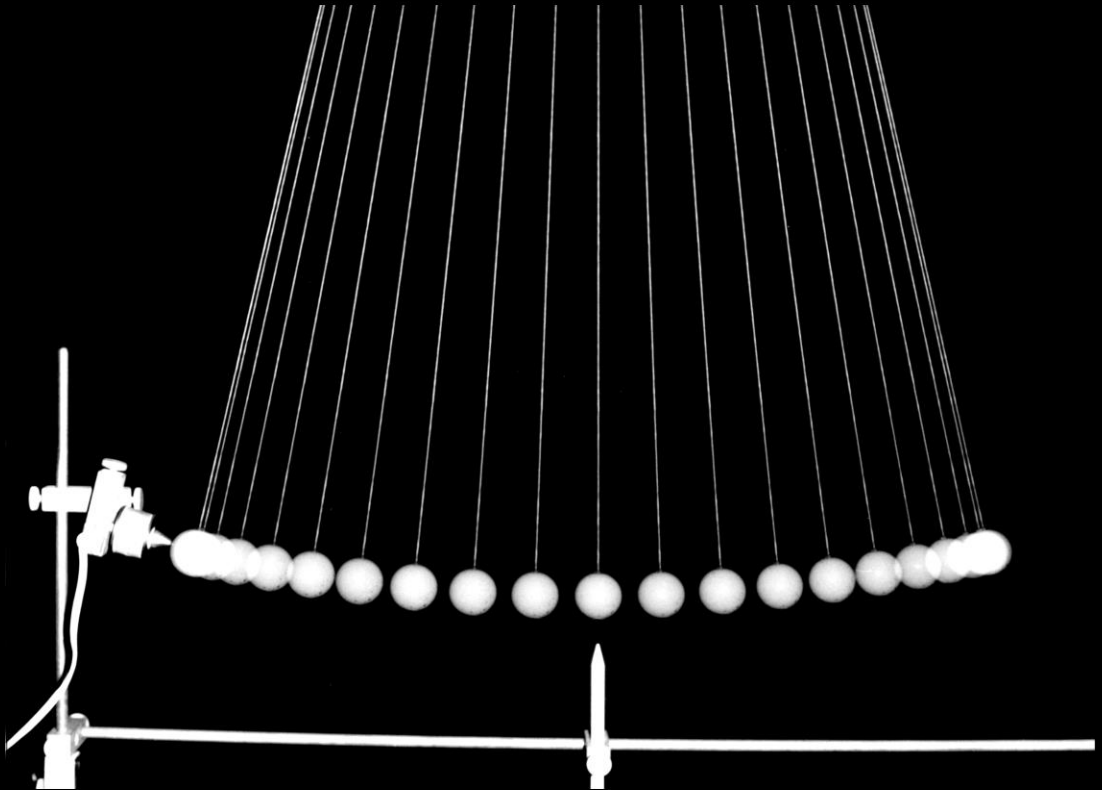
Mivel ez a keret igen szűkösnek bizonyult, saját koncepciójú berendezéseket terveztem és készítettem, vásárlásról szó sem lehetett. A modern technikát a számítógép és a már megépített, de csak később (1989) szabadalmazott interfész, meg a hozzákapcsolt mindenféle sajátfejlesztésű mérőeszköz jelentette.

A bemutató, illetve a csoportos fizikai kísérletek vezérlője és a mérőeszközök adatainak automatikus begyűjtője a számítógép-interfész kettős volt. Az adatok értelmezése azonban a diákok feladata maradt. A kísérletek vezérlésére és az adatok feldolgozására számos software-t írtam.

Természetesen, a modern technika használata mellett a klasszikus kísérleteket továbbra is elvégezhattük, a számítógépes mérések a pontosságot és a hihetetlenül gyors mérésiadat-begyűjtést jelentették, a mérés után azonnal megkaptuk a grafikonokat.

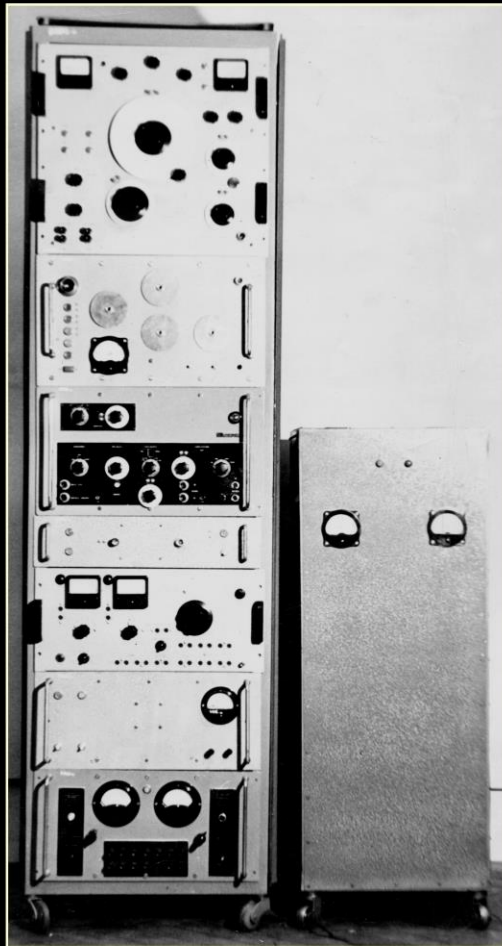
A következőkben néhány sajátfejlesztésű kísérletről készült kép kerül bemutatásra.

A fonálinga teljes félperiódusa, az inga akadálytalanul végzi lengéseit ...



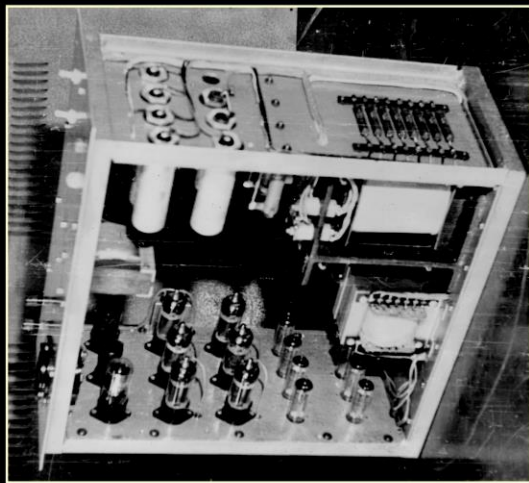
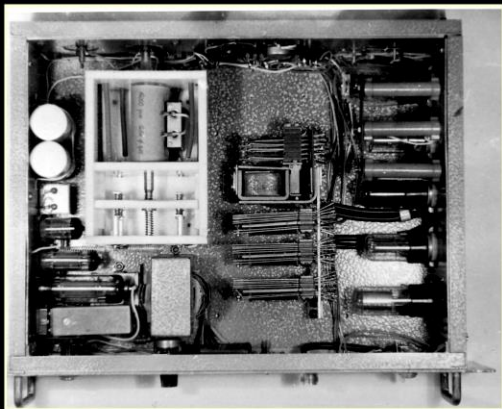
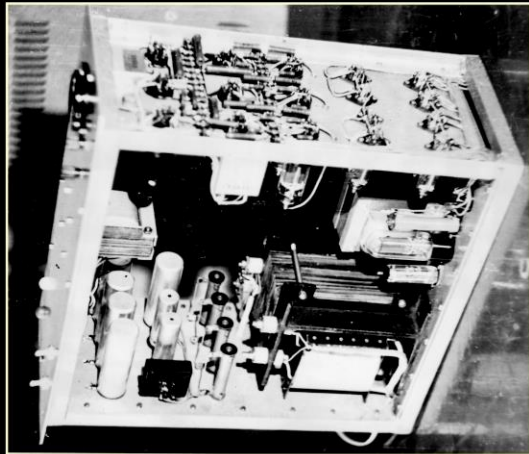
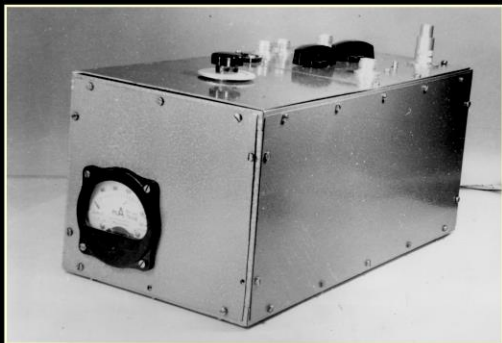
Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
Diplomamunka (1968)

Spin-echós N.M.R berendezés (1)
12 kW, 42 MHz, RF impulzusok



Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár
Diplomamunka (1968)

Spin-echós N.M.R berendezés (2)
12 kW, 42 MHz, RF impulzusok



Egészségügyi Líceum, Nagyvárad, Fizikai Laboratórium - 1976-1979



Analóg kronométer a fizikai laboratóriumok számára - Szabadalom 1981



A napórán kívül az időintervallumok mérését valamilyen időfüggő eseménysorozat számlálásával végzik. A homokóra az alsó tartályba érkező homokszemeket „számlálja”. Én is hasonló módon számláltam meg a kondenzátorba jutott elektronokat. A töltés állandó árammal történt. A találmányt kilenc országban publikálták. A legkisebb mérhető időköz 1 ms (a teljes skálán).

6

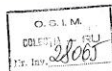
Grupa 25; 24



REPUBLICA
SOCIALISTA
ROMANIA

CONSILIUL NATIONAL
PENTRU
STINTA SI TEHNOLOGIE

OFICIUL DE STAT
PENTRU
INVENTII SI MARCI



(11) **DESCRIEREA INVENTIEI 79672**

(61) Complementor la inventia nr.:	(31) Int. CP: G 09 B 23/00// G 04 F 10/10
(21) Desor nr.: 104877	
(22) Data inregistrarii: 20.04.1981	
(30) Prioritate conventionala:	
(32) Data:	
(33) Tera:	
(31) Certificat nr.:	
(43) Data publicarii: 30.07.1982	

(71) Solicitant:	(72) Inventor:	(73) Titular:
Cooperativa „Teleproiectia”, Oradea	Ing. Istvan Bartos-Ekkes, Oradea	Cooperativa „Teleproiectia”, Oradea

(54) **Cronometru electronic cu afisare analogică pentru măsurarea intervalelor mici de timp**

1

Invenția sa referă la un cronometru electronic cu afisare analogică pentru măsurarea intervalelor mici de timp destinate pentru măsurarea, în cadrul laboratoarelor de fizică de liceu, a intervalelor mici de timp, respectiv, pentru măsurarea și studiul fenomenelor de deplasare a corpurilor în mișcare și, în special, a prezentații și ilustrații notiunii de viteză instantanee.

Sunt cunoscute instalații de cronometrare electronică ce folosesc unul sau mai multe cronometre digitale și mijloace de delectare și optice a cronometrelor, prin obținerea unor fascicule de radiații infraroșii, datorită trecerii unor corpuri mobile prin dreptul acestor fascicule, având în dreptul fiecărui generator de infraroșii o fotorezistență conectată în circuitul unui tranzistor care comandă un monostabil, la însoțirea căruia este conectat, un tranzistor de ieșire și un basculant bistabil care este conectat în bucla unui tranzistor, la ieșirea acestuia intrare a bistabilului, fiind conectat un monostabil aparținând echipamentului electronic al postului de măsură apropiat.

Instalația sus-menționată este prevăzută cu un calculator asociat cronometrelor digitale permind avizarea direc-

2

ția a vitezelor medii, respectiv, a accelerațiilor medii, în acest scop utilizându-se patru biruri optice de lumină amplasate la distanțe cunoscute una de alta.

Dezavantajul instalațiilor de acest tip constă în complexitatea și prețul de cost al echipamentelor componente.

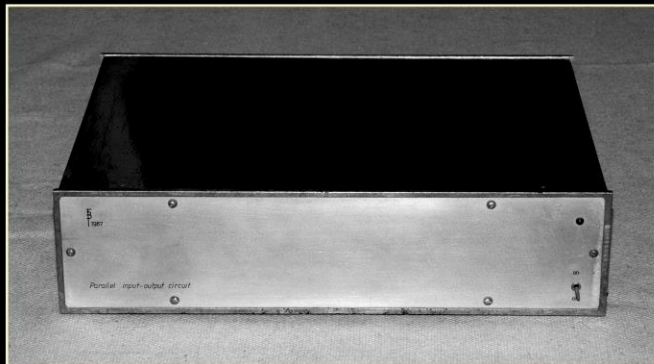
Cronometrul, conform invenției, însoțită acest dezavantaj prin aceea că este alcătuit din două circuite bistabile asimetrice, două circuite bistabile asimetrice, un generator de curent constant, un circuit de comandă al generatorului de curent constant, un circuit basculant monostabil, un circuit de afisare analogică constituit dintr-un voltmetru electronic, realizat cu un tranzistor cu efect de câmp și cu un tranzistor, un stabilizator parametric și un circuit de alimentare cu stabilizator, diodă de protecție, cronometrul fiind semnalizat optic de o lampă alimentată prin niște tranzistoare, iar în scopul extinderii și schimbării gamei de măsurare, generatorul de curent constant este alimentat prin intermediul unui divizor și o rezistență alee prin intermediul unui comutator, iar pentru mărirea preciziei de măsurare sunt utilizate două diode luminescente.

79672

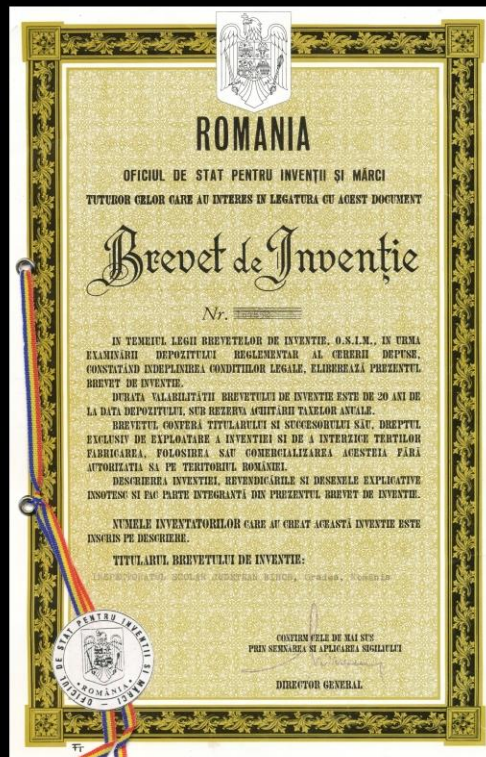
PREȚUL LEI 41,29

β_{soft}

Parallel Input-Output (PIO) OSIM Szabadalom - 1989



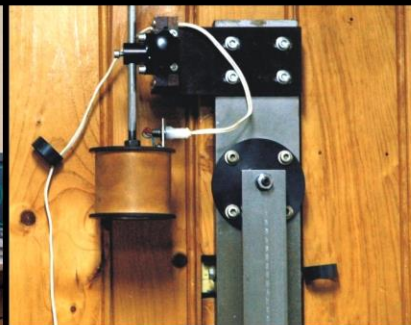
A PIO megteremtette a μP adatbuszához való hozzáférést, ezért a megépítése után sikerült a PC-hez csatlakoztatnom a már elkészült kísérleti berendezéseim nagy részét. Egy végtelen lehetőségekkel teli új világ nyílt meg előttem...



