Fizikum

Laborator de fizică CNC

Liceul „Ady Endre”, Oradea - România

dr. Bartos-Elekes István, ADY Endre Líceum, Nagyvárad

BSoft electronics

Moto: Fizica, predată fără experimente este doar o colecţie de formule neinteligibile.

dr. Bartos-Elekes István

Fizikum

Câteva imagini din temele experimentale ţinute în laboratorul de fizică din Liceul „ADY Endre" din Oradea

1987 Sic transit gloria mundi 2011

Fragment din scrisoarea personală a domnului profesor dr. Ferenc Krausz referitoare desfiinţarea laboratorului „Fizikum”

München, 10 aprilie 2016

.... acest lucru este important nu numai pentru Liceul „Ady Endre”. Ceea ce ai realizat pentru Laboratorul de fizică prin muncă neobosită şi dăruire depăşeşte hotarele liceului, dar şi ale ţării. Convingerea mea este că Laboratorul (spun asta cu mândrie, nu doar pentru că vorbesc despre strădania unui concetățean) este unic şi la nivel internaţional!

Pe ce mă bazez? Am realizat eu însumi acum cinci ani un laborator laser pentru elevi de gimnaziu. Numele său este photonlab -2017. În tot acest răstimp, mai multe mii de elevi din şcolile bavareze au făcut aici experimente cu laser. Conducătoarea laboratorului, doamna dr. Silke Stähler-Schöpf are o strânsă colaborare cu numeroase şcoli din Bavaria, cunoscând foarte bine situaţia lor. Când i-am arătat materialul de prezentare al Laboratorului de fizică de la Liceul „Ady Endre”, a rămas uimită! A mărturisit că un asemenea program cuprinzător şi valoros de experimente nu a mai văzut! Pentru a înţelege mai bine ce înseamnă acest lucru, trebuie să spun că Bavaria este cea mai dezvoltată regiune a Europei!

Şi în această regiune nu există nimic asemănător laboratorului Tău!

Sper sincer că aceste afirmaţii risipesc orice îndoială asupra faptului că Laboratorul de fizică trebuie să existe în continuare! Ar fi o greşeală de neiertat desfiinţarea sa! Toţi cei care sunt responsabili pentru educarea generaţiilor viitoare trebuie să se simtă datori nu numai pentru păstrarea unei asemenea valori, ci şi pentru dezvoltarea sa!

Începuturile realizării laboratorului „Fizikum"

În primăvara anului 1987, Pap László, directorul de atunci al liceului mi-a propus să concepem un laborator de fizică modern. Am acceptat cu multă plăcere să visăm la un astfel de laborator, a cărui realizare se dorea a fi la limita posibilităților materiale și tehnice ale momentului.

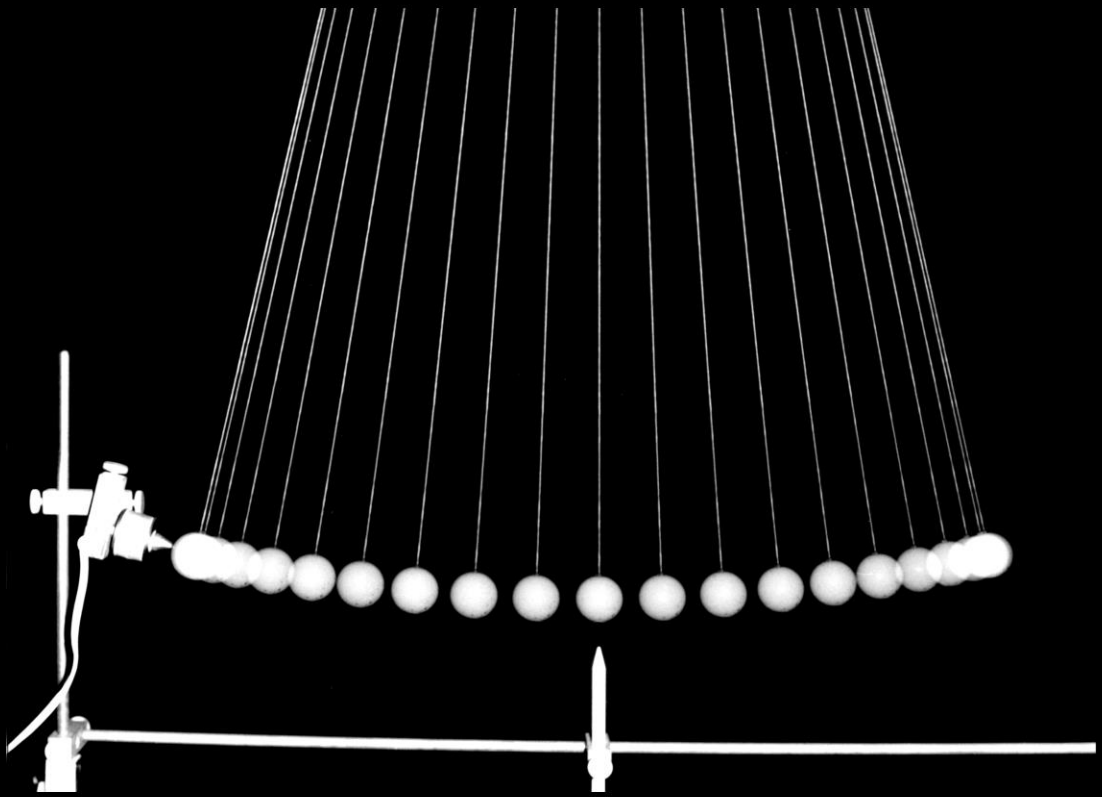
Posibilitățile momentului prezentau limitări tehnice și financiare. Am dotat laboratorul cu aparatură de concepție și realizare personală. Nu se putea pune problema cumpărării lor. Tehnica modernă era reprezentată de PC și de interfața pe care am brevetat-o în 1989. La acestea am conectat aparate electronice de realizare proprie.

Calculatorul, împreună cu interfaţa au comandat experimentele şi au achiziţionat automat datele experimentale. Interpretarea acestora a rămas în sarcina elevilor. Pentru comanda aparatelor, precum şi pentru prelucrarea datelor experimentale am scris nenumărate software-uri în limbaj de asamblare.

Natural că, pe lângă experimente comandate de calculator s-au putut realiza şi experimente clasice. Dar primele beneficiau de precizie, rapiditatea determinării valorilor experimentale şi a reprezentărilor grafice.

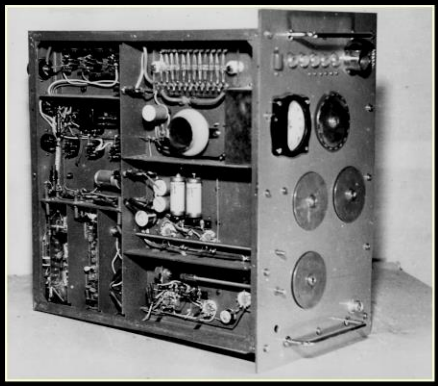
În cele ce urmează prezentăm câteva imagini aleatoriu alese din timpul derulării unor lecţii experimentale.

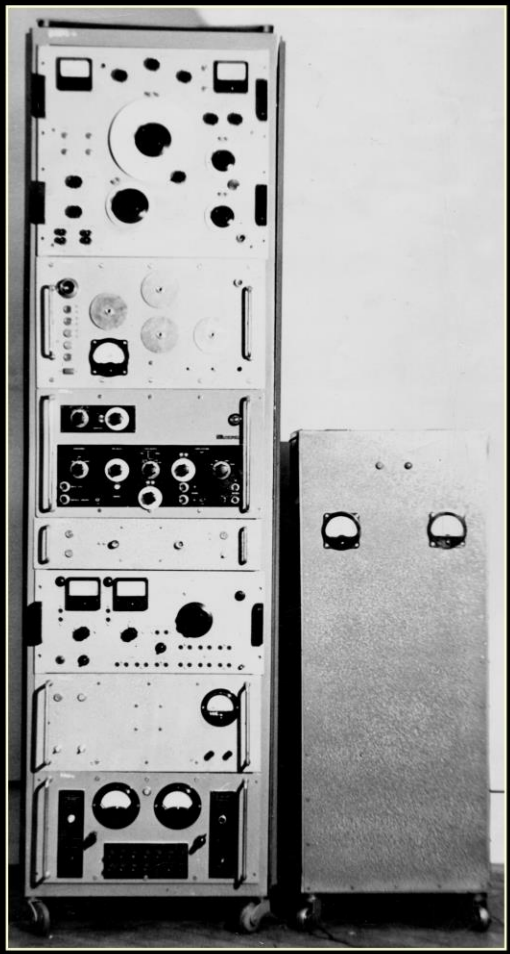
Semiperioada pendulului cu fir, care oscilează fără să fie perturbat...



1987

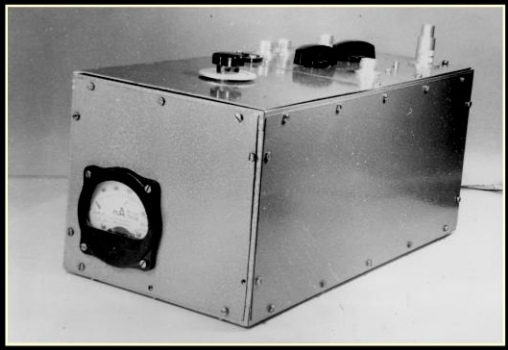
Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
Lucrare de diplomă (1968)
Instalaţie R.M.N. cu ecou de spin (1)
Impulsuri RF de 12 kW, 42 MHz

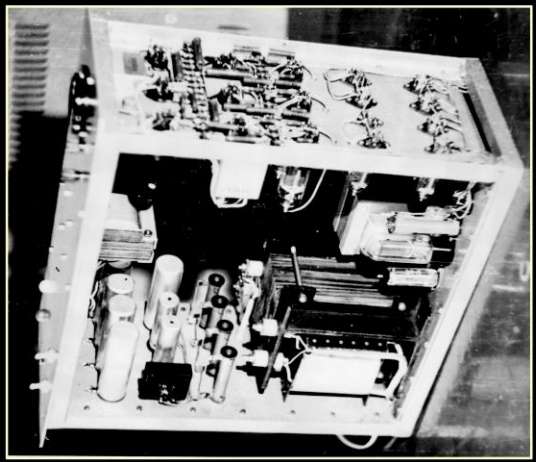


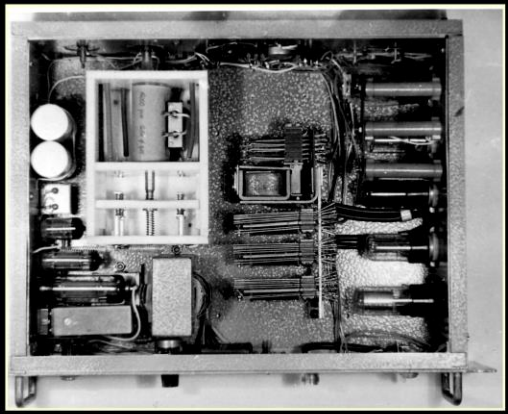


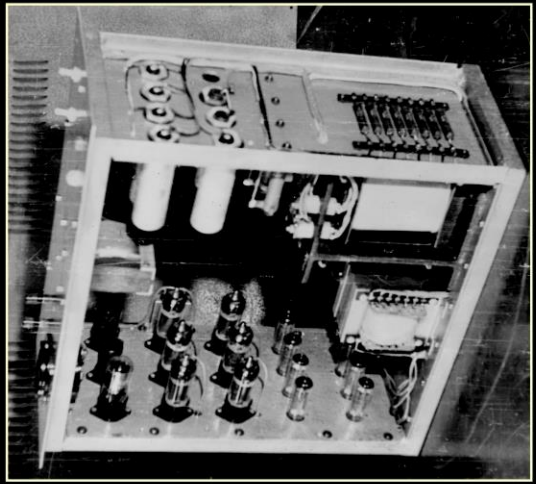
βSoft

Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
Lucrare de diplomă (1968)
Instalaţie R.M.N. cu ecou de spin (2)
Impulsuri RF de 12 kW, 42 MHz









βSoft

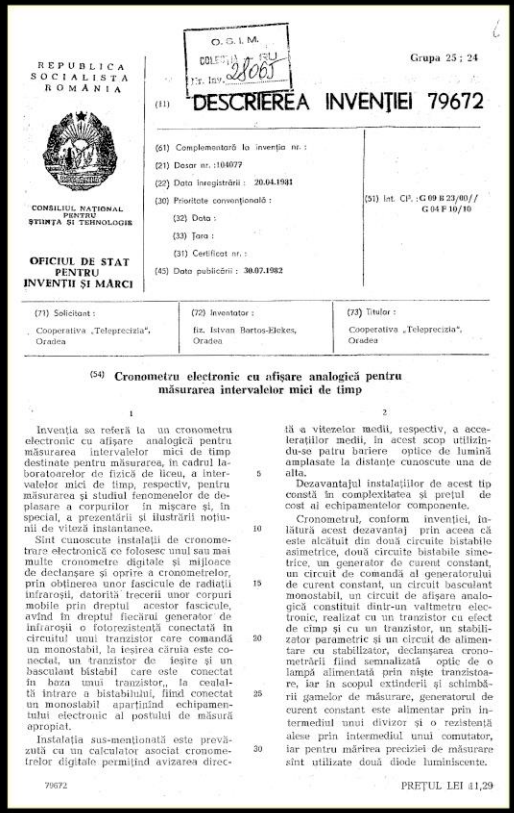
Liceul Sanitar Oradea, Laborator de fizică - 1976-1979

βSoft

Liceul Industrial nr. 2, Oradea, secţia electronică

Invenţie 1981 - Cronometru analogic pentru laboratoarele de fizică

În afara ceasului solar, măsurarea timpului se face prin numărarea unor evenimente dependente de timp. Însăşi clepsidra „numără" granulele de nisip ajunşi în rezervorul de jos. În mod asemănător şi eu am numărat electronii ajunşi într-un condensator. Încărcarea a fost făcută la curent constant. Invenţia a fost publicată în nouă ţări. Cel mai mic timp măsurabil este de **1 ms** (toată scala).



O. G. I. M.
COLECŢIA ISU
Nr. Inv. 28065

REPUBLICA SOCIALISTA ROMÂNIA

CONSILIUL NAŢIONAL PENTRU ŞTIINŢA ŞI TEHNOLOGIE

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI

Grupa 25 : 24

(11) DESCRIEREA INVENŢIEI 79672

(61) Complementară la invenţia nr. :
(21) Dosar nr. :104077
(22) Data înregistrării : 20.04.1981
(30) Prioritate convenţională :
(32) Data :
(33) Ţara :
(31) Certificat nr. :
(45) Data publicării : 30.07.1982

(51) Int. Cl. : G 09 B 23/00// G 04 F 10/10

(71) Solicitant : Cooperativa „Teleprecizia", Oradea

(72) Inventator : fiz. Istvan Bartos-Elekes, Oradea

(73) Titular : Cooperativa „Teleprecizia", Oradea

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

1

Invenţia se referă la un cronometru electronic cu afişare 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 şi studiul fenomenelor de deplasare a corpurilor în mişcare şi, în special, a prezentării şi ilustrării noţiunii de viteză instantanee.