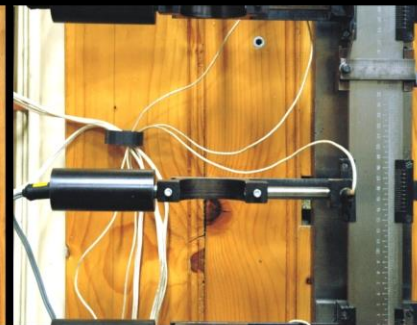
ADY Endre Líceum, Nagyvárad - 2011 márciusa



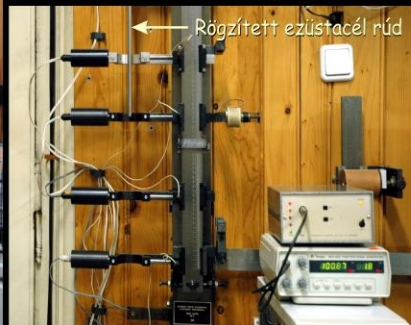
Mérőközpont



Az elektromágnes



Precíziós fénysorompó



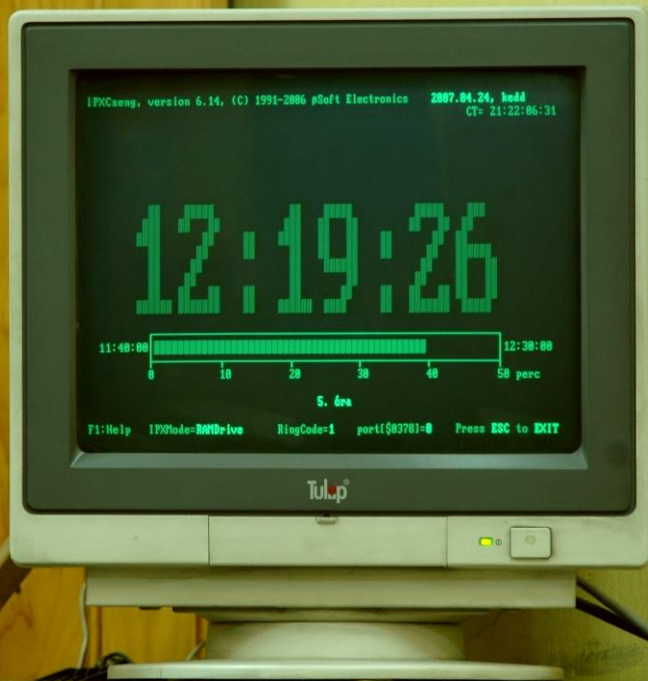
A fénysorompó kalibrálása



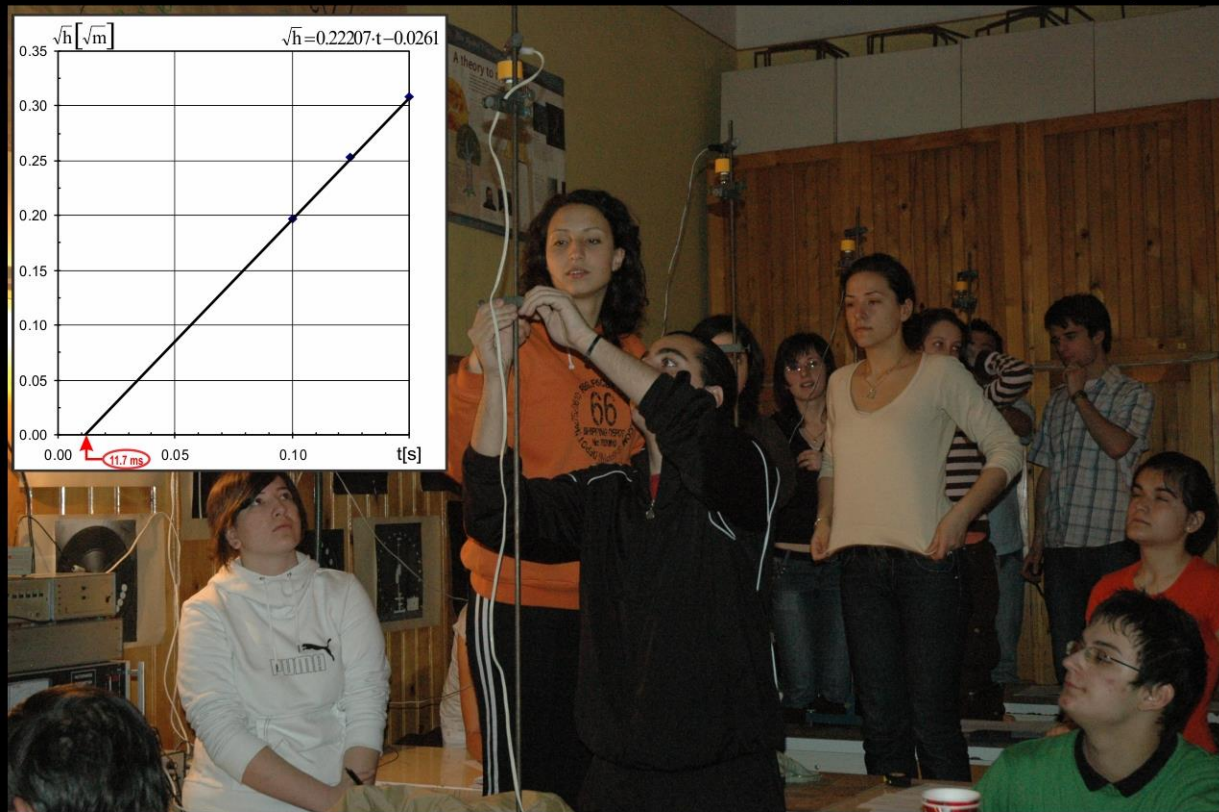
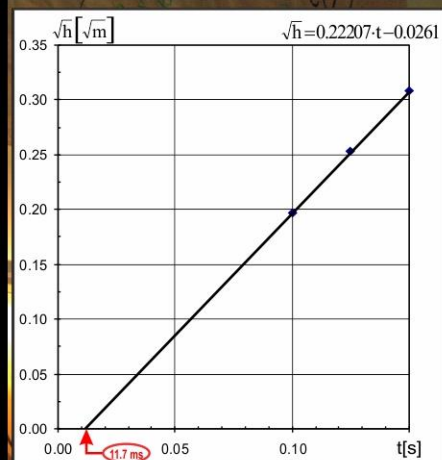
A kronométer csatlakozásai

A szabadesés mérőrendszere 1989 óta készül, mindig csak egy kicsit...
Most komoly felújításba kezdtem: csak mikroszkóppal olvasható optikai mérőléc kerül beszerelésre. A pontosság 1/1000 mm lesz!

Számítógép-vezérelt iskolacsengő (1991 óta működik)

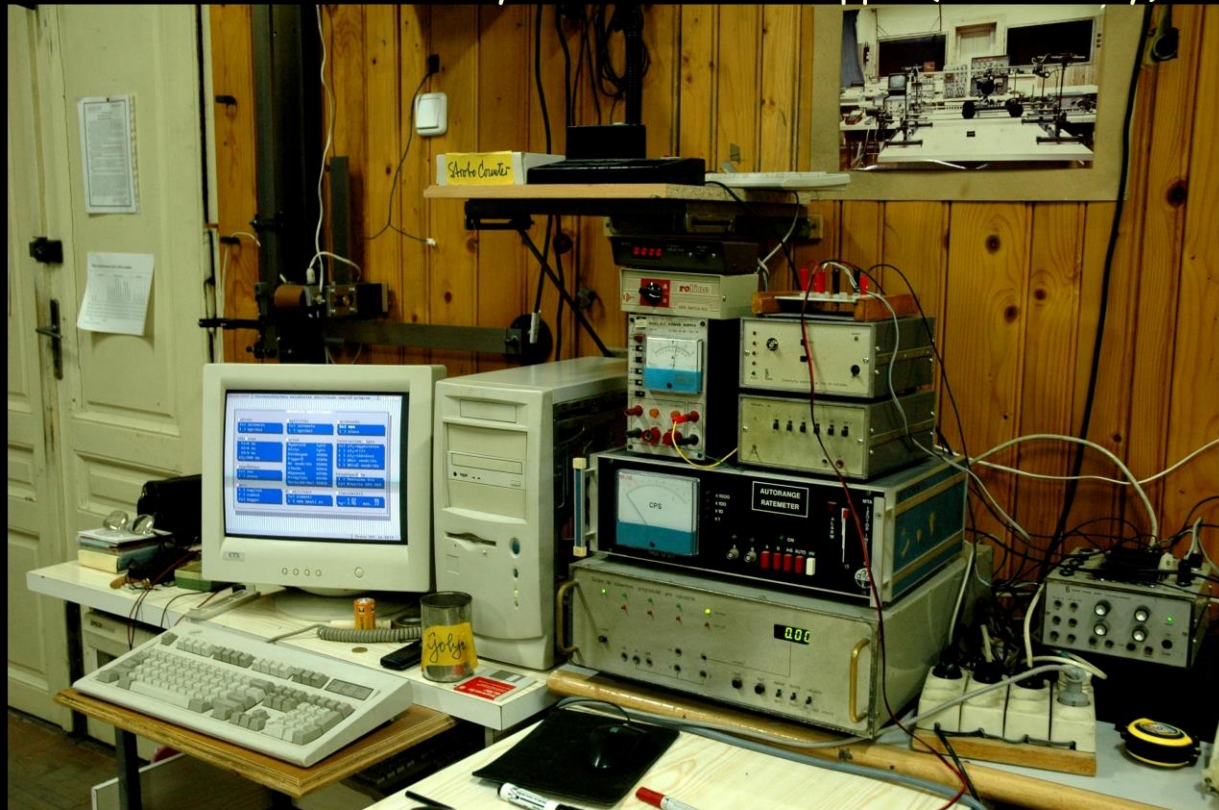


A szabadesés tanulmányozása stroboszkóppal (8 mérőhely)



A szabadon eső golyót kétszer villantjuk meg: induláskor és egy pontosan ismert idő múlva. Az emberi szem „lefényképezi”, és így meghatározhatjuk a gravitációs gyorsulást.

A szabadesés tanulmányozása stroboszkóppal (8 mérőhely)



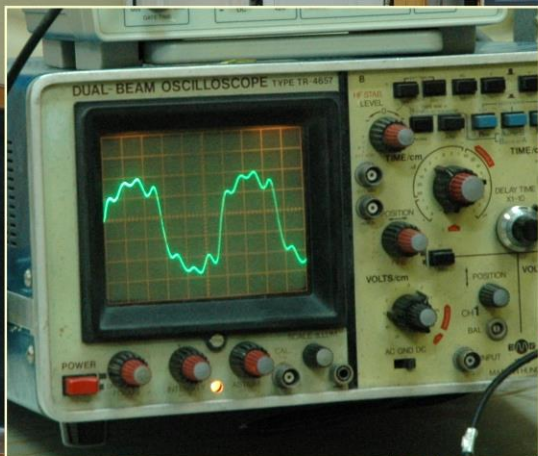
Amíg a diákok megméri a golyó második villanáskori helyzetét és feljegyzik az adatokat, addig beállítjuk a következő villantási időintervallumot

Az elektroszkóp a fizika egyik legrégebbi mérőműszere



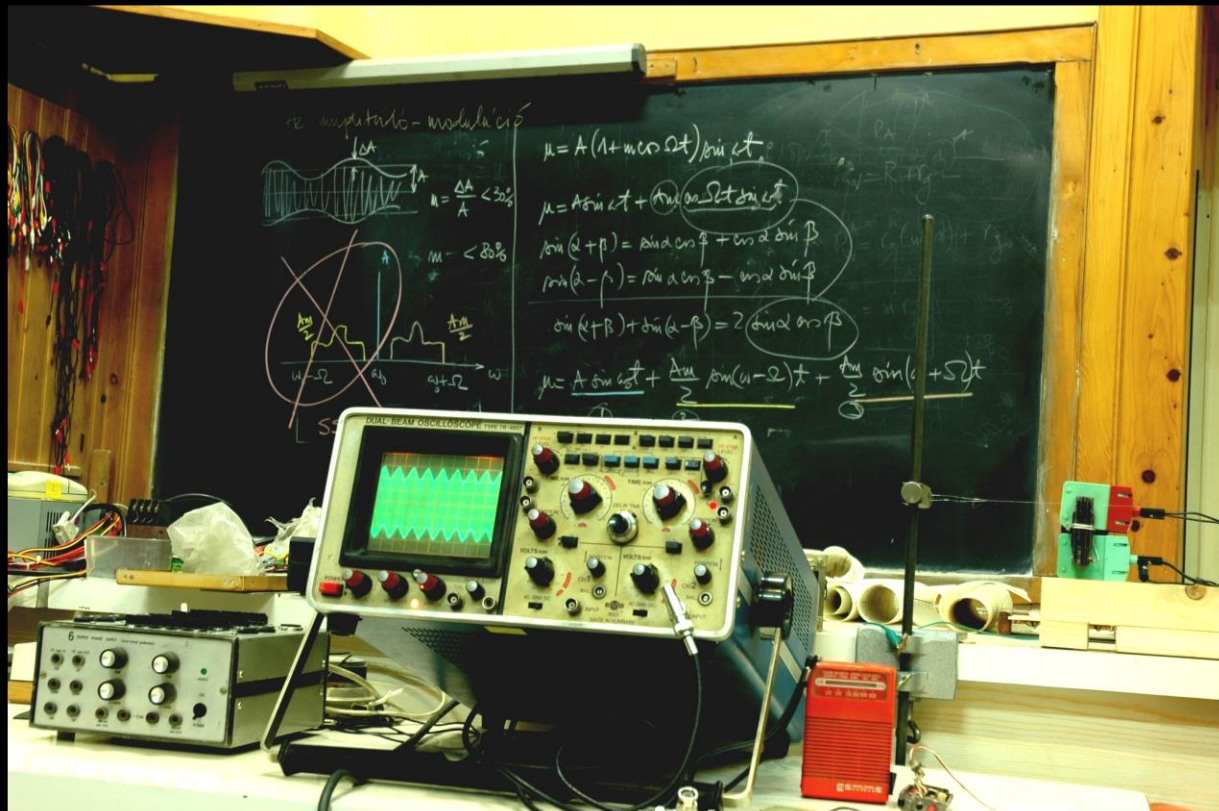
Mindenki elkészíti saját elektroszkópját

Harmonikusok szintézise számítógép-vezérelt berendezéssel



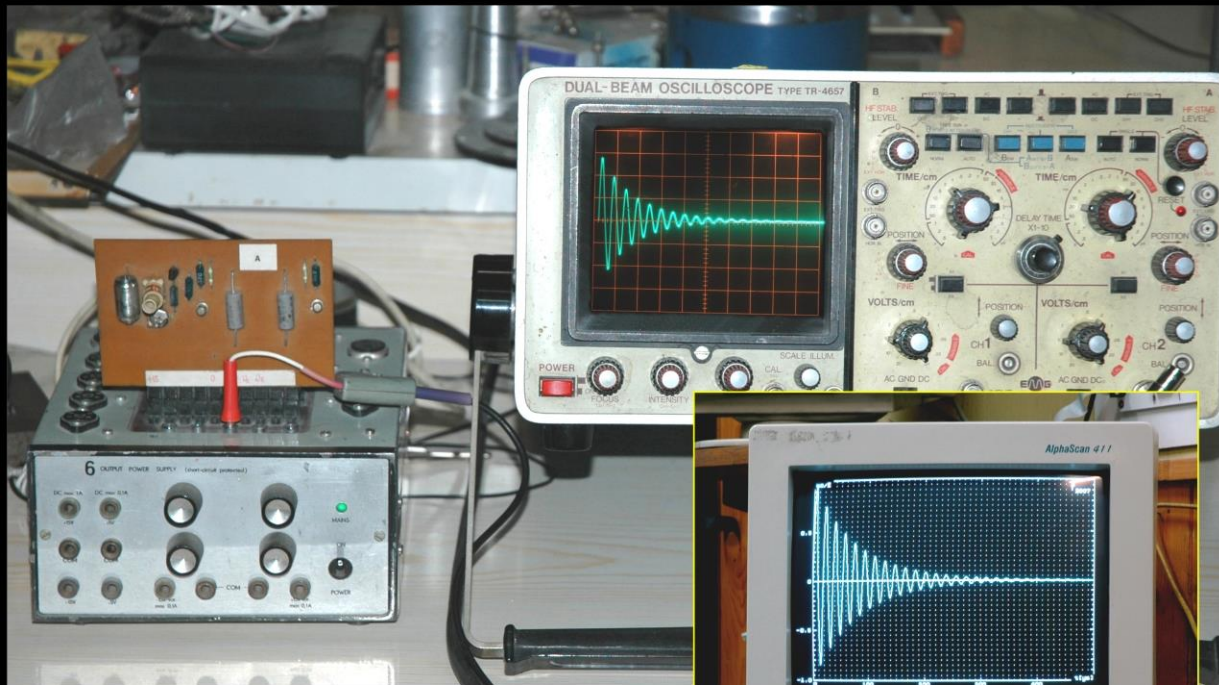
A háttérben a szimuláció, az előtérben a létrejött jel és a hangszóró

A rádiózás alapja az AM - amplitúdó moduláció

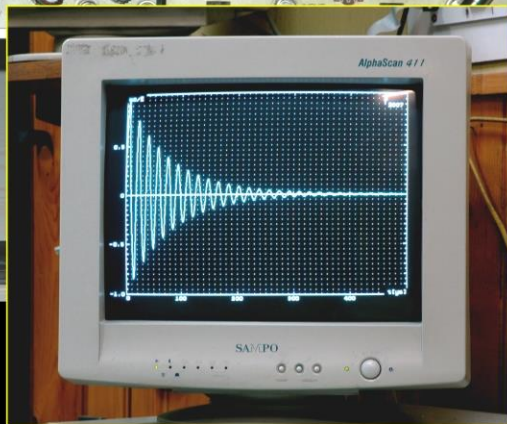


A háttérben a táblavázlat, az előtérben a létrejött jel és a kisrádió.