Sînt cunoscute instalaţii de cronometrare electronică ce folosesc unul sau mai multe cronometre digitale şi mijloace de declanşare şi oprire a cronometrelor, prin obţinerea unor fascicule de radiaţii infraroşii, datorită trecerii unor corpuri mobile prin dreptul acestor fascicule, avînd în dreptul fiecărui generator de infraroşii o fotorezistenţă conectată în circuitul unui tranzistor care comandă un monostabil, la ieşirea căruia este conectat, un tranzistor de ieşire şi un basculant bistabil care este conectat în baza unui tranzistor, la cealaltă intrare a bistabilului, fiind conectat un monostabil aparţinînd echipamentului electronic al postului de măsură apropiat.

Instalaţia sus-menţionată este prevăzută cu un calculator asociat cronometrelor digitale permiţînd avizarea directă a vitezelor medii, respectiv, a acceleraţiilor medii, în acest scop utilizîndu-se patru bariere optice de lumină amplasate la distanţe cunoscute una de alta.

Dezavantajul instalaţiilor de acest tip constă în complexitatea şi preţul de cost al echipamentelor componente.

Cronometrul, conform invenţiei, înlătură acest dezavantaj prin aceea că este alcătuit din două circuite bistabile asimetrice, două circuite bistabile simetrice, un generator de curent constant, un circuit de comandă al generatorului de curent constant, un circuit basculant monostabil, un circuit de afişare analogică constituit dintr-un valtmetru electronic, realizat cu un tranzistor cu efect de cîmp şi cu un tranzistor, un stabilizator parametric şi un circuit de alimentare cu stabilizator, declanşarea cronometrării fiind semnalizată optic de o lampă alimentată prin nişte tranzistoare, iar în scopul extinderii şi schimbării gamelor de măsurare, generatorul de curent constant este alimentar prin intermediul unui divizor şi o rezistenţă aleasă prin intermediul unui comutator, iar pentru mărirea preciziei de măsurare sînt utilizate două diode luminiscente.

79672

PREŢUL LEI 41,29

βSoft

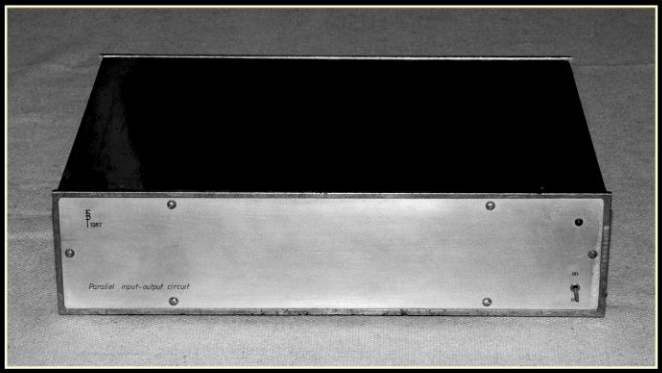
O parte a lucrării experimentale pentru obţinerea titlului de doctor în fizică
1987 - Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca

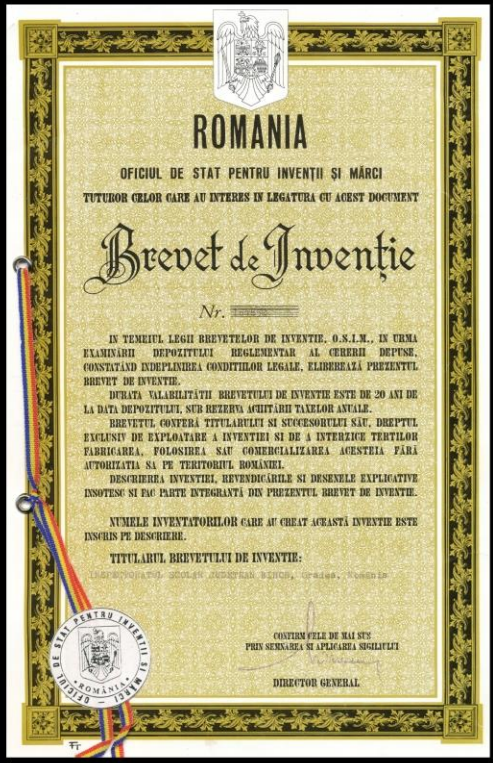
Aparat şi metodă pentru măsurarea deplasării chimice
prin metode nestaţionare în R.M.N

βSoft

Liceul Industrial nr. 2, Oradea, secţia electronică

Parallel Input-Output (PIO)
Brevet OSIM - 1989





ROMANIA

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI

TUTUROR CELOR CARE AU INTERES ÎN LEGĂTURA CU ACEST DOCUMENT

Brevet de Invenţie

Nr.

ÎN TEMEIUL LEGII BREVETELOR DE INVENŢIE, O.S.I.M., ÎN URMA EXAMINĂRII DEPOZITULUI REGLEMENTAR AL CEREREI DEPUSE, CONSTATÂND INDEPLINIREA CONDIŢIILOR LEGALE, ELIBEREAZĂ PREZENTUL BREVET DE INVENŢIE.

DURATA VALABILITĂŢII BREVETULUI DE INVENŢIE ESTE DE 20 ANI DE LA DATA DEPOZITULUI, SUB REZERVA ACHITĂRII TAXELOR ANUALE.

BREVETUL CONFERĂ TITULARULUI SI SUCCESORULUI SĂU, DREPTUL EXCLUSIV DE EXPLOATARE A INVENŢIEI SI DE A INTERZICE TERŢILOR FABRICAREA, FOLOSIREA SAU COMERCIALIZAREA ACESTEIA FĂRĂ AUTORIZAŢIA SA PE TERITORIUL ROMÂNIEI.

DESCRIEREA INVENŢIEI, REVENDICĂRILE SI DESENELE EXPLICATIVE INSOTESC SI FAC PARTE INTEGRANTĂ DIN PREZENTUL BREVET DE INVENŢIE.

NUMELE INVENTATORILOR CARE AU CREAT ACEASTĂ INVENŢIE ESTE INSCRIS PE DESCRIERE.

TITULARUL BREVETULUI DE INVENŢIE:

INSPECTORATUL SCOLAR JUDEŢEAN BIHOR, Oradea, Romania

CONFORM CELE DE MAI SUS
PRIN SEMNAREA SI APLICAREA SIGILIULUI

DIRECTOR GENERAL

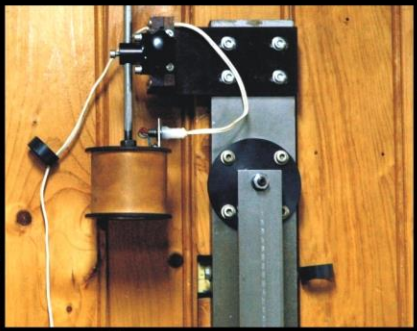
OFICIUL DE STAT PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI ROMÂNIA

După realizarea acestui aparat, ce îmi permitea comunicarea cu magistrala calculatorului, am reuşit să conectez la PC mai toate aparatele experimentale construite de mine. Am întrat într-o nouă eră a realizării aparatelor experimentale...

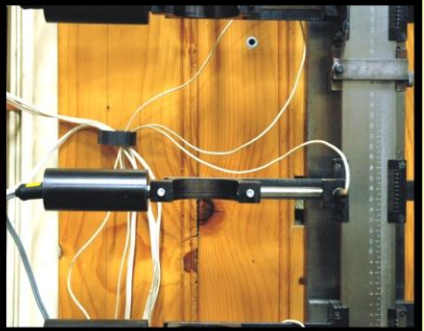
βSoft

Liceul „ADY Endre” din Oradea, martie 2011

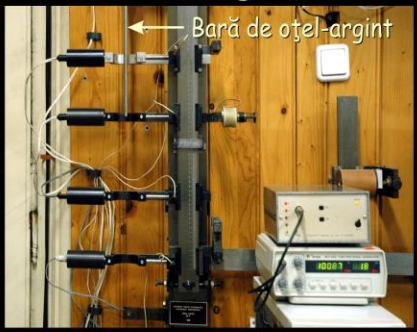
Centrul de măsurare



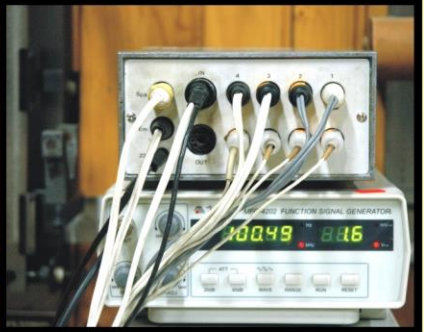
Electromagnetul



Barieră de lumină



Calibrarea barierelor de lumină

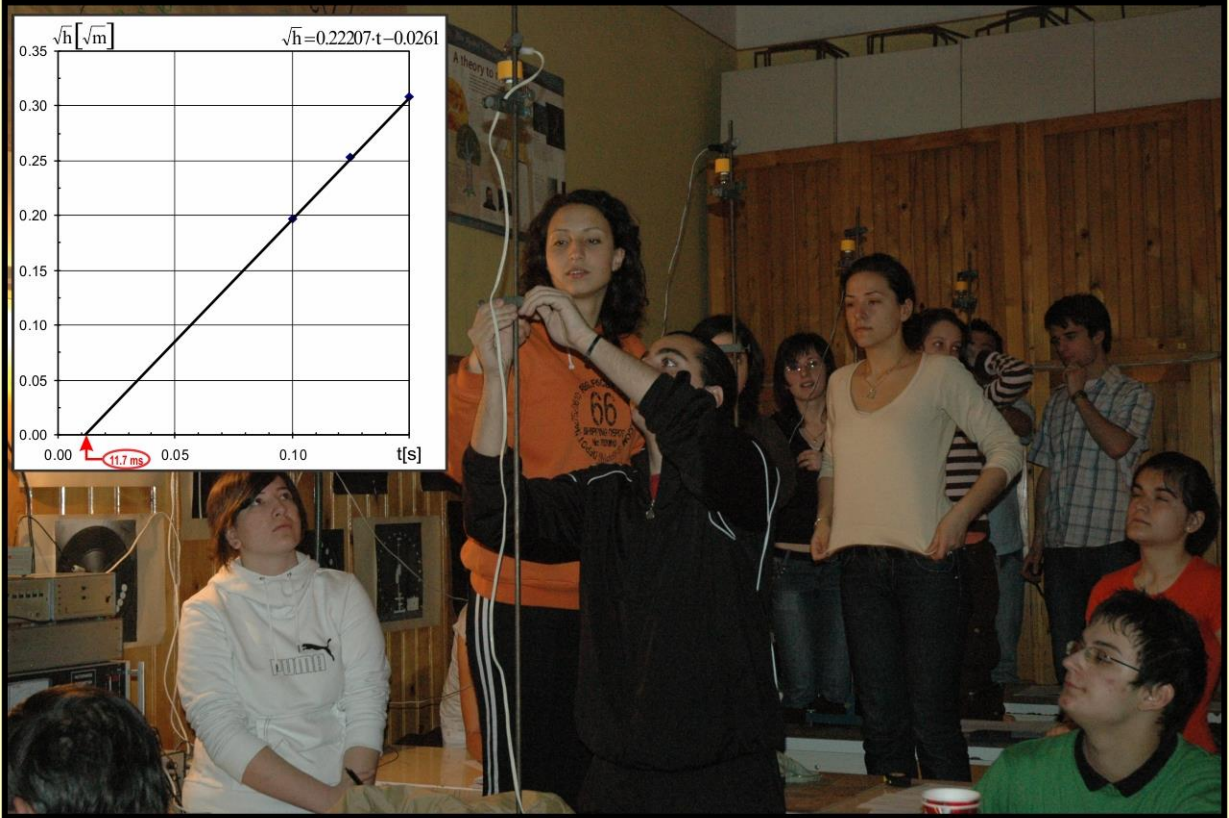


Conexiunile cronometrului

Sistemul de măsurare pentru căderea liberă, care, din 1989 a fost permanent îmbunătăţit cu paşi mici. Acum am trecut la alt grad de precizie: se inserează o riglă optică ale cărui diviziuni pot fi citite doar cu un microscop special. Precizia este de 1/1000 mm.

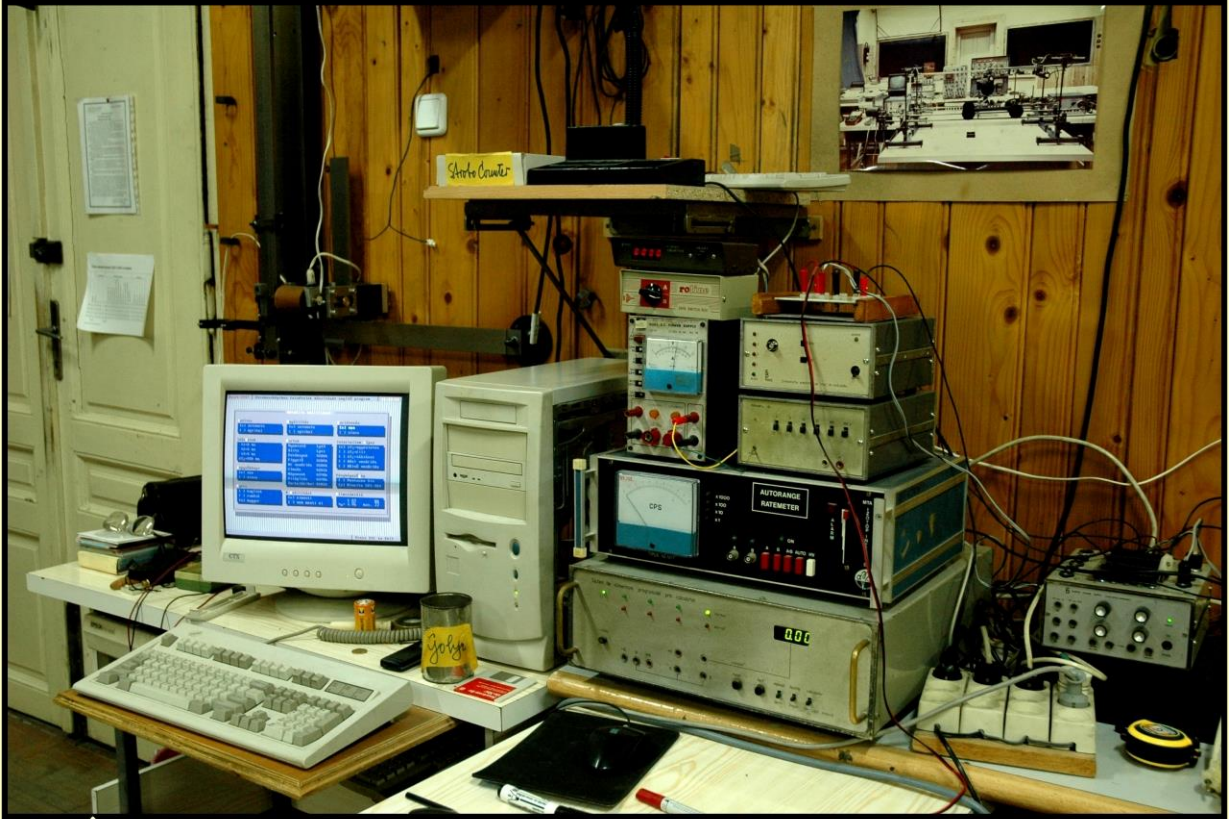
Soneria comandată de calculator al liceului (1991)

Studiul căderii libere, utilizând stroboscopul (8 posturi de lucru)



Corpul în cădere liberă este iluminat de două ori: la pornire şi după un interval de timp bine determinat. Ochiul omenesc „fotografiază" bila în vederea determinării acceleraţiei gravitaţionale

Studiul căderii libere, utilizând stroboscopul (8 posturi de lucru)