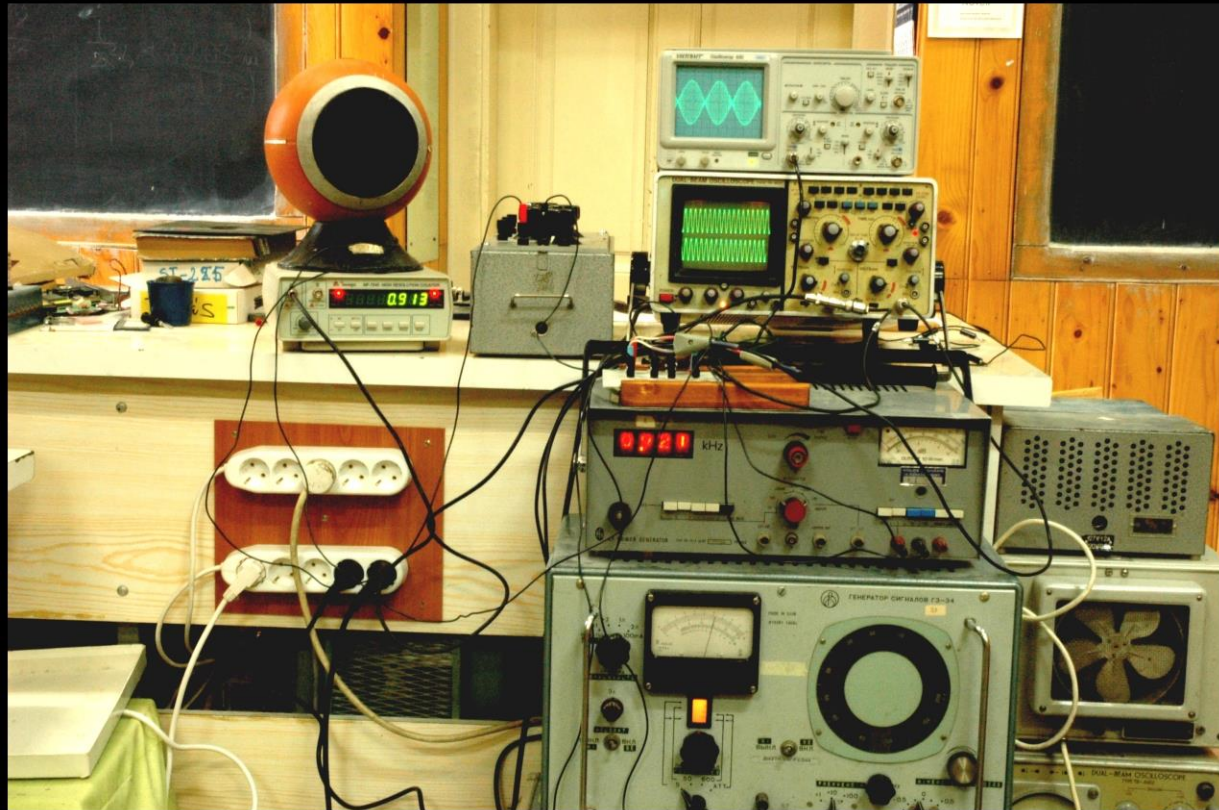
A soros RLC áramkör lecsengő rezgései



A mérőberendezés és a
számítógépes szimuláció

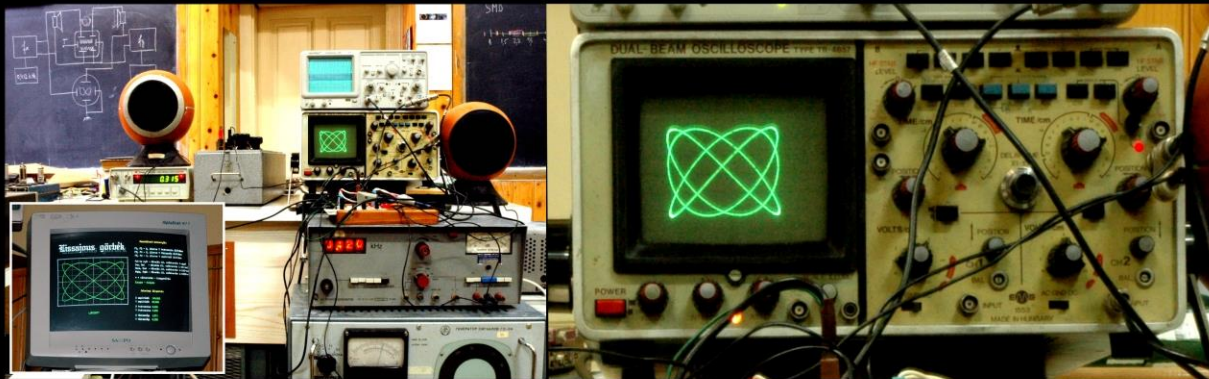


Párhuzamos rezgések összetétele - a LEBEGÉS



A két hangjel az alsó szkópon, az összegük a felsőn és a hangszóróban

Egymásra merőleges rezgések összetétele - Lissajous-görbék

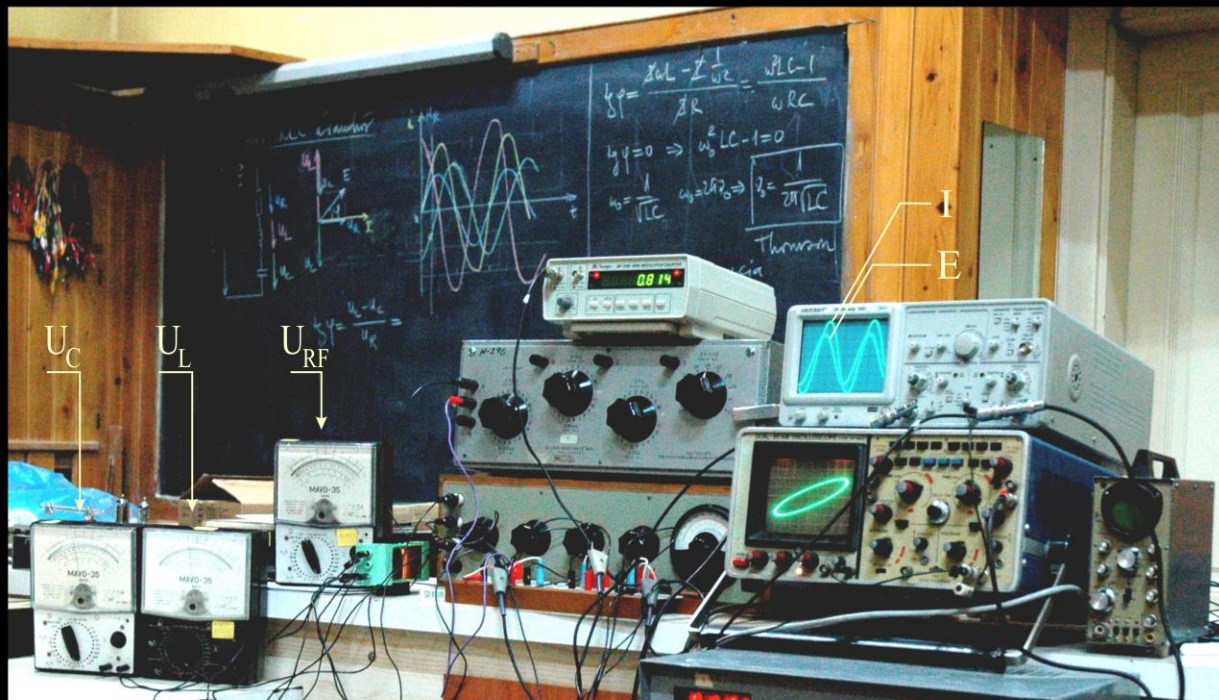


A két hangjel a hangszórókban hallatszik, és a fülünkben adódik össze.

A felső szkópon a jelek, az alsón a jelek összege látszik.

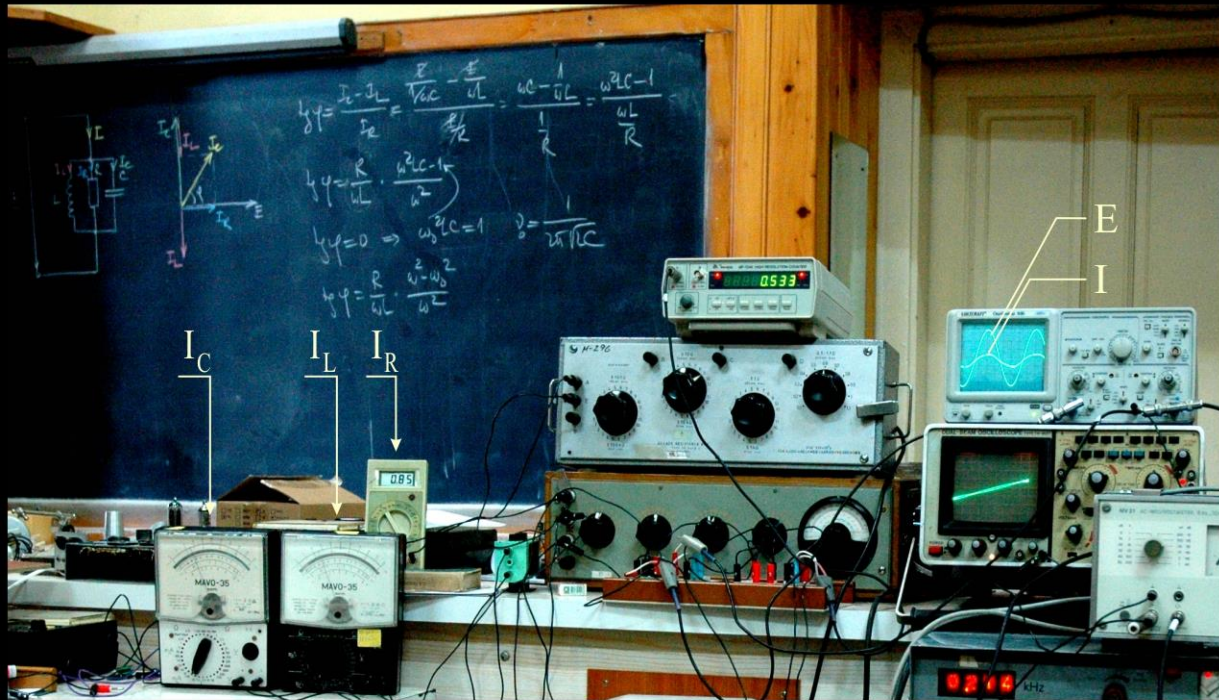
A bal alsó sarokban levő monitor a számítógépes szimulációt mutatja.

A soros RLC áramkör rezonanciája



A soros RLC áramkör feszültség- és áramjelei kicsivel a rezonancia előtt

A párhuzamos RLC áramkör rezonanciája



A párhuzamos RLC áramkör feszültség- és áramjelei a rezonancián

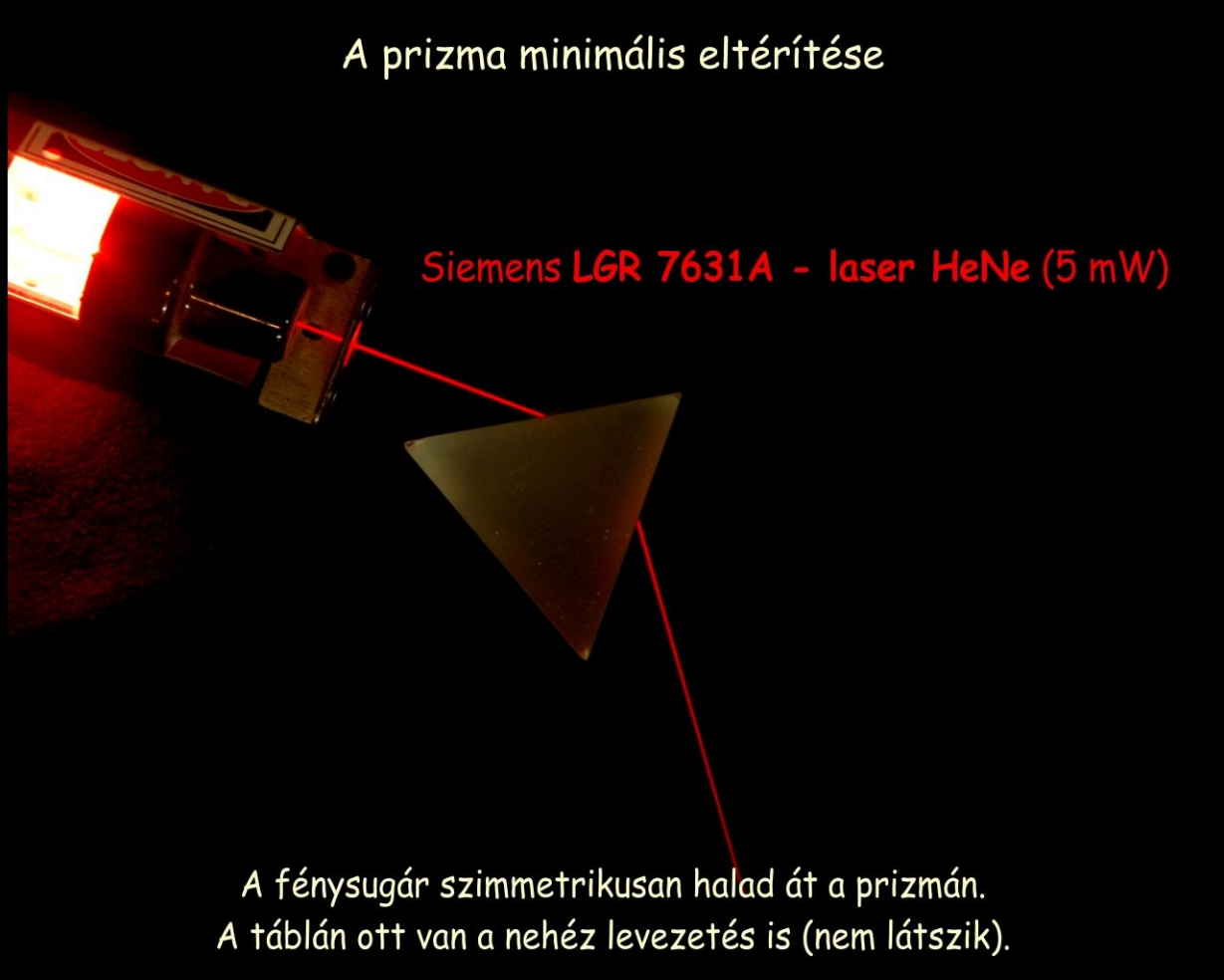
A soros RLC áramkör rezonanciája (8/14 mérőhely)



Százötven pontban mértük meg a feszültséget a kondenzátoron

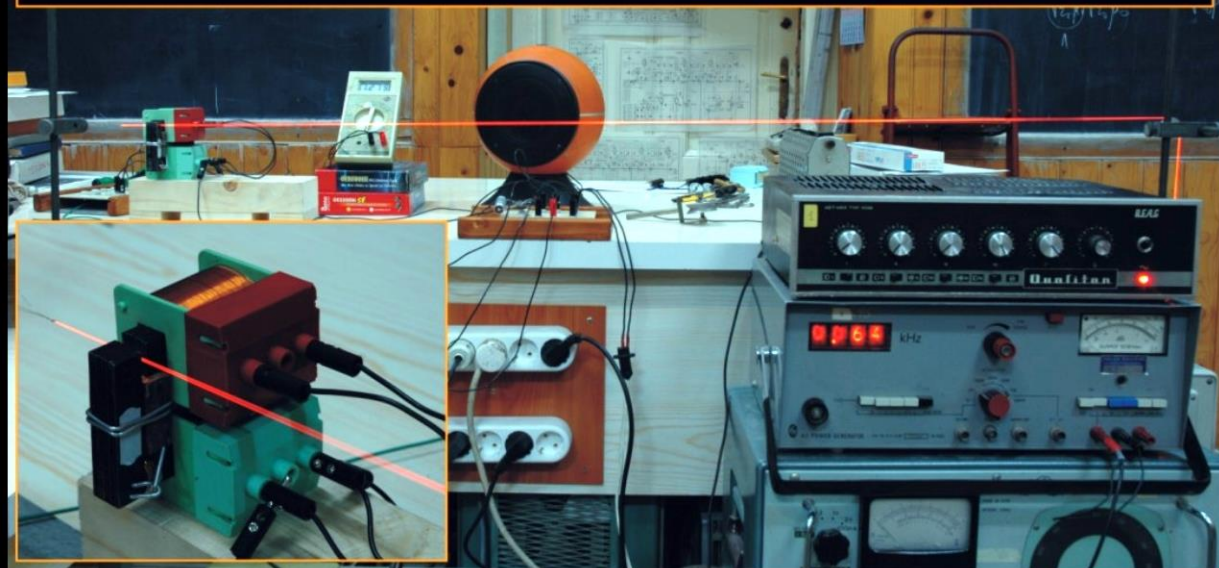
A prizma minimális eltérítése

Siemens LGR 7631A - laser HeNe (5 mW)



A fénysugár szimmetrikusan halad át a prizmán.
A táblán ott van a nehéz levezetés is (nem látszik).

Állóhullámok az izzó nikkelinben

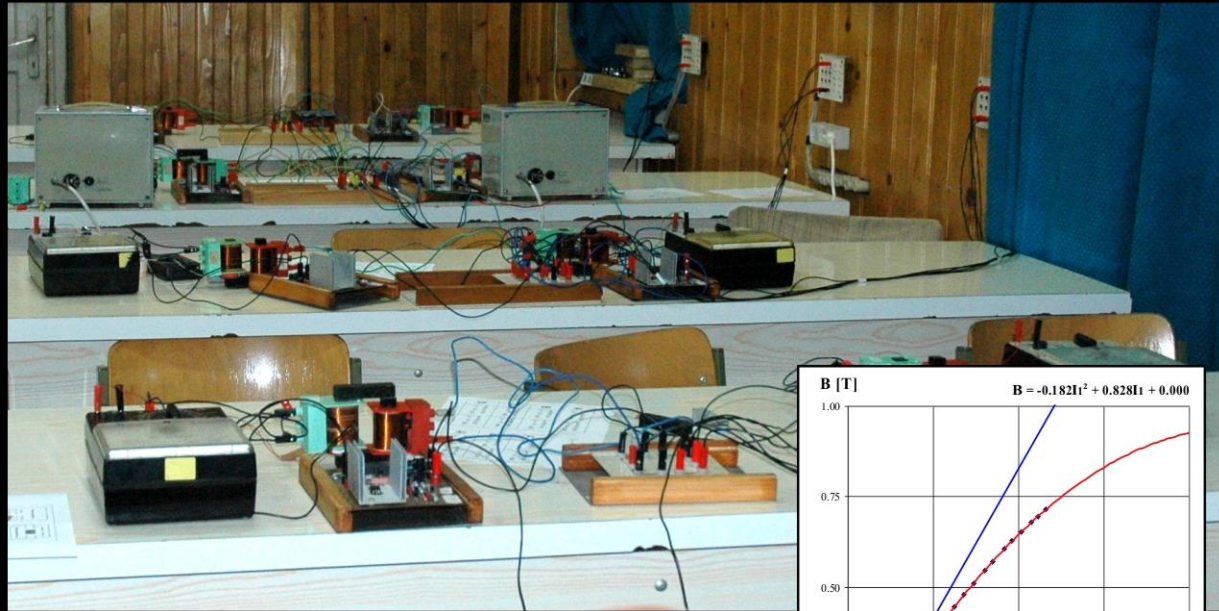


Fenn egyorsós és ötorsós állóhullám. A bal alsó sarokban a gerjesztőrendszer látható.