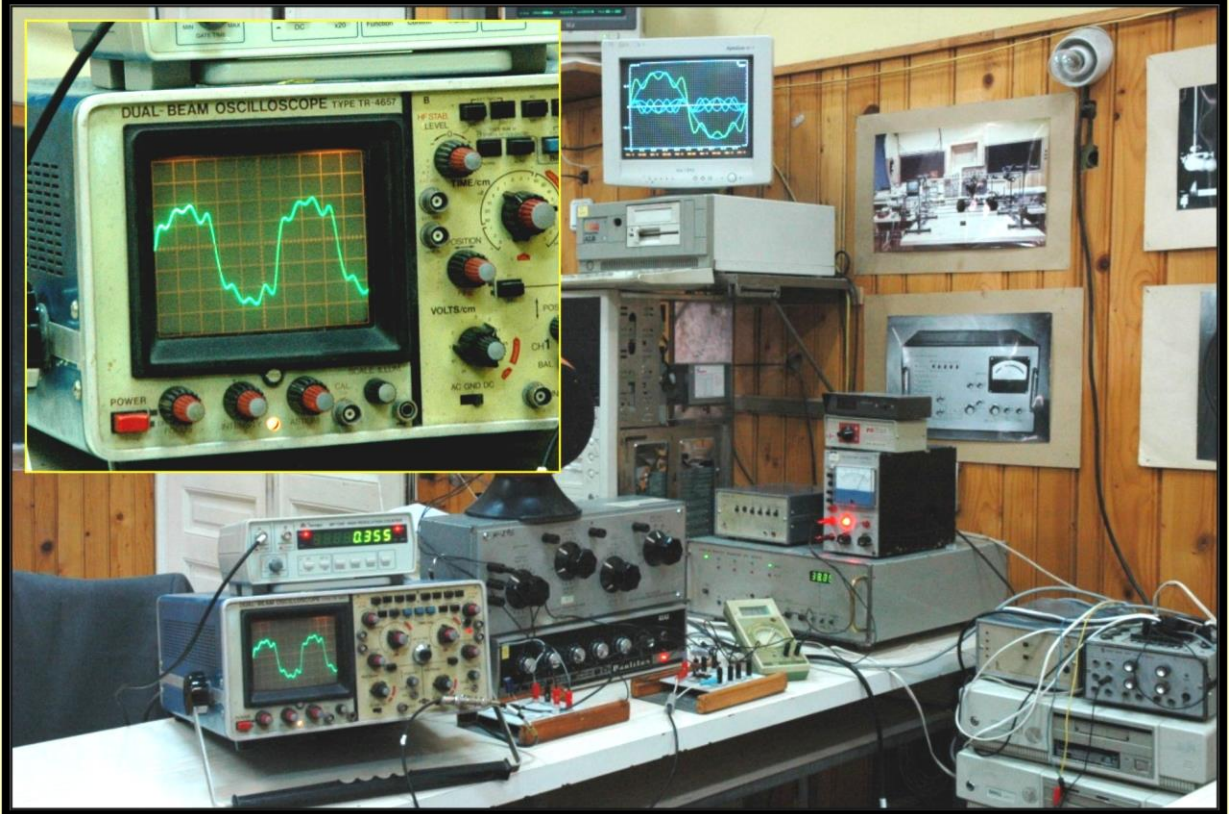


În timp ce elevii măsoară poziţia bilei avută în momentul celui de al doilea impuls luminos, se reglează intervalul de timp dintre următoarele două impulsuri luminoase

Electroscopul este unul dintre cele mai vechi aparate de măsură ale fizicii

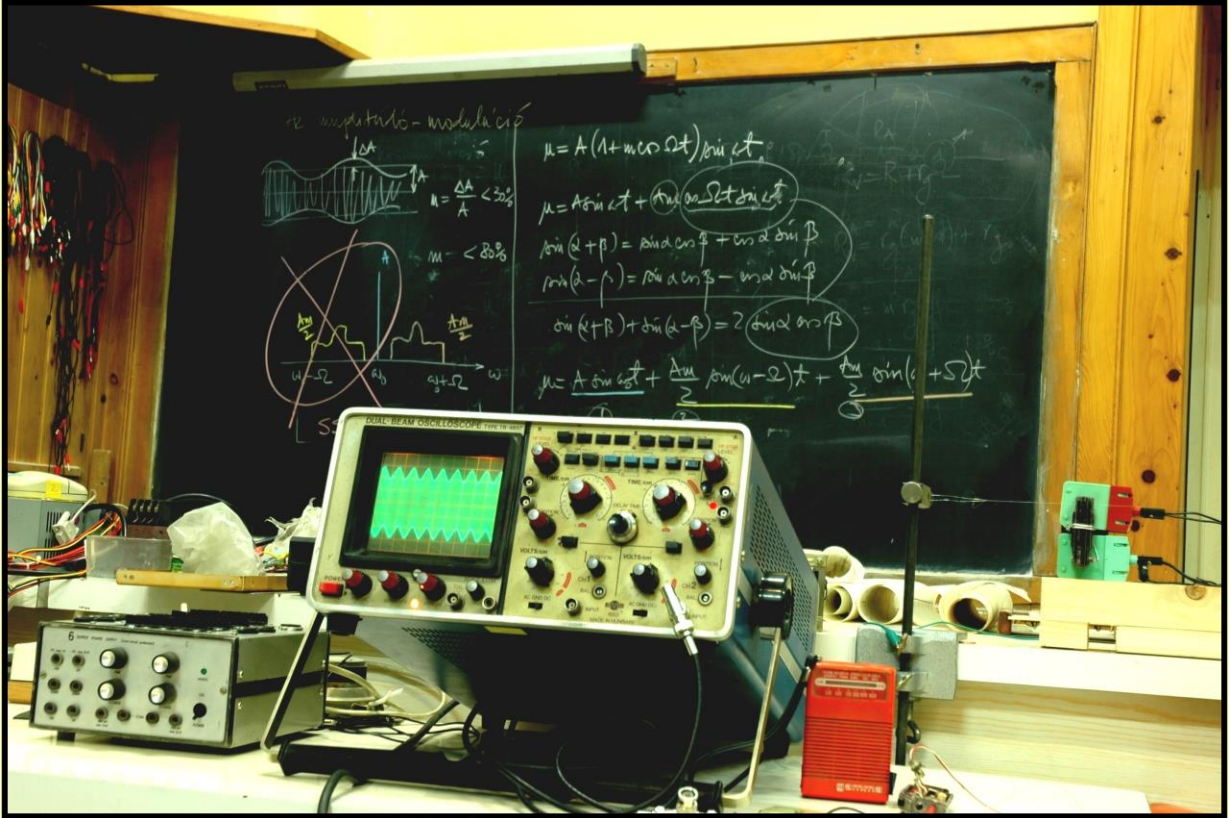
Fiecare elev îşi construieşte propriul electroscop