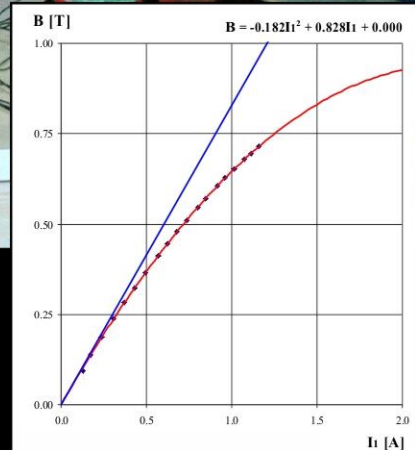
Állóhullámok a Kundt-csőben



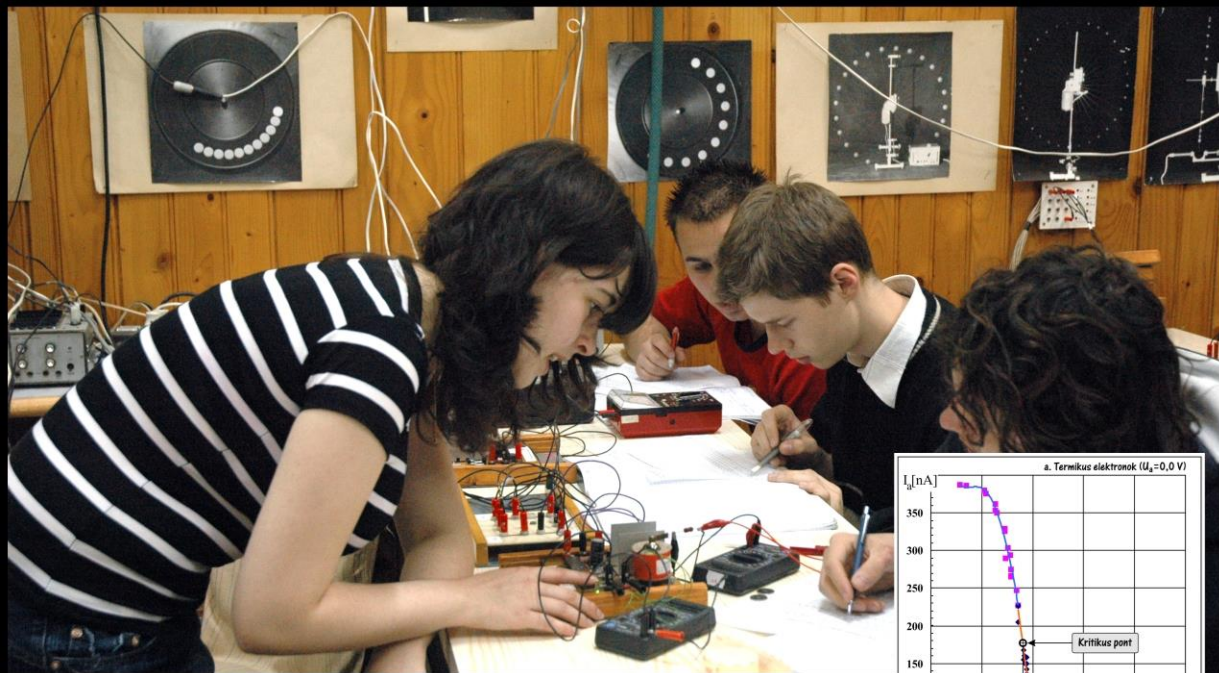
Az acél mágnesezési görbéjének felvétele (14 mérőhely)



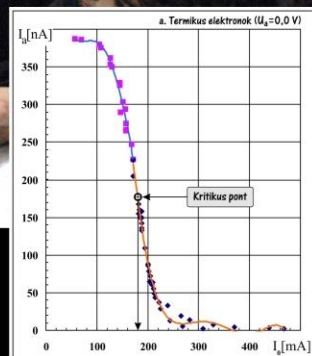
Egy transzformátort előmágnesezünk és közben mérjük a szekundér feszültségét, amely arányos a mágnesezési görbe deriváltjával. Ha integráljuk a feszültség tapasztalati egyenletét, a mágnesezési görbe elejét kapjuk meg.



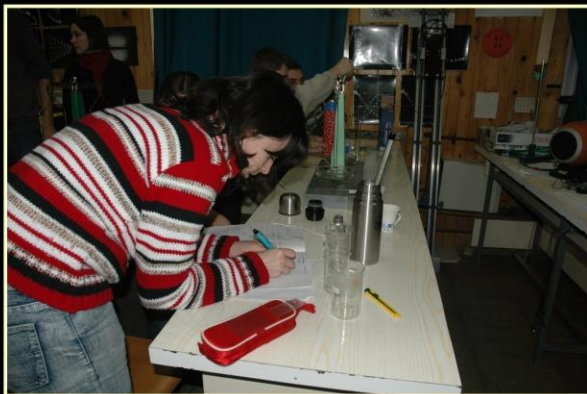
Az e/m meghatározása a magnetron módszerrel (14 mérőhely)



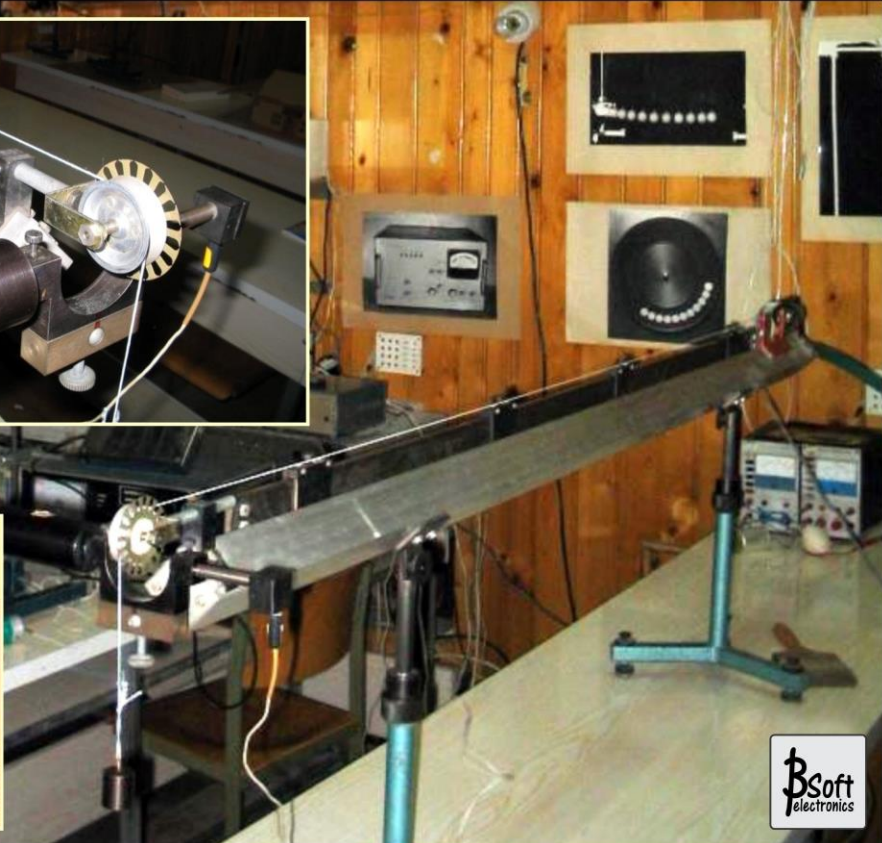
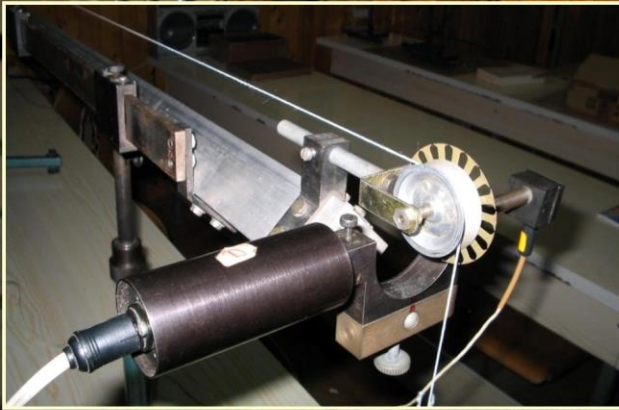
Az elektront egy mágneses térrel körpályára kényszerítjük.
A mágneses tér növelésével a pálya görbülete csökken, és
egyszer csak nem éri el az anódot.



Kalorimetriás kísérletsorozat (14 mérőhely)



Számítógép-vezérelt légpárnás ferdesík

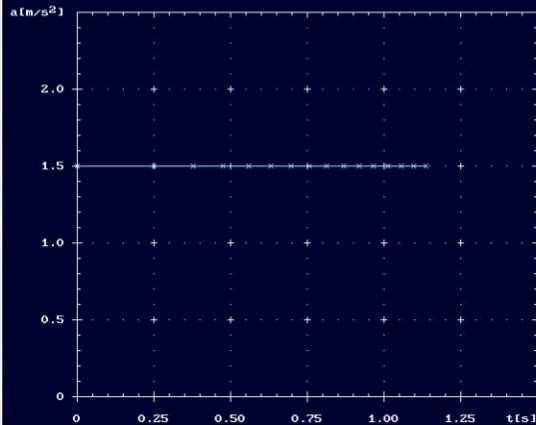
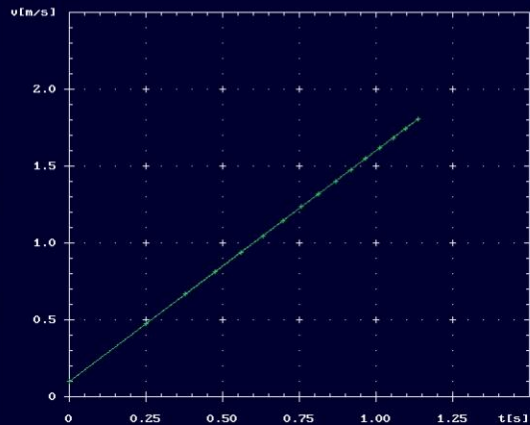
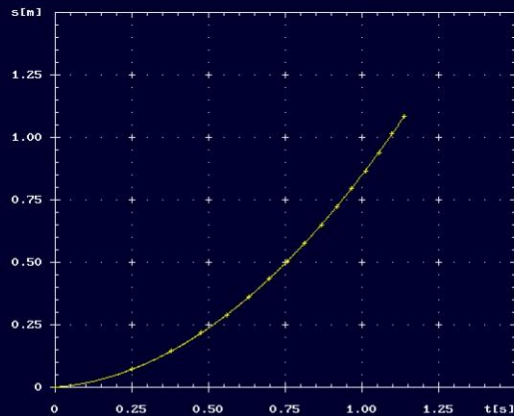




Számítógép-vezérelt légpárnás ferdesík

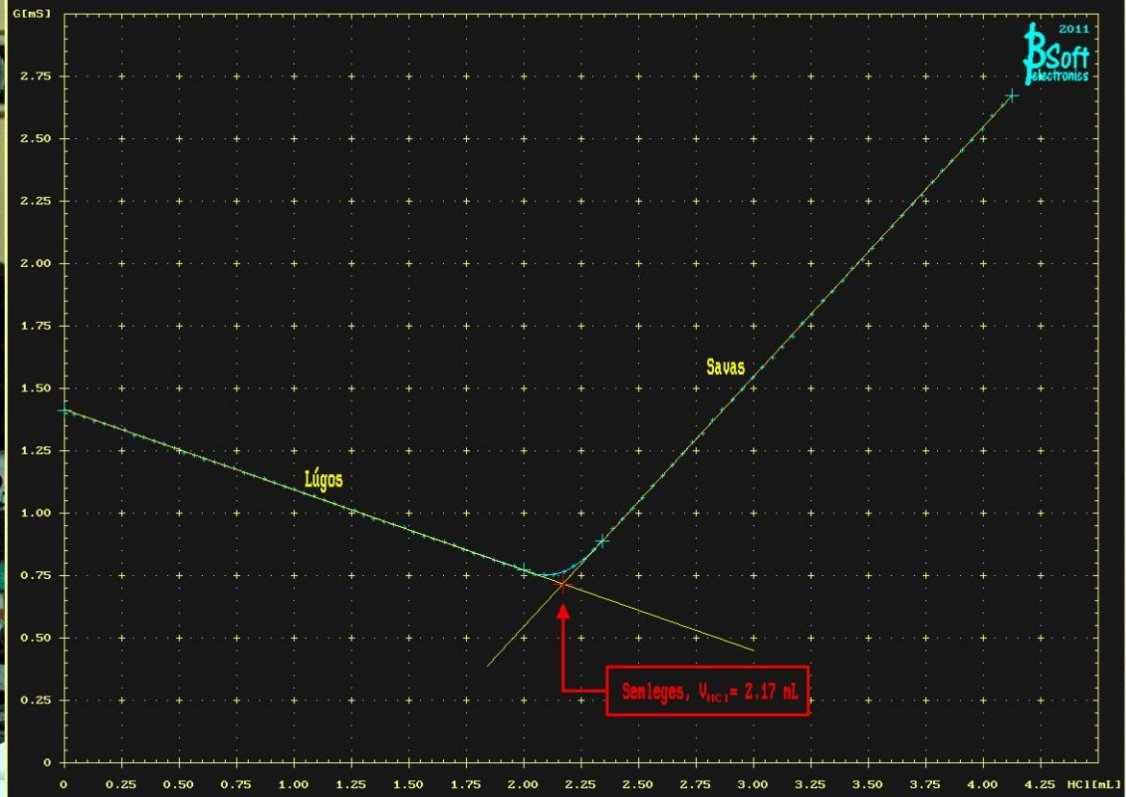
Az 5. csoport mérési eredményei:

n	t[s]	s[m]
0.	0.000	0.000
1.	0.251	0.072
2.	0.378	0.145
3.	0.475	0.217
4.	0.558	0.289
5.	0.631	0.362
6.	0.697	0.434
7.	0.758	0.506
8.	0.814	0.578
9.	0.867	0.651
10.	0.918	0.723
11.	0.965	0.796
12.	1.011	0.866
13.	1.055	0.939
14.	1.097	1.015
15.	1.138	1.085





Számítógép-vezérelt titrálás



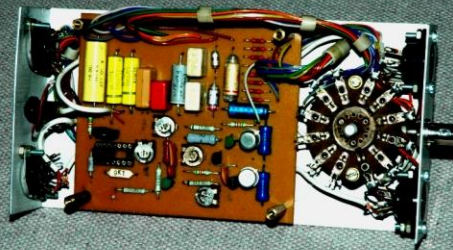
Számítógép-vezérelt titrálás

Számítógép-vezérelt hőmérő és a mérőszondák

ANATECH'92 - Atlanta, Tuesday Night, 7th April, 1992

Computerized measuring and monitoring of electric conductance

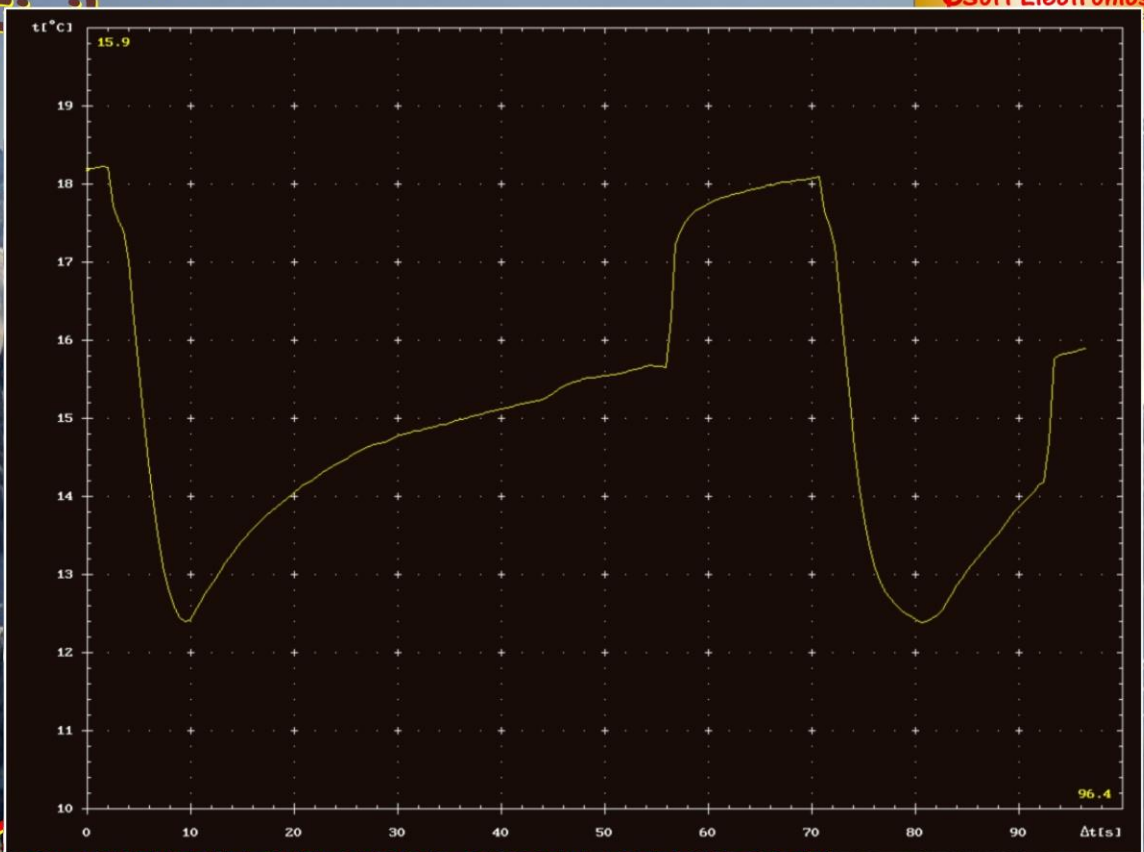
by I. Bartos-Elekes, ZS. Bartos-Elekes and CS. Muzsnay*, Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania



Fizikum



Számítógép-vezérelt hőmérő

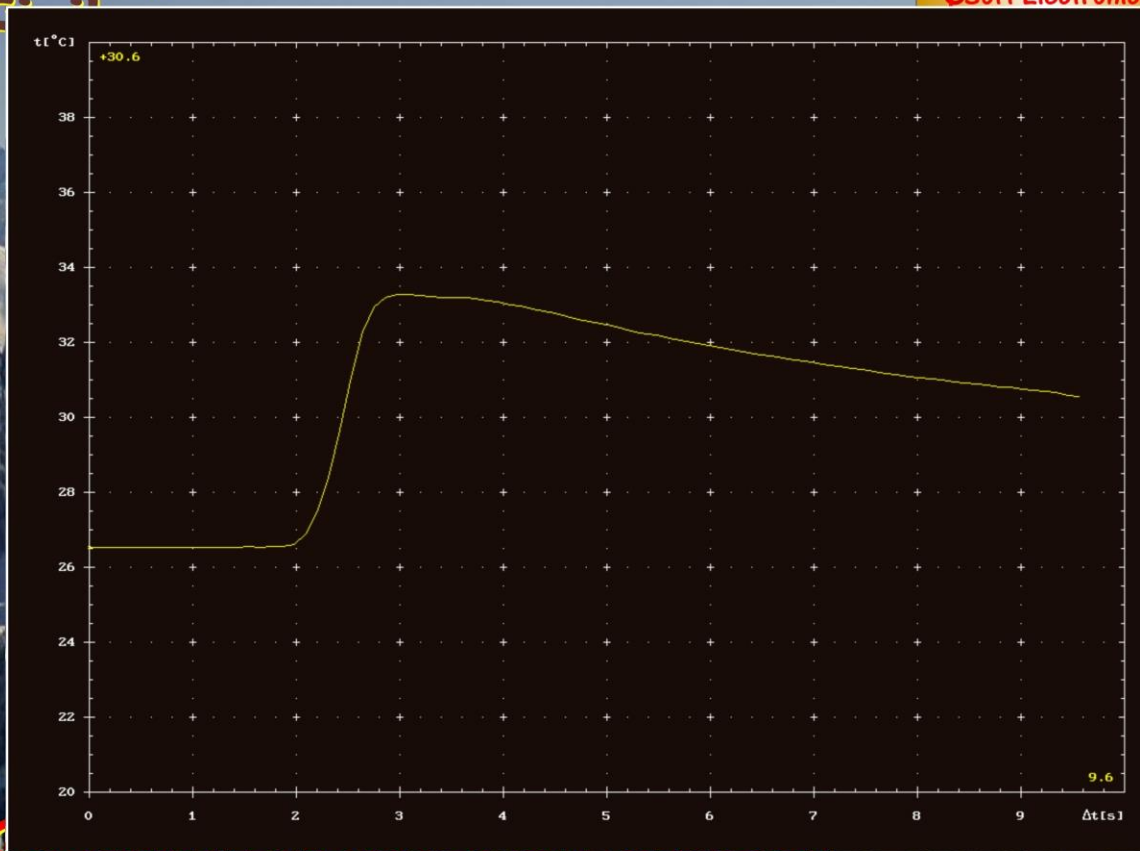


Számítógép-vezérelt mérés

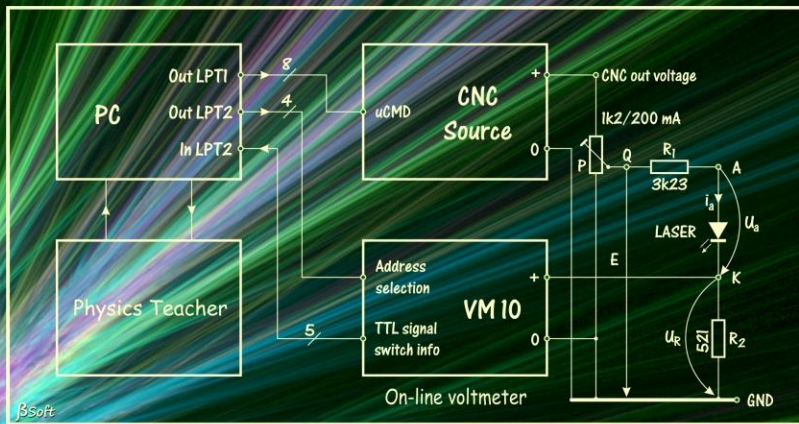
Az adiabatikus állapotváltozás tanulmányozása a számítógép-vezérelt hőmérővel



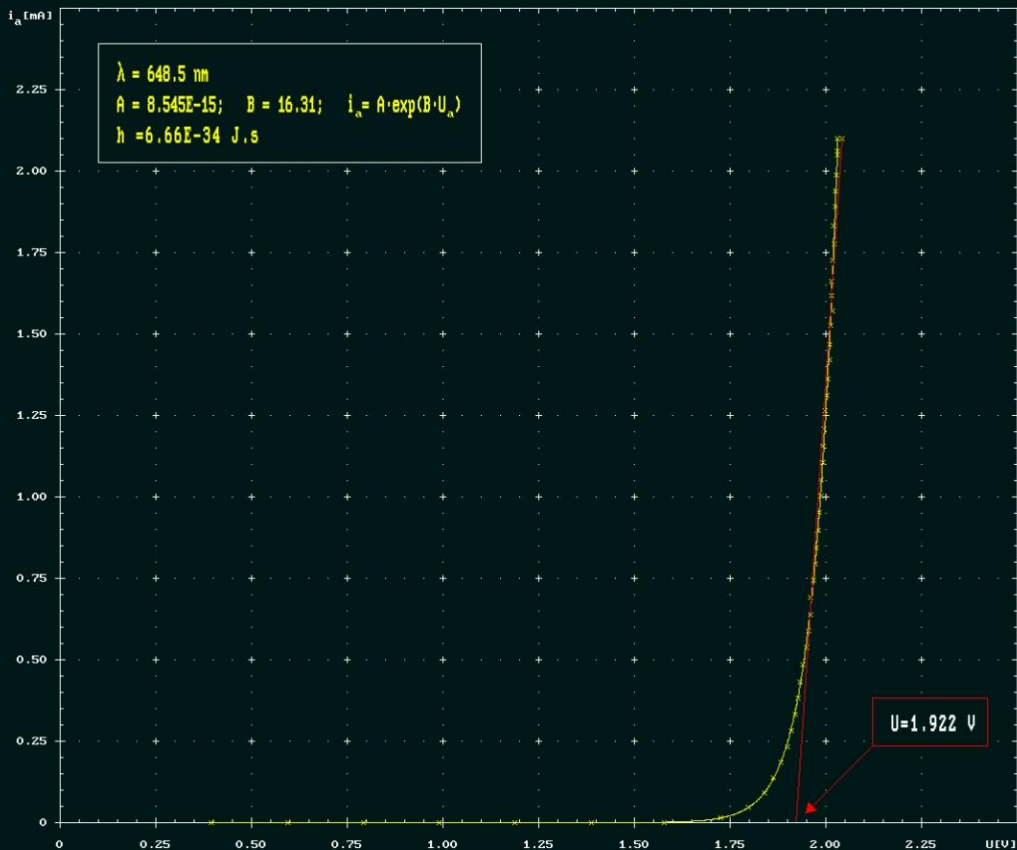
A levegő összenyomásakor a fecskendőben levő termisztor felmelegszik



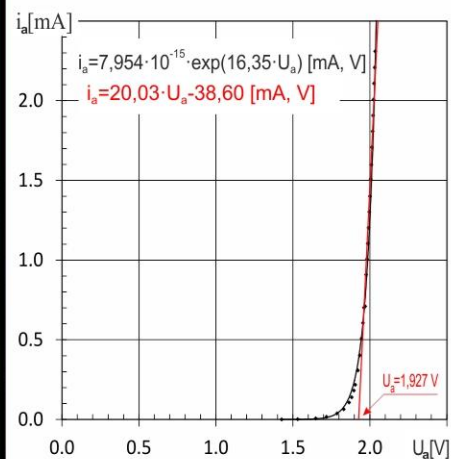
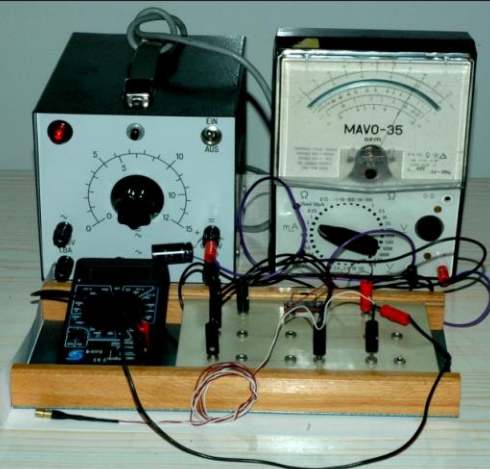
Számítógép-vezérelt mérés



**Számítógép-vezérelt berendezés
 a Planck-állandó meghatározására**

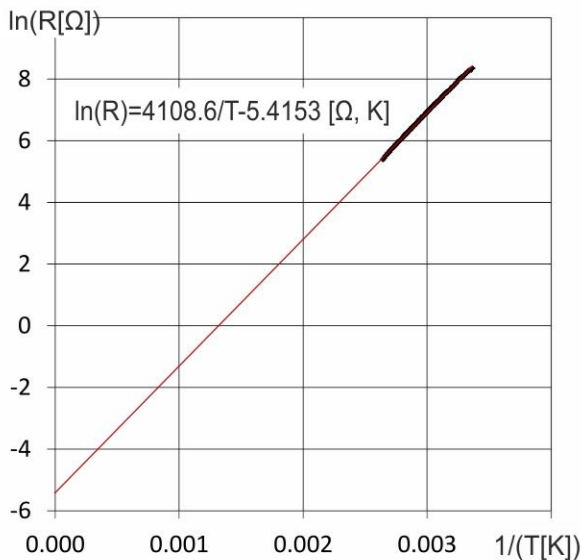
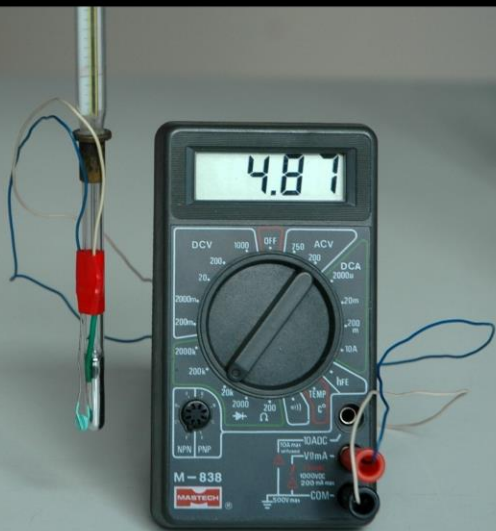
és
ira

A Planck-állandó meghatározása a LASER-dióda nyitófeszültségével (8 mérőhely)



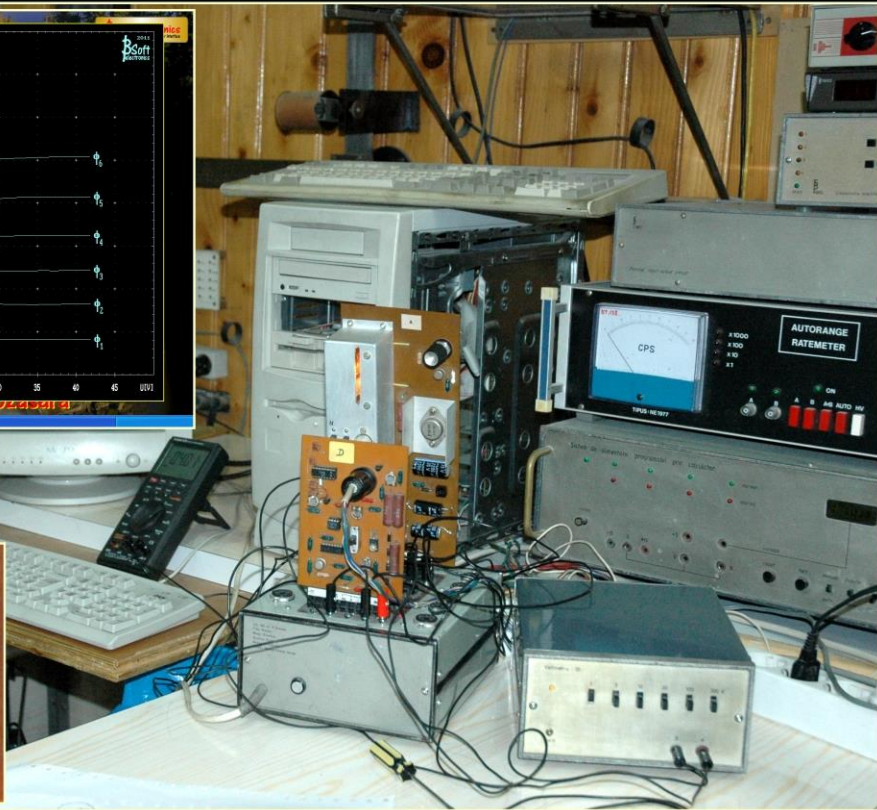
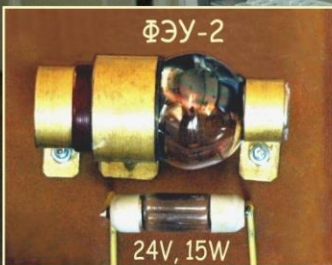
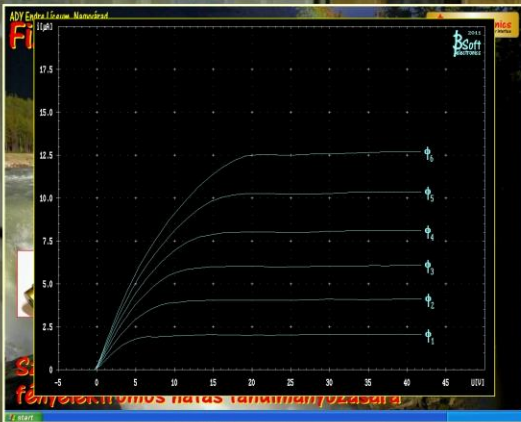
A laborgyakorlat előtt a spektroszkóp segítségével meghatározzuk a LASER-dióda által kibocsájtott fény hullámhosszát, majd energetikai megfontolások alapján kiszámítjuk a Planck-állandót

Egy intrinszik félvezető tiltott sávjának meghatározása (8/14 mérőhely)



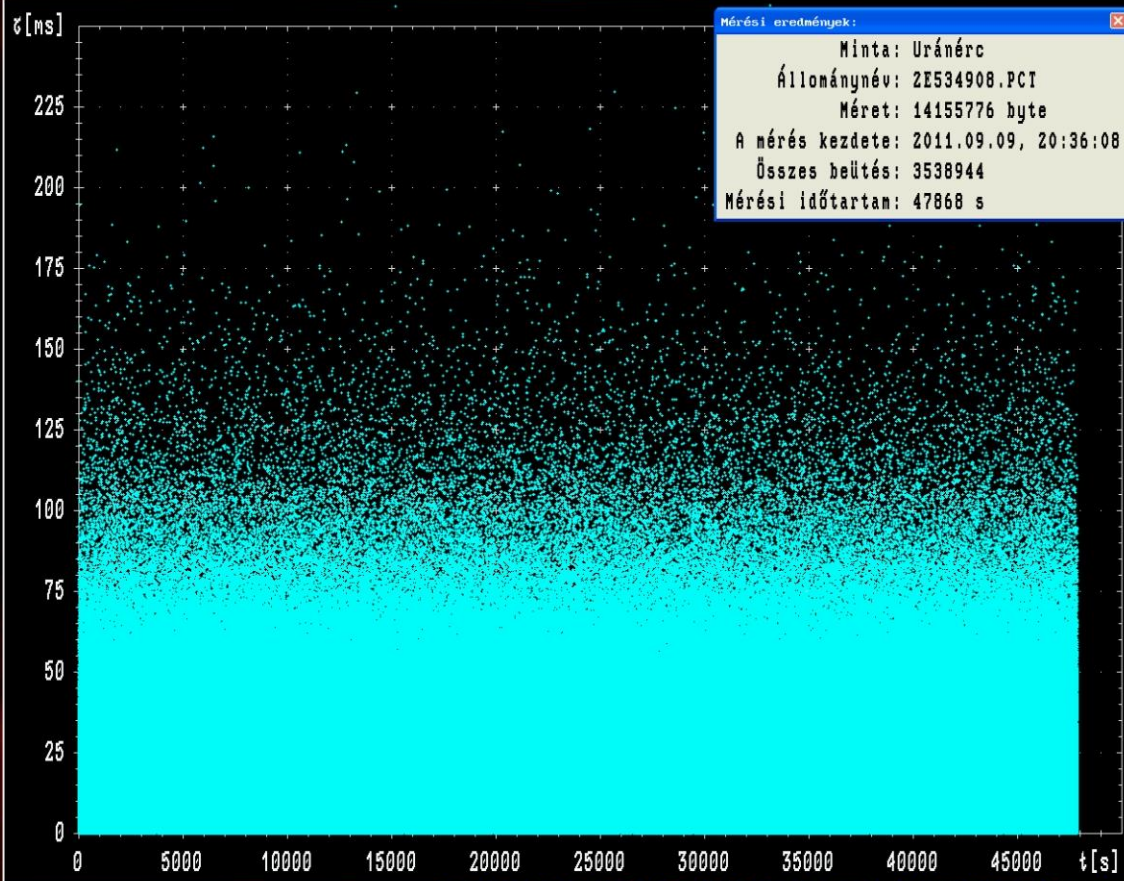
A termisztort a hőmérővel együtt forró olajba helyezzük és állandó kaválás mellett felvesszük az ellenállása változását a hőmérséklettel.