Sinteza armonicelor comandată de calculator



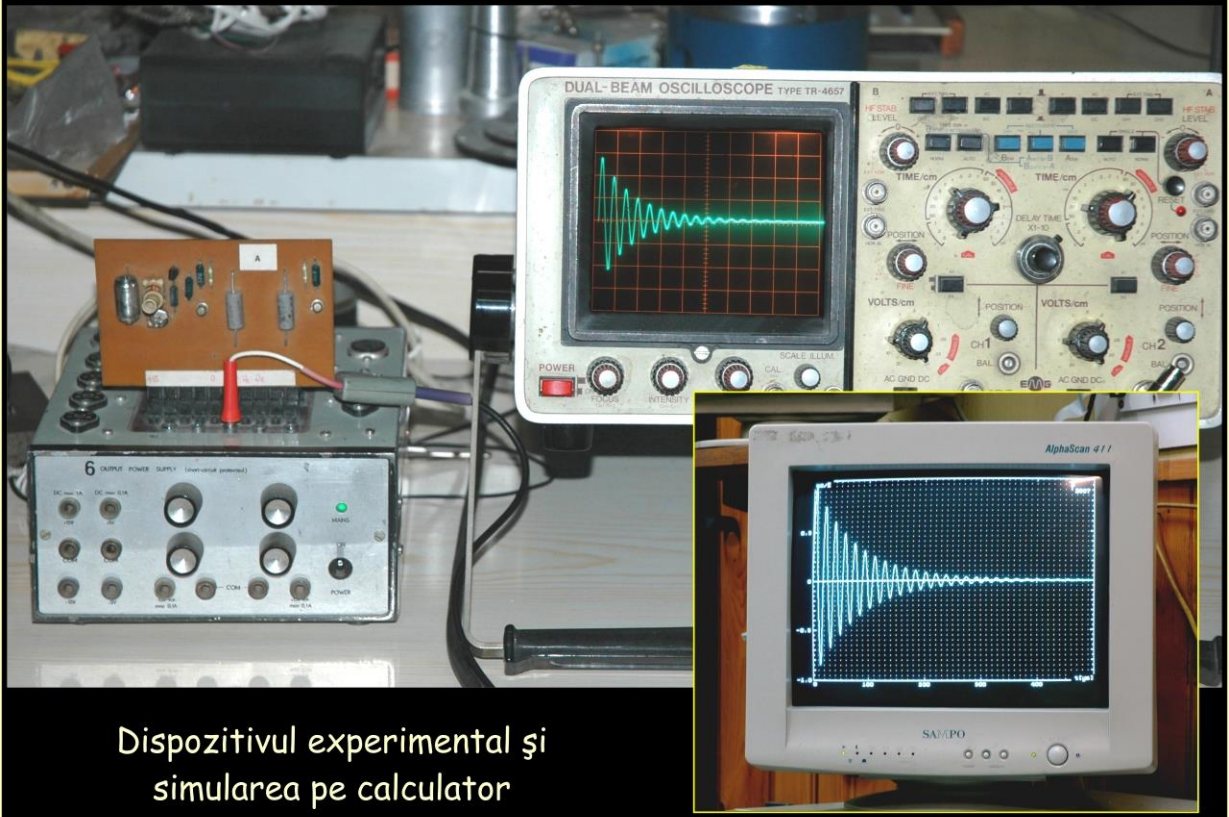
În fundal – armonicele şi suma lor, în prim-plan este semnalul pe osciloscop redat şi de un difuzor

Bazele radiodifuziunii – modularea în amplitudine (AM)



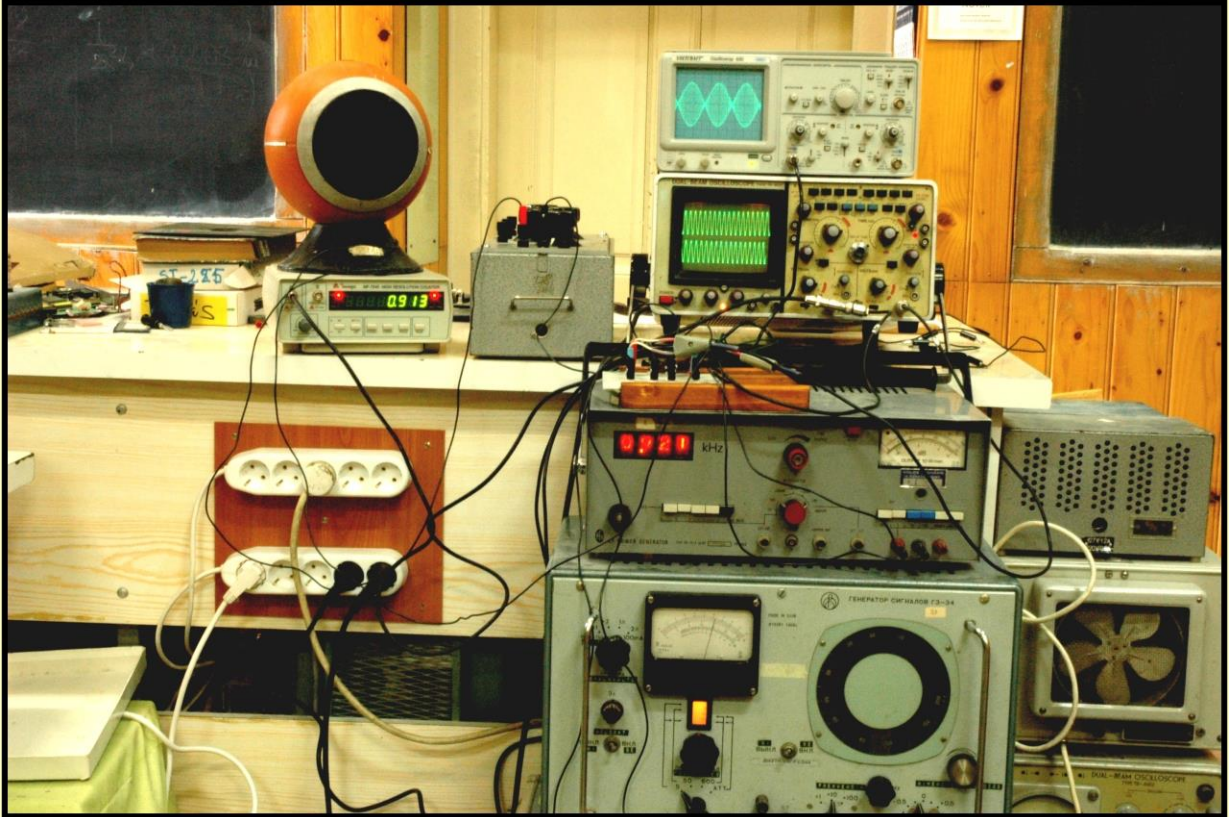
Semnalul modulat în amplitudine (osciloscop), recepţionat şi redat de un radio. Pe tablă, justificarea teoretică

Descărcarea amortizată a unui condensator printr-un circuit RL



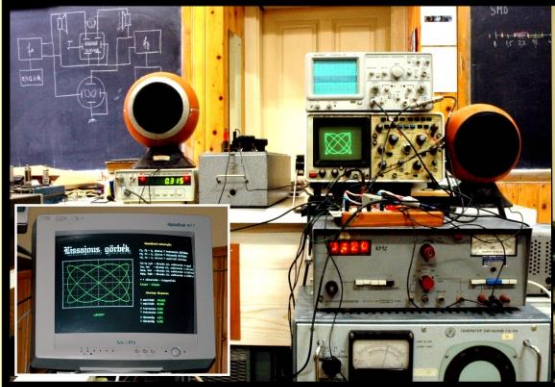
Dispozitivul experimental şi simularea pe calculator

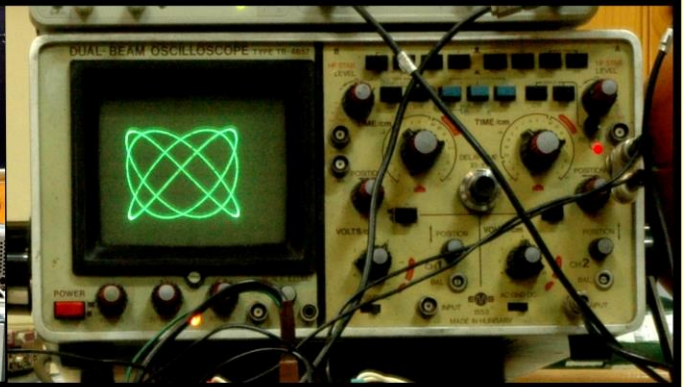
Compunerea oscilaţiilor paralele – fenomenul de bătăi



Semnalele componente pe osciloscopul de jos, suma lor pe cel de sus şi în difuzor