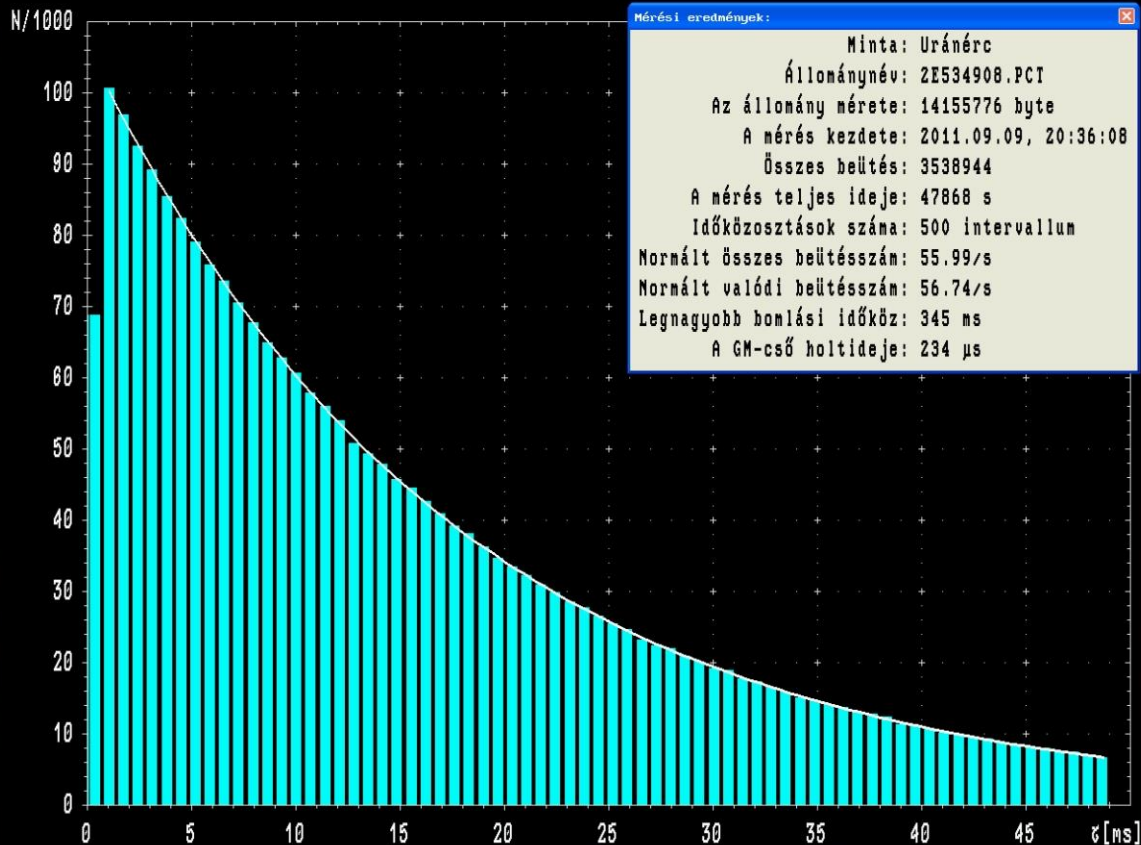
A külső fényelektromos hatás törvényeinek ellenőrzése



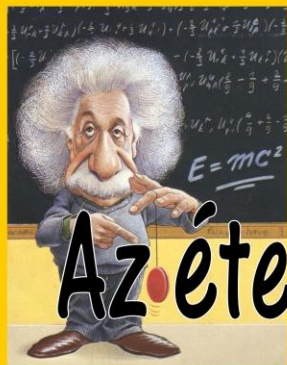


Nukleáris sugárzások mérése





A relativitáselmélet dióhéjban ...



Mottó: az elméleti fizikusok csak a kísérletezők
mérései alapján építhették fel az új Fizikát

Az étertől Hiroshimáig

(egy teljesen ártatlannak tűnő kísérlettől az atombombáig)

Rendhagyó fizikaóra

Előadást tart: **NAGY Zsolt, L2004C**

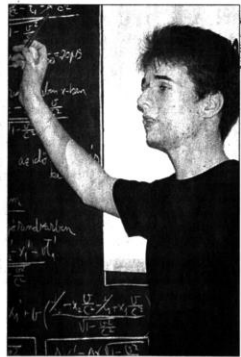
tanára: dr. BARTOS-ELEKES István

Fizikum, 2008. június 5-én délután 6 órától

Minden érdeklődőt szeretettel várunk

Az étertől Hirosimáig

Csütörtök délután az Ady Endre Liceum fizikaborjában Az étertől Hirosimáig címmel rendhagyó fizikaóra volt. Az előadás különlegessége abban állt, hogy egy XII-es diák, a tehetséges Nagy Zsolt magyarázta el negyven percbe sűrítve tízenöt fizikaóra tananyagát. Felkészítő tanára dr. Bartos-Elekes István, az Ady fizikatanára volt, akivel három napig állították össze az előadásban elhangzó tananyagot, illetve táblára írták a képleteket és magyarázatokat. Nagy Zsolt, az Ady Endre Liceum éltanulója előadásában nemcsak felkészültségéről, de beszédképességéről is bizonyítást tett. Előadásában kötetlenül beszélt többek között az olyan nehéz fizikai témákról, mint az éter létezése, a relativitáselmélet, a dinamika törvénye vagy az atombomba feltalálása.

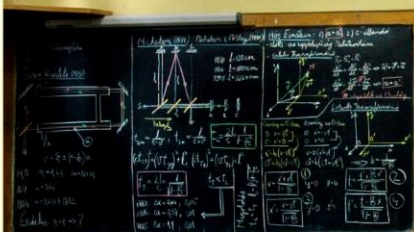


Nagy Zsolt élvezetesen magyarázott

A hónapokkal azelőtti elméleti órákat egy órában összefoglalja egy vállalkozó szellemű diák. Csak az a feladata, hogy az előre felírt komplex levezetések fizikai lényegét mindenki által érthető szinten elmagyarázza. Remekül sikerült!

Az étertől Hiroshimáig (a relativitáselmélet dióhéjban)

Fizikum, 2008. június 5.



A diák úgy válassza ki a levezetés részleteit, hogy a sok számításnak csak a lényeges lépéseit tartsa meg, de egészként is érthető legyen. A biztosan létező éter fogalmától, a bizonyító, majd a tagadó kísérleteken át jusson el a biztos tagadásig, és építse fel az új fizikát. A Lorentz transzformációtól a tömegdefektusig mindent vezessen le.

Válogatás az adatfeldolgozási verseny kísérleti feladataiból

1997

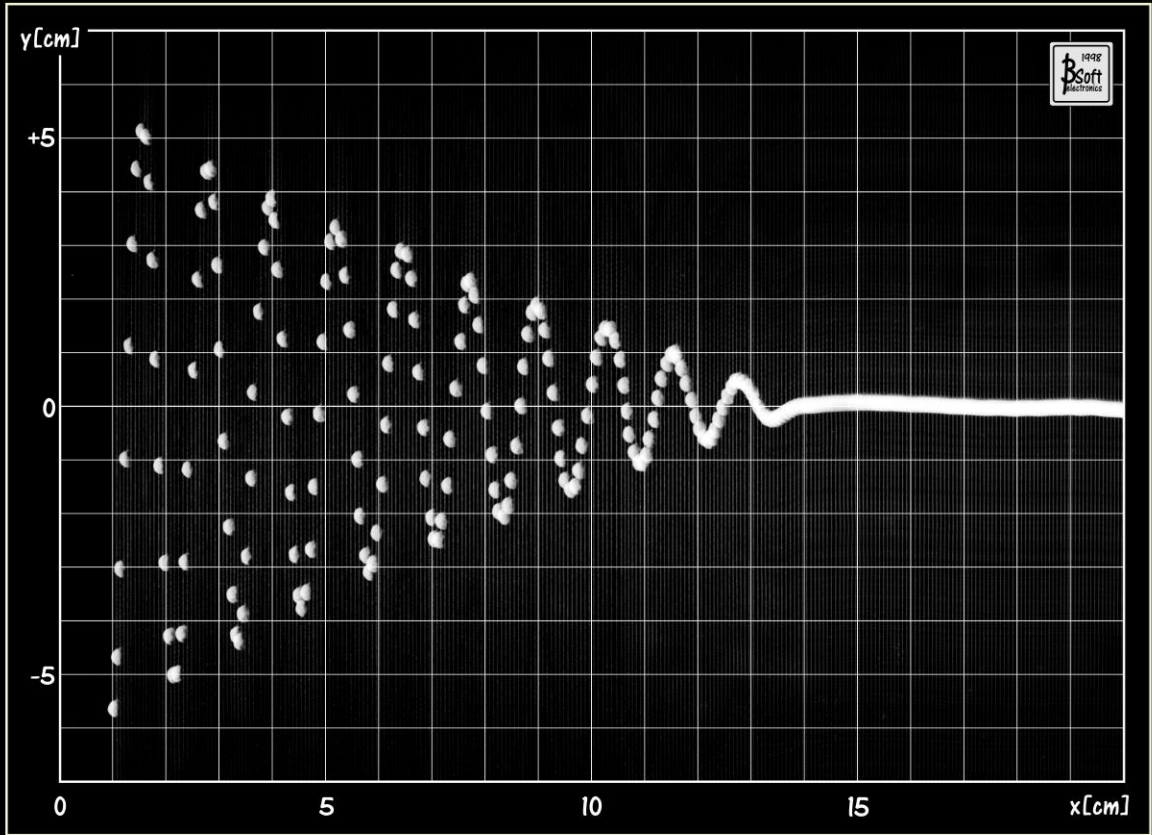


2015

A versenyzők látnak egy kísérletet, amelynek eredménye nem nagyon egyezik az iskolában tanult egyszerűsített elméletekből született eredményekkel, sőt van olyan is, amely ellentmond azoknak. Más alkalommal megfejtendő, ismeretlen jelenségről van szó. A ködösen, vagy egyáltalán meg nem fogalmazott követelmény elvárja a látszólagos ellentmondások feloldását a kapott mérési adatsor alapján.

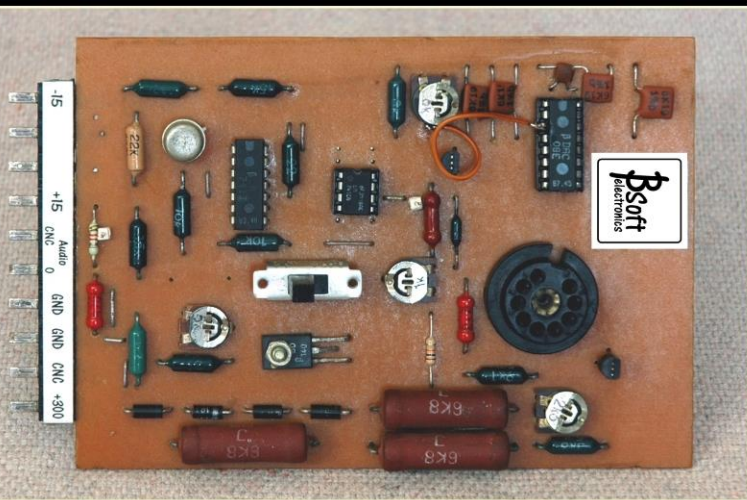
Schw1998

Egy stroboszkópos felvétel „faggatása”



Schw1999

A külső fényelektromos hatás érdekes mérései



1985 - PhotoC
Apparatus



Schw2003

Hangerőszabályzó potenciométerek

SCHWARTZ 2003
Premiul „TRIODA“

in

out



100kB

in

out



100kA

SCHWARTZ 2003
TRIÓDA-díj

in

out



Schw2003

Schw2004

A termisztor termikus viselkedésének tanulmányozása



Schw2005

Kísérlet termo-elektronikus emisszióval



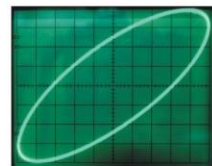
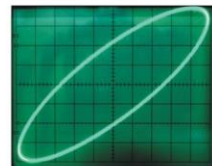
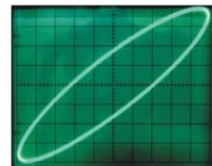
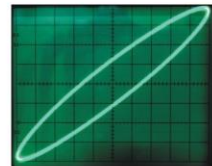
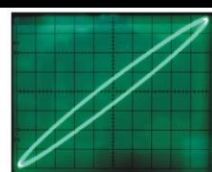
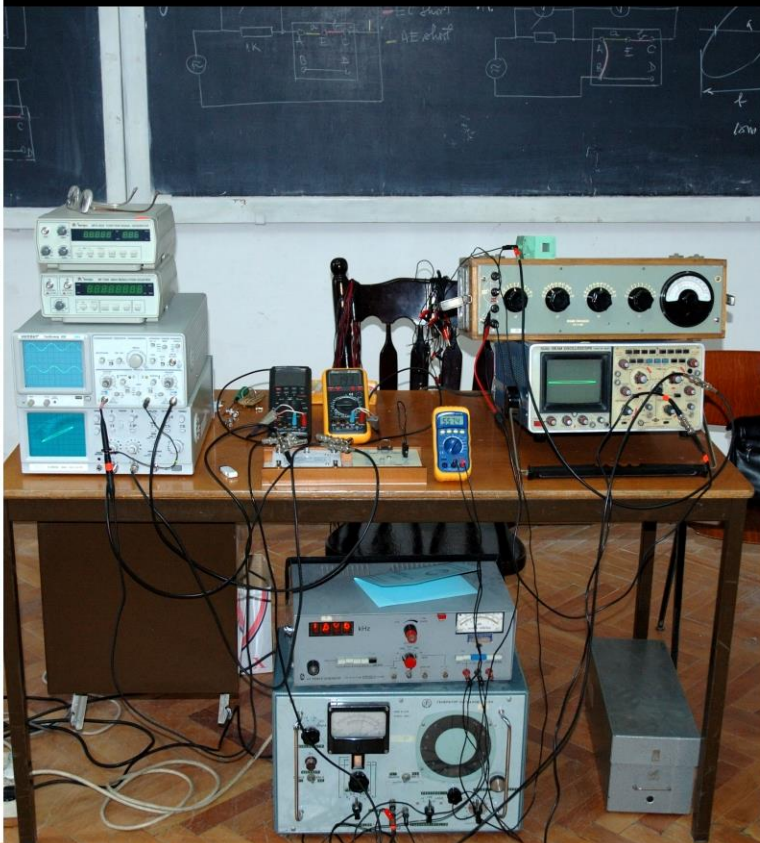
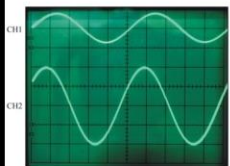
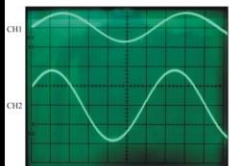
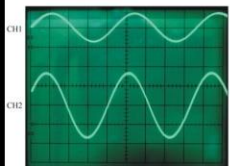
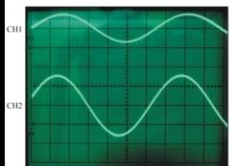
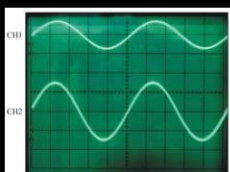
Schw2006

Kísérletek elektrodinamikus hangszóróval



Schw2007

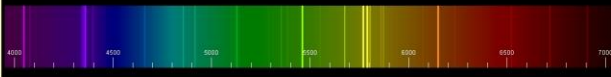
Feketedoboz passzív elektromos négypólussal



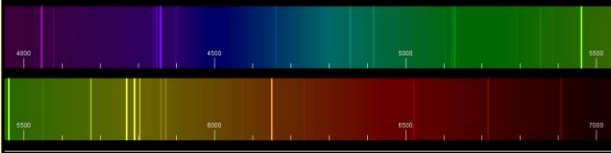
Spectrum of Mercury Gas Discharge

This is a colour representation of the emission line spectrum of neutral and ionized Mercury excited in a electrical discharge.

Note that a faint continuum was added only to give a better impression of the location of the colours in the spectrum.



The spectrum in two parts:



A higanygőzlámpa színképe vonalas!

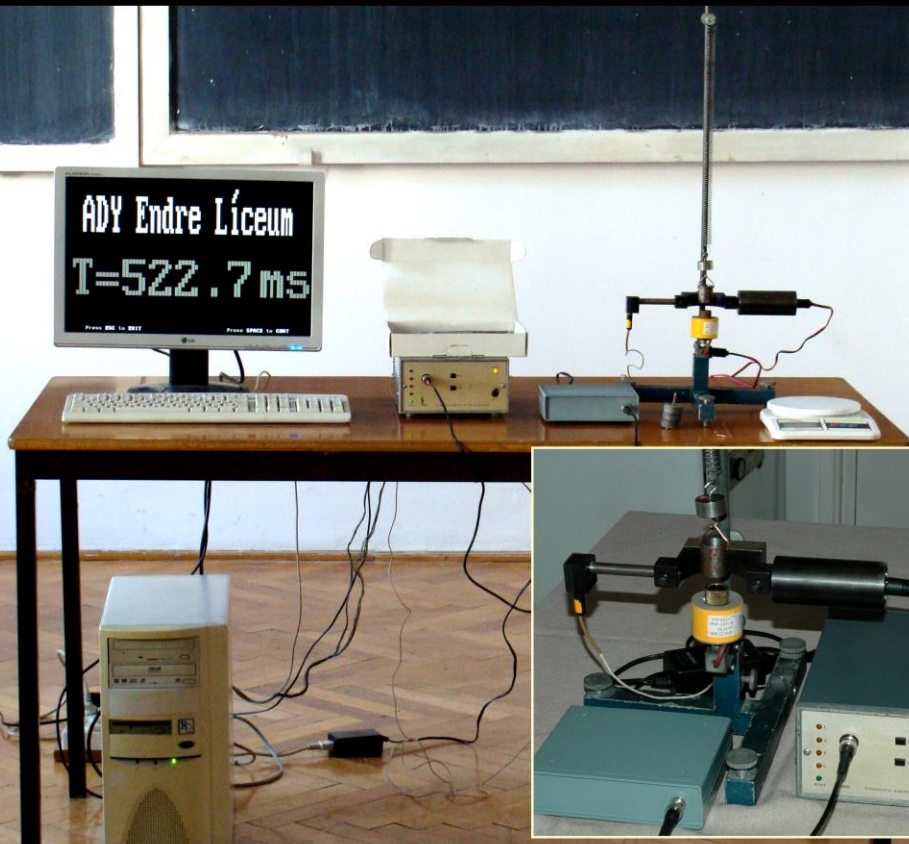
Schw2009

Az elektron fajlagos töltésének meghatározása a magnetron módszerrel



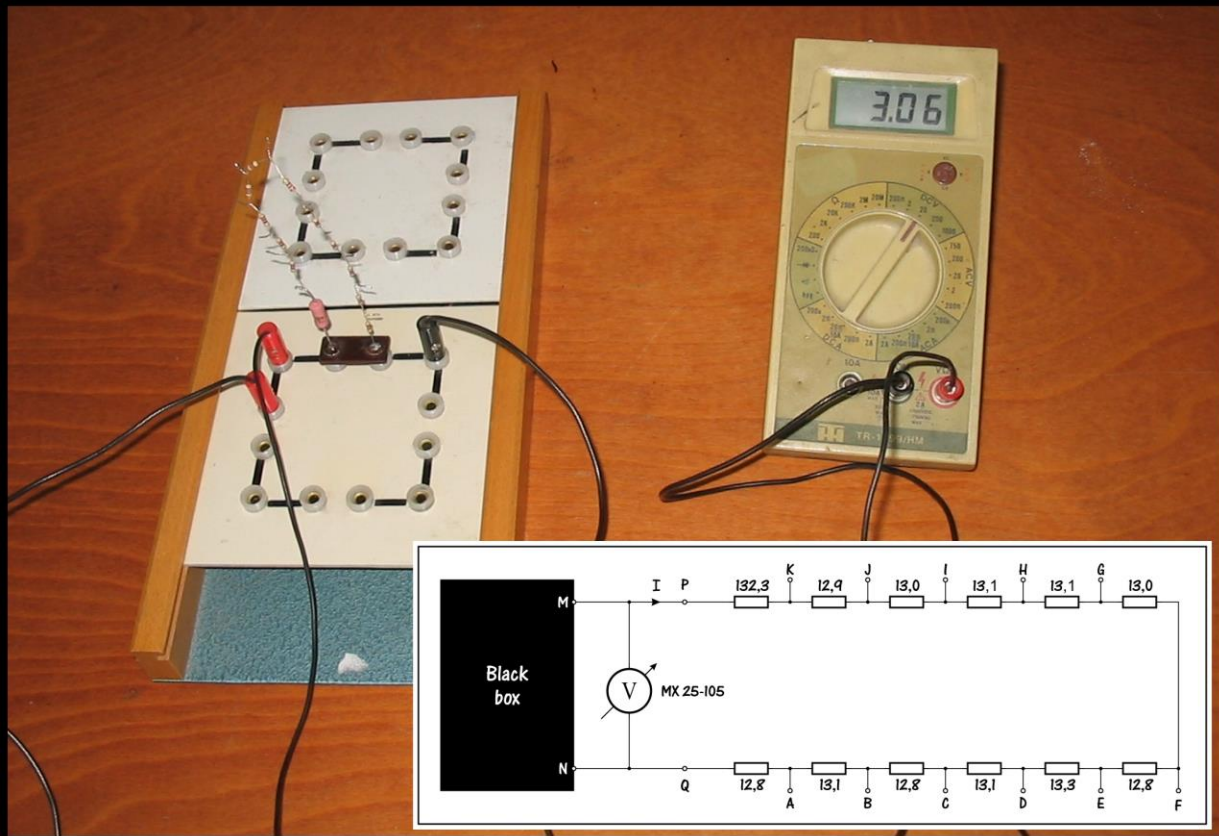
Schw2010

A rugalmas inga tanulmányozása számítógép-vezérelt mérőrendszerrel



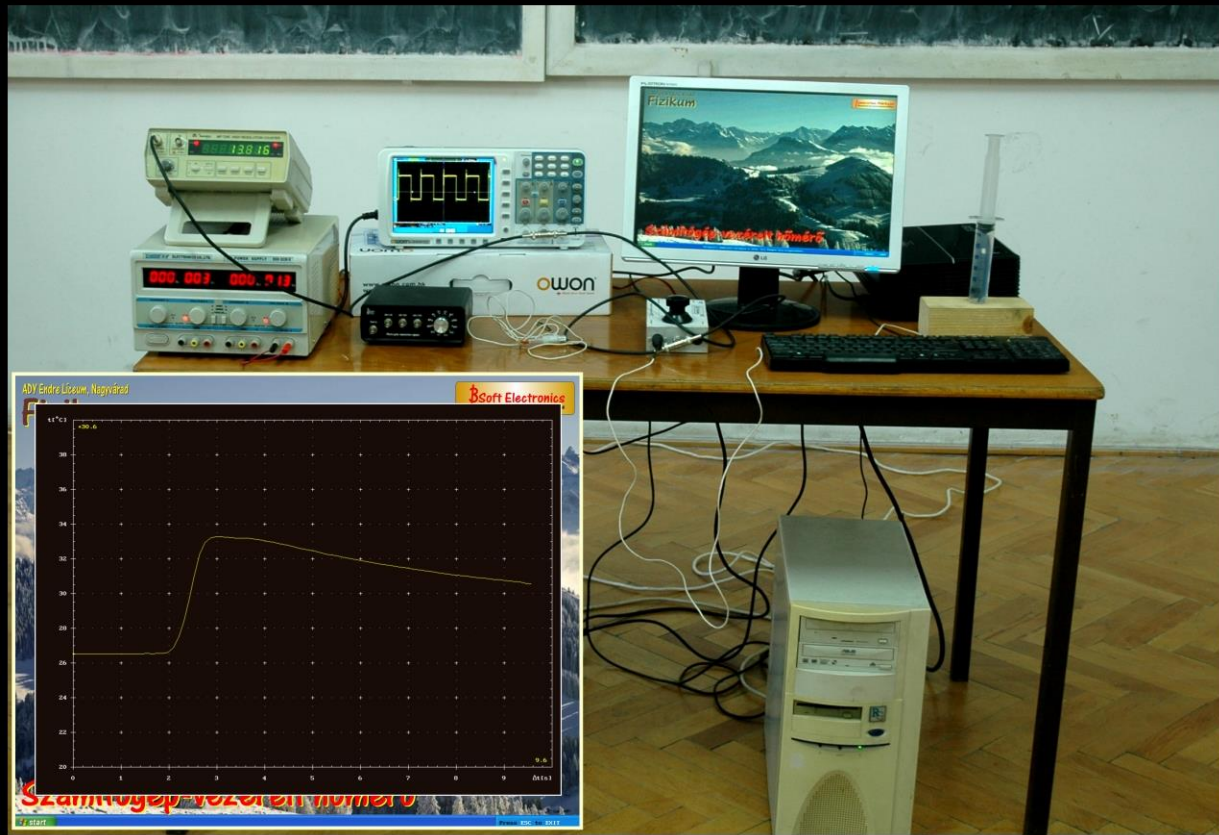
Schw2011

Egyszerű kísérlet egy egyenáramú feketedobozzal



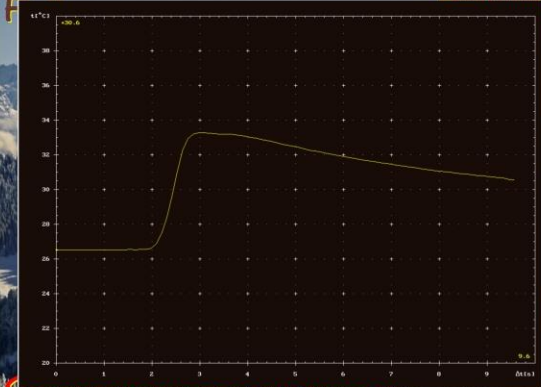
Schw2012

Befejezetlen kísérlet egy fecskendővel és egy CNC hőmérővel



ADY Endre Liceum, Nagyváradi

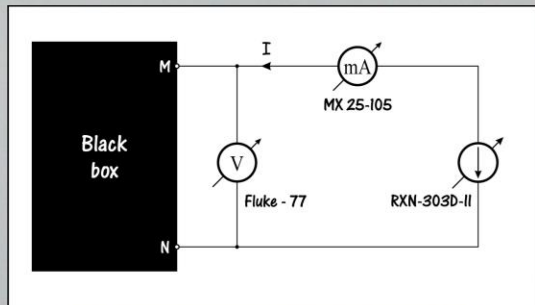
Soft Electronics



Számítógép-vezérelt hőmérő

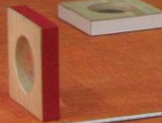
Schw2013

Újabb kísérlet feketedobozzal



Schw2014

Laborgyakorlat lencsékkel



Schw2015

Laborgyakorlat intrinszik félvezetővel



Ami minden számítógép-vezérelt mérésnek az alapja



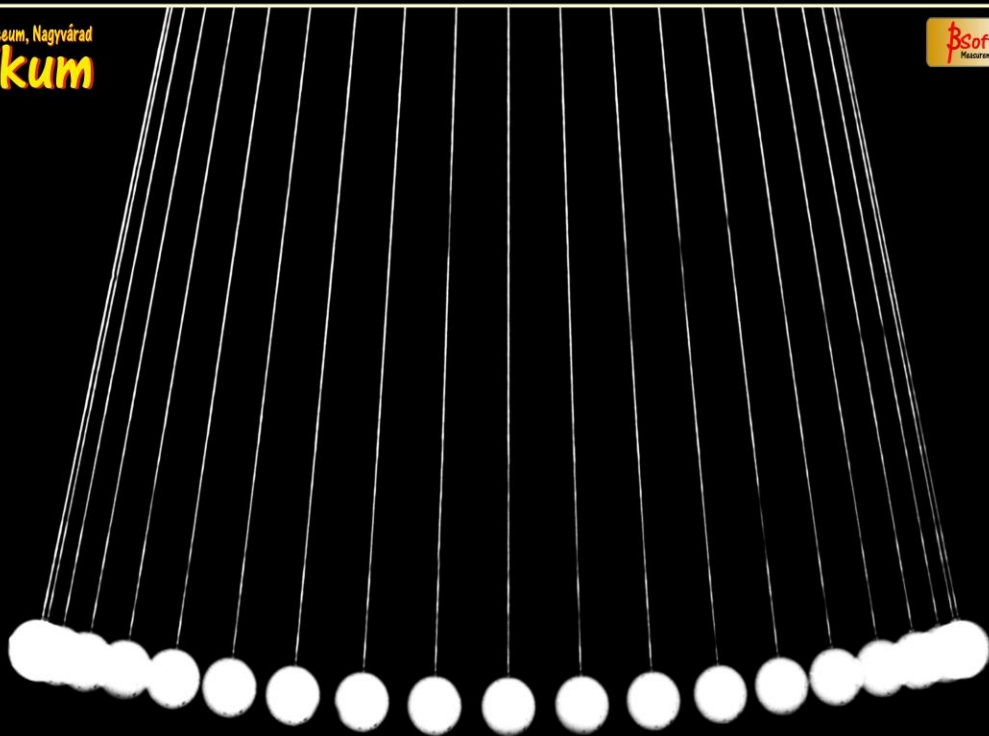
2015

A Pas2Tpu unit-gyűjtemény több mint húszéves programozói fejlesztőmunka során jött létre. Igyekeztem megoldani azokat a feladatokat, amelyeket a Borland cég nem tartott kidolgozásra érdemesnek, de szerintem igen fontosak, illetve az ő fejlesztéseik idején talán nem is léteztek. A 2138 eljárást és függvényt az összetartozásuk logikája szerint 97 egységbe szerveztem, ezek az egymásba ágyazott unitok egymást is hívhatják, tehát a fordításkor be kell tartanunk a helyes fordítási sorrendet, ezt egy sajátfejlesztésű program automatikusan oldja meg.