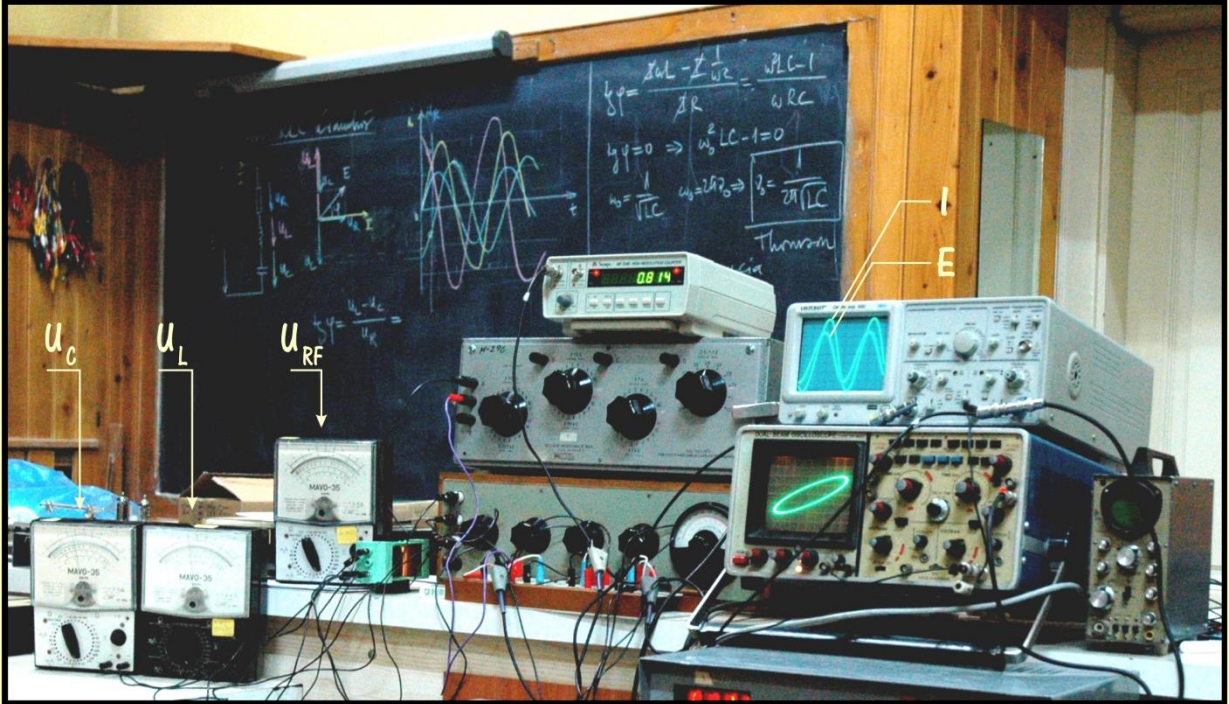
Compunerea oscilaţiilor perpendiculare – figurile lui Lissajous





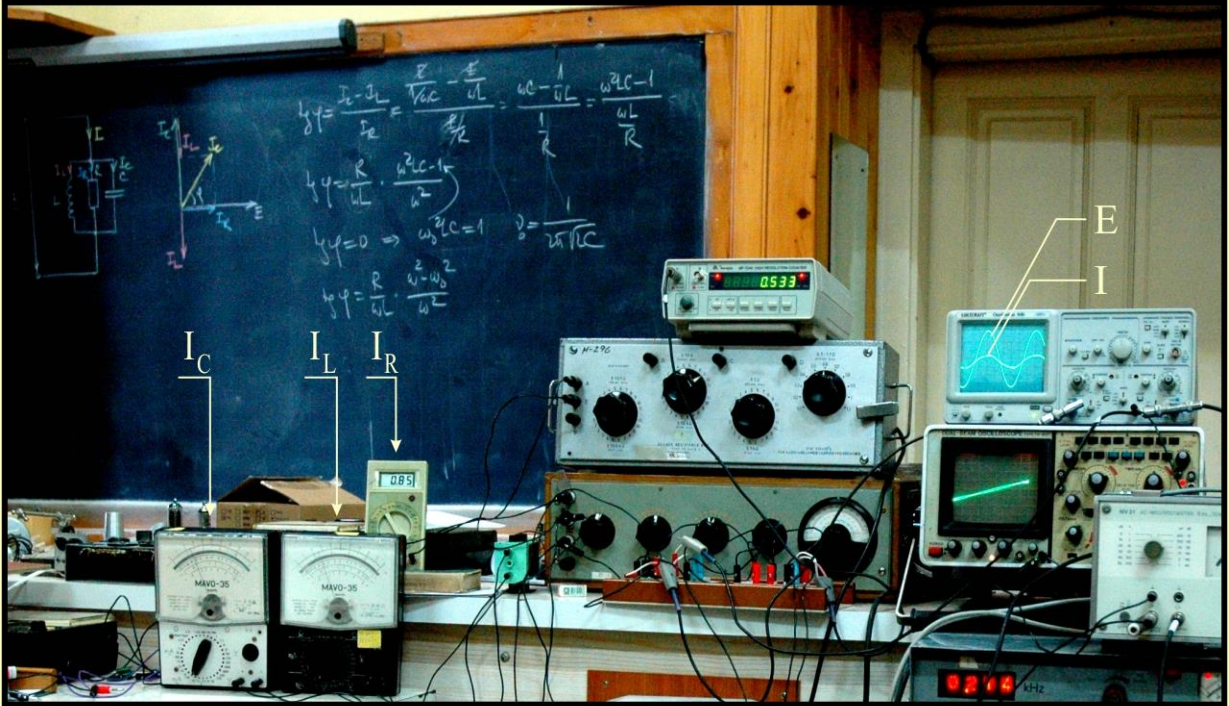
Fiecare semnal se aude în câte un difuzor, suma lor dând senzaţia auditivă.
Pe osciloscopul de sus – cele două semnale, pe osciloscopul de jos – semnalul compus.
Monitorul din chenar redă simularea compunerii semnalelor