A számítógép-vezérelt stroboszkóp vezérlőprogramjának bevezető képe

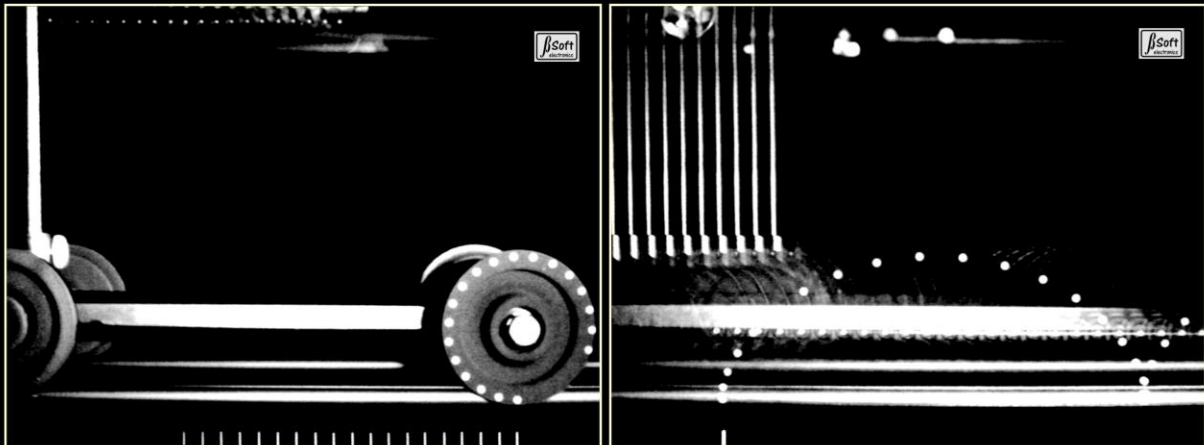
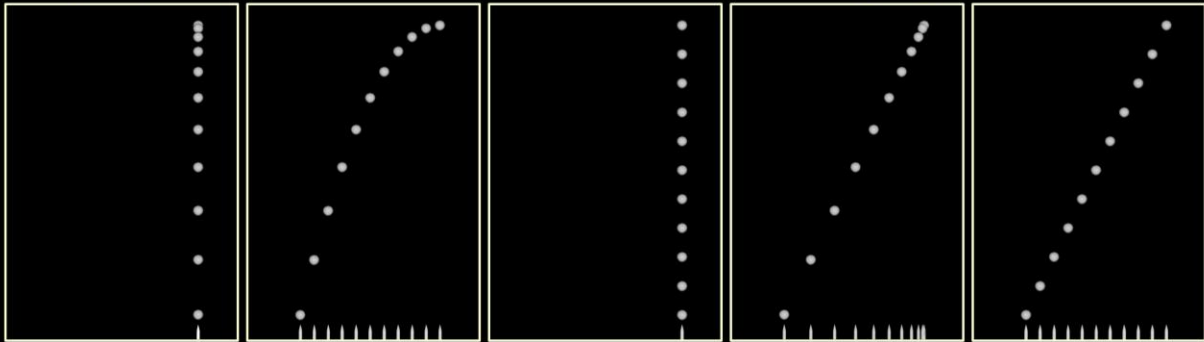
ADY Endre Líceum, Nagyváradi
Fizikum

Soft Electronics
Measurement and Control Computer Interface



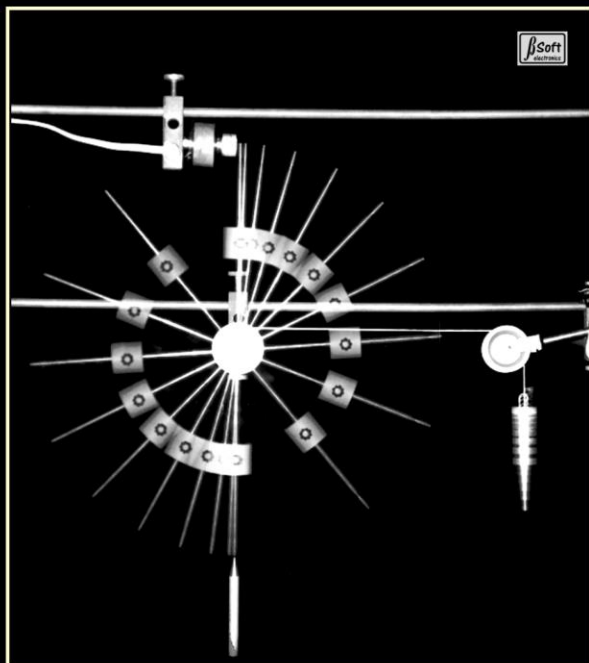
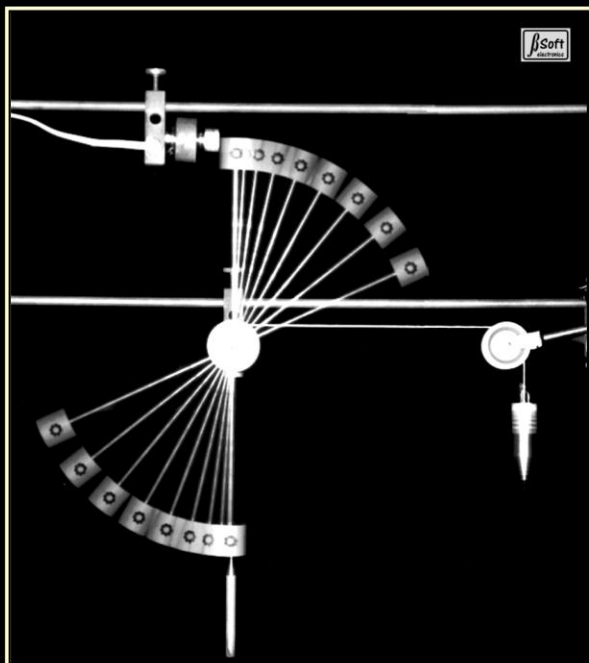
Számítógép-vezérelt stroboszkóp

A pálya relativitása az álló és az elmozduló megfigyelő szemével



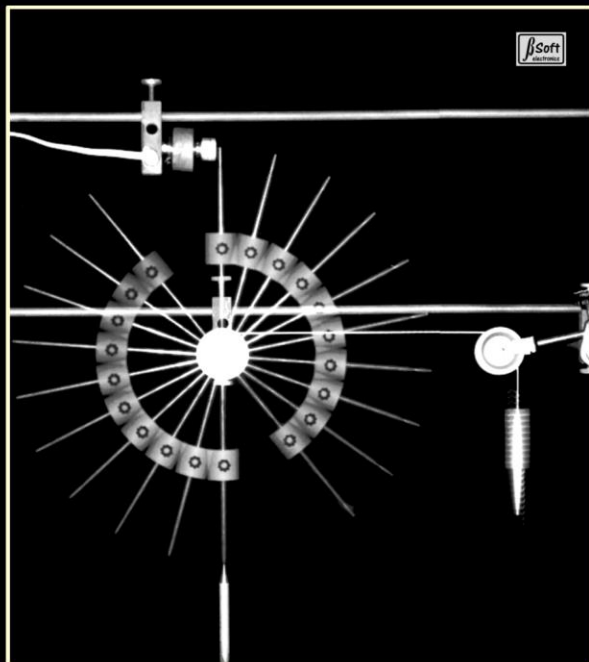
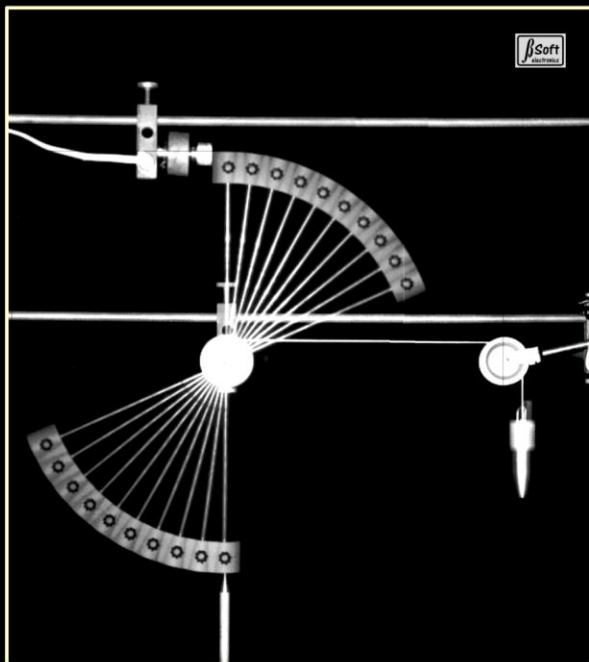
Fenn a szabadesés pályái, alul a körmozgás pályái láthatók

A tehetetlenségi nyomaték (állandó időintervallumos fényképezés)



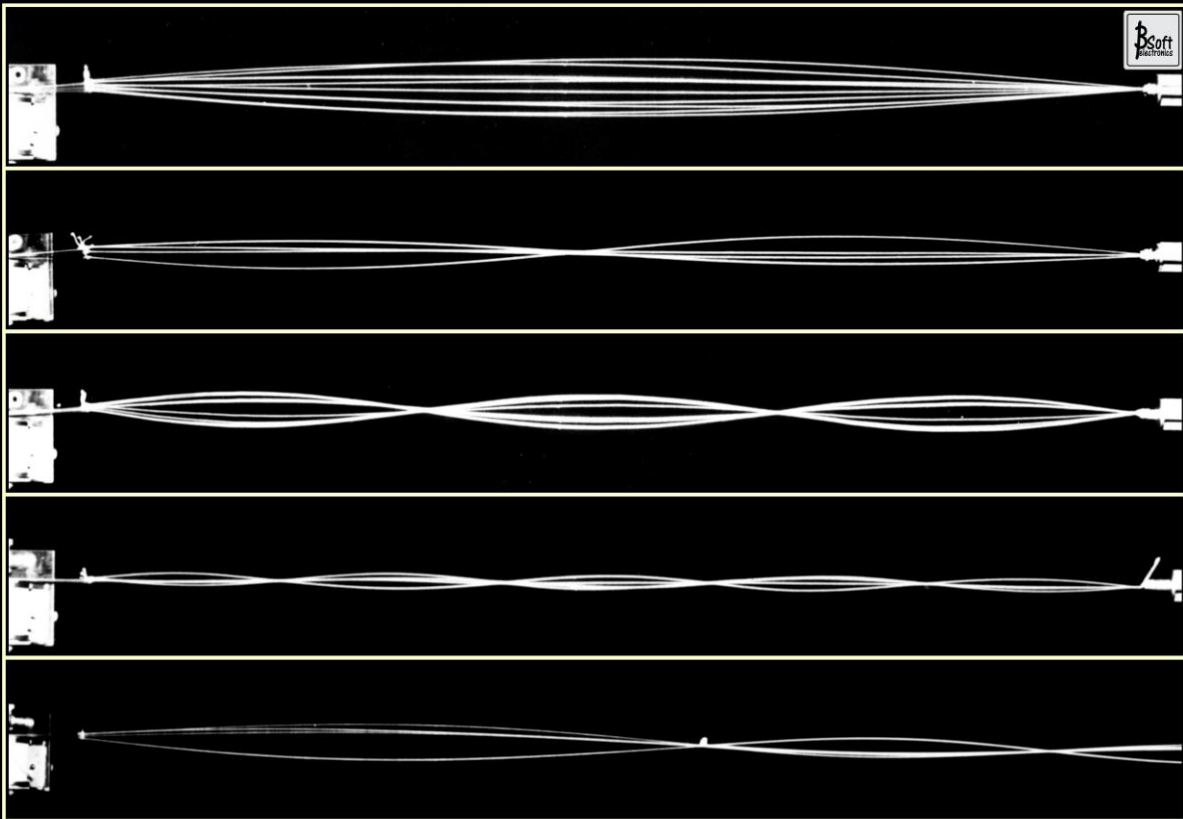
A jobboldali rendszer gyorsulása sokkal nagyobb a baloldaliénál

A tehetetlenségi nyomaték (állandó térintervallumos fényképezés)



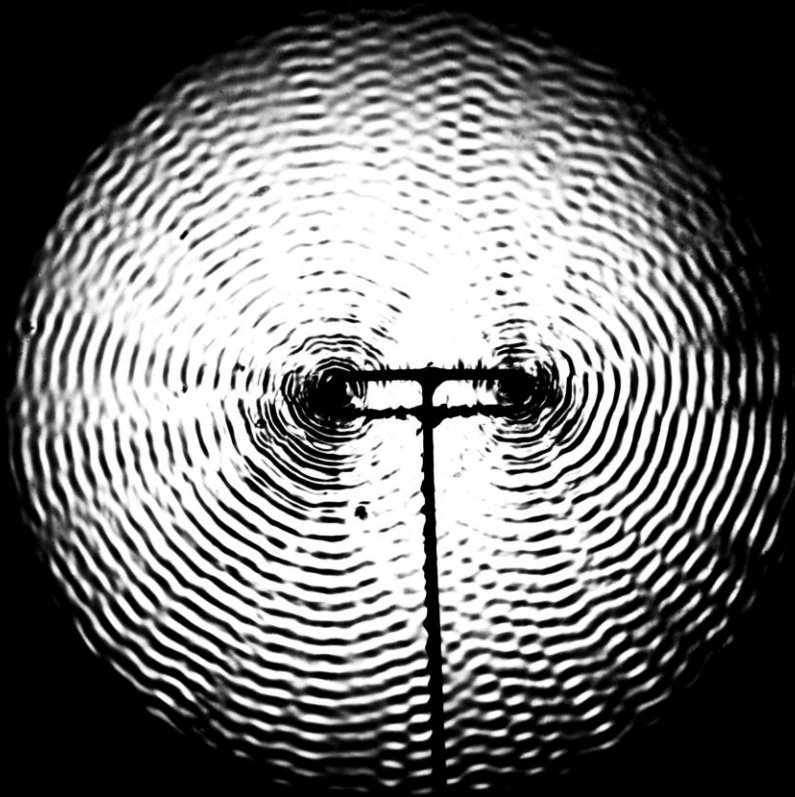
A jobboldali rendszer gyorsulása sokkal nagyobb a baloldaliénál

Állóhullámok rezgő húrokban

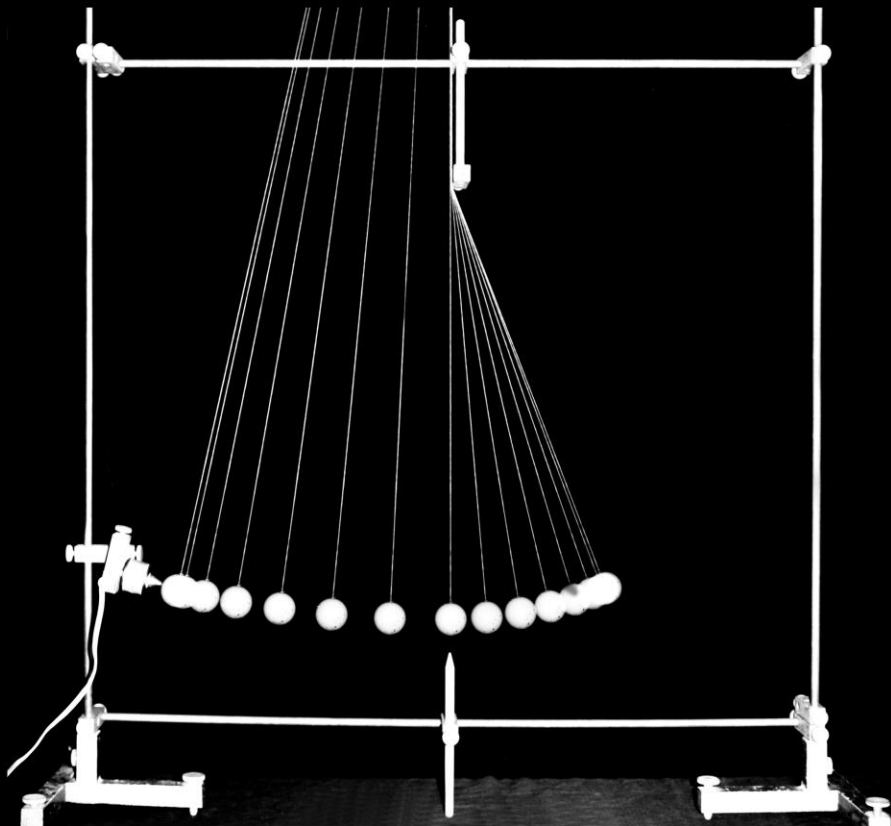


Fenn orsók és csomópontok, a legalsó az állóhullámok törése

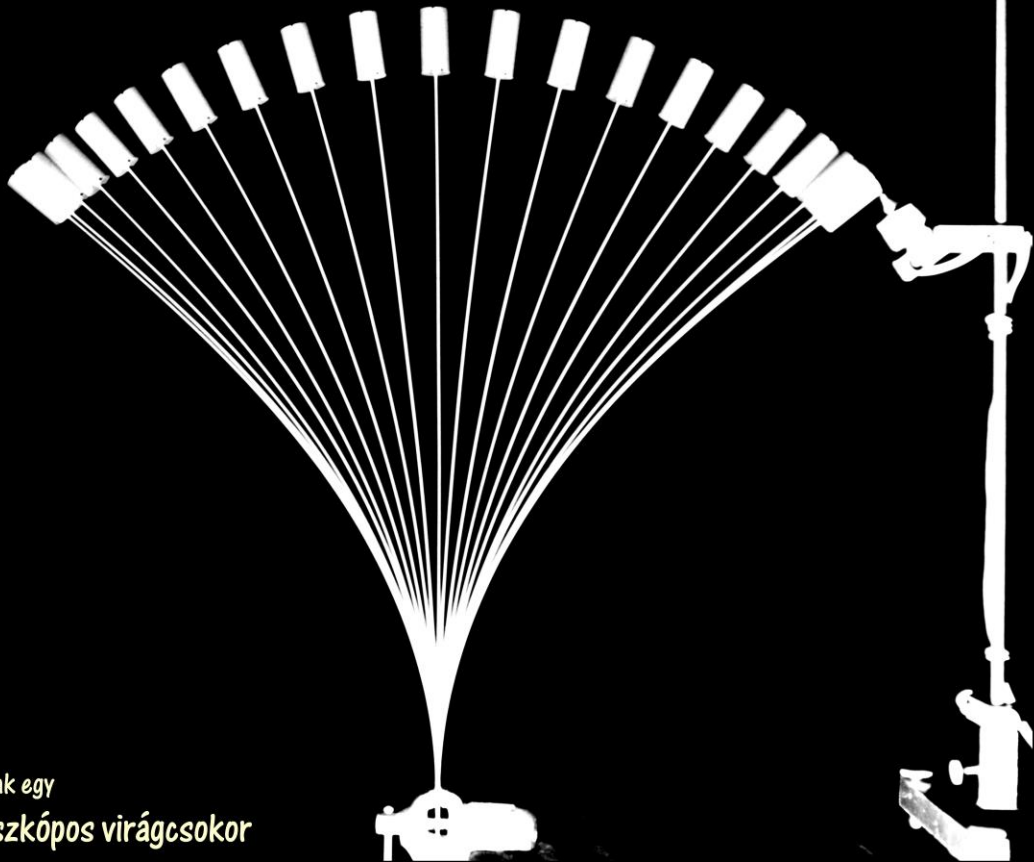
Hullámok interferenciája a higany felületén (Young kísérlete)



A fonálinga akadálytalan lengéset megállították ...



Köszönöm a figyelmet!



Az uraknak egy
stroboszkópos virágcsokor

a hölgyeknek egy valódi virág



Marokkó - 1976

dr. Bartos-Elekes István - beistvan@yahoo.com