Rezonanţa circuitului RLC serie



Semnalele de tensiune şi de curent – cu puţin după frecvenţa de rezonanţă

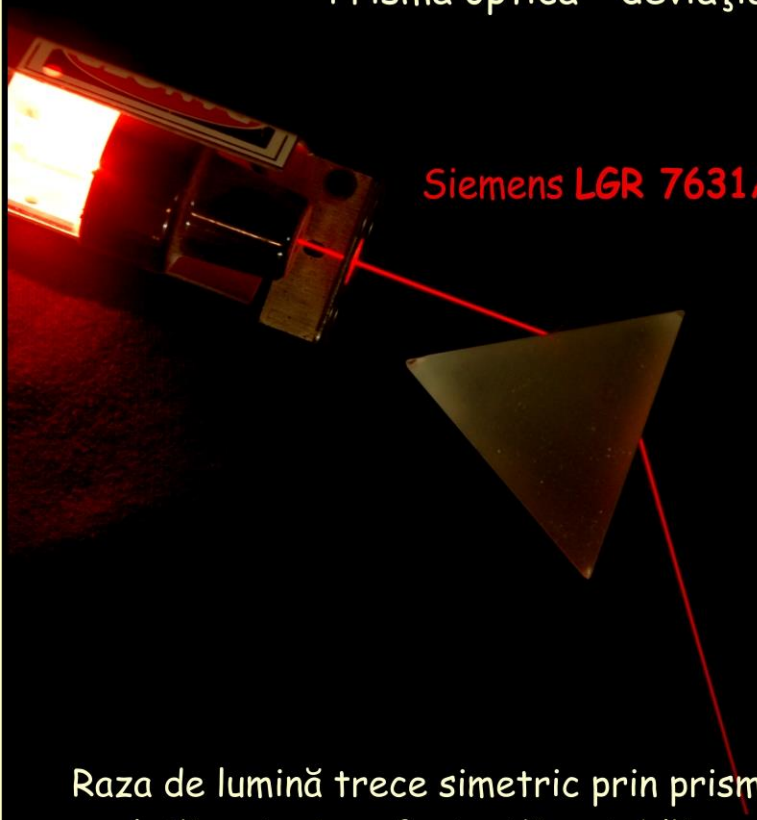
Rezonanţa circuitului RLC paralel



Semnalele de tensiune şi de curent – la frecvenţa de rezonanţă

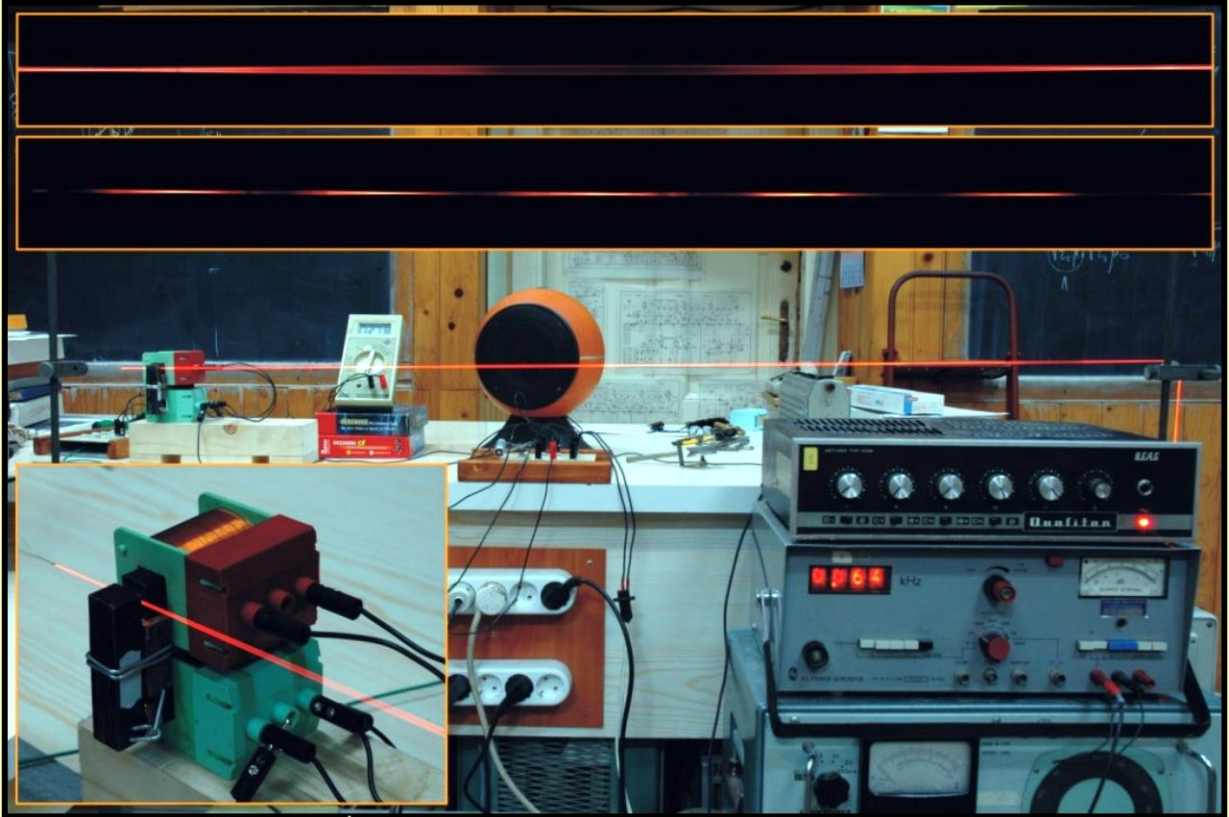
Studiul experimental al circuitului RLC serie (8/14 posturi de lucru)

Prisma optică – deviaţia minimă



Raza de lumină trece simetric prin prismă. Deducerea teoretică completă, anterior efectuată pe tablă, nu este vizibilă în diapozitiv

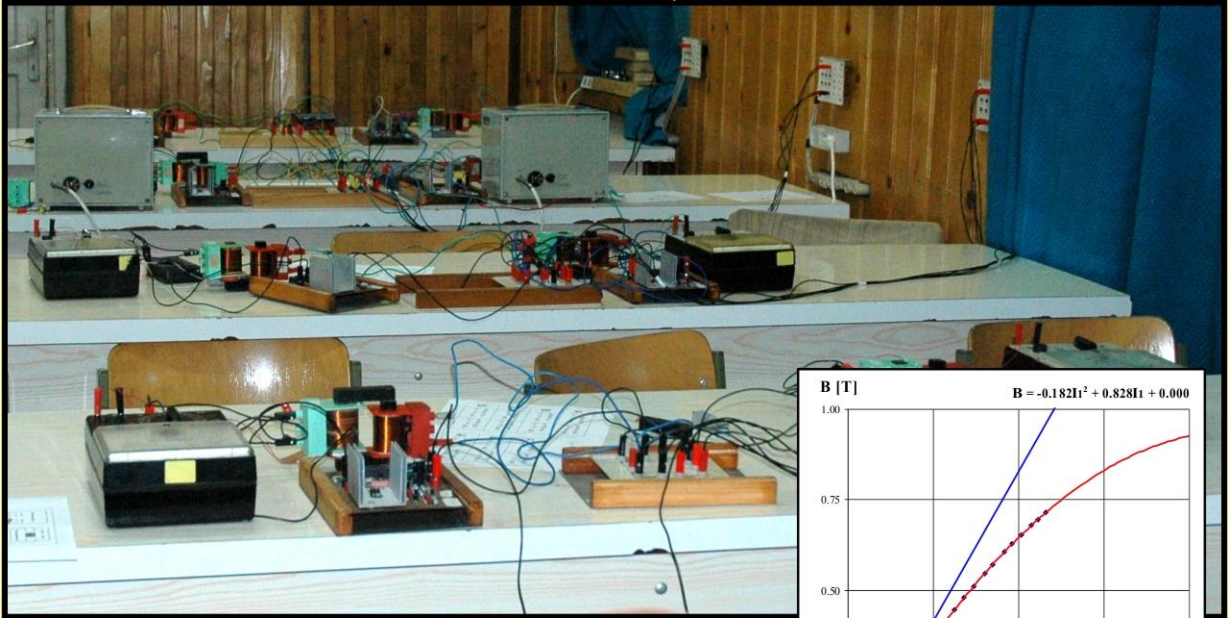
Unde staţionare în fir de nichelină încins

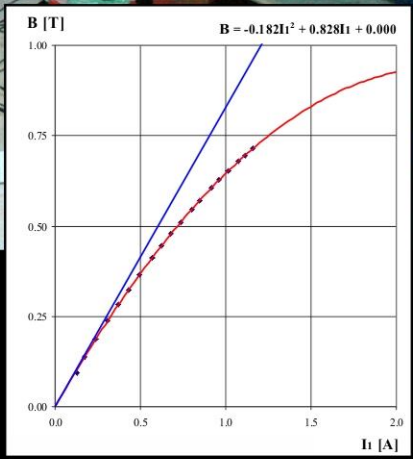


Sus – unde staţionare cu un ventru şi cu cinci ventre.
În colţul din stânga – jos, sistemul de generare a oscilaţiilor

Unde staţionare în tubul lui Kundt

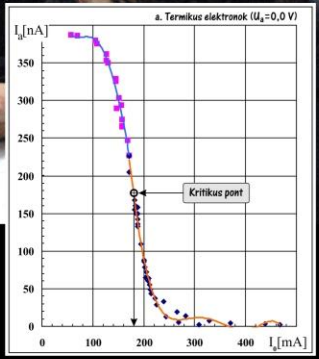
Ridicarea experimentală a curbei de magnetizare a oţelului (14 posturi de lucru)





Un transformator este premagnetizat şi (în acelaşi timp) măsurăm tensiunea din secundar care este proporţională cu derivata curbei de magnetizare. Prin integrarea curbei empirice a tensiunii, obţinem primul arc al curbei de magnetizare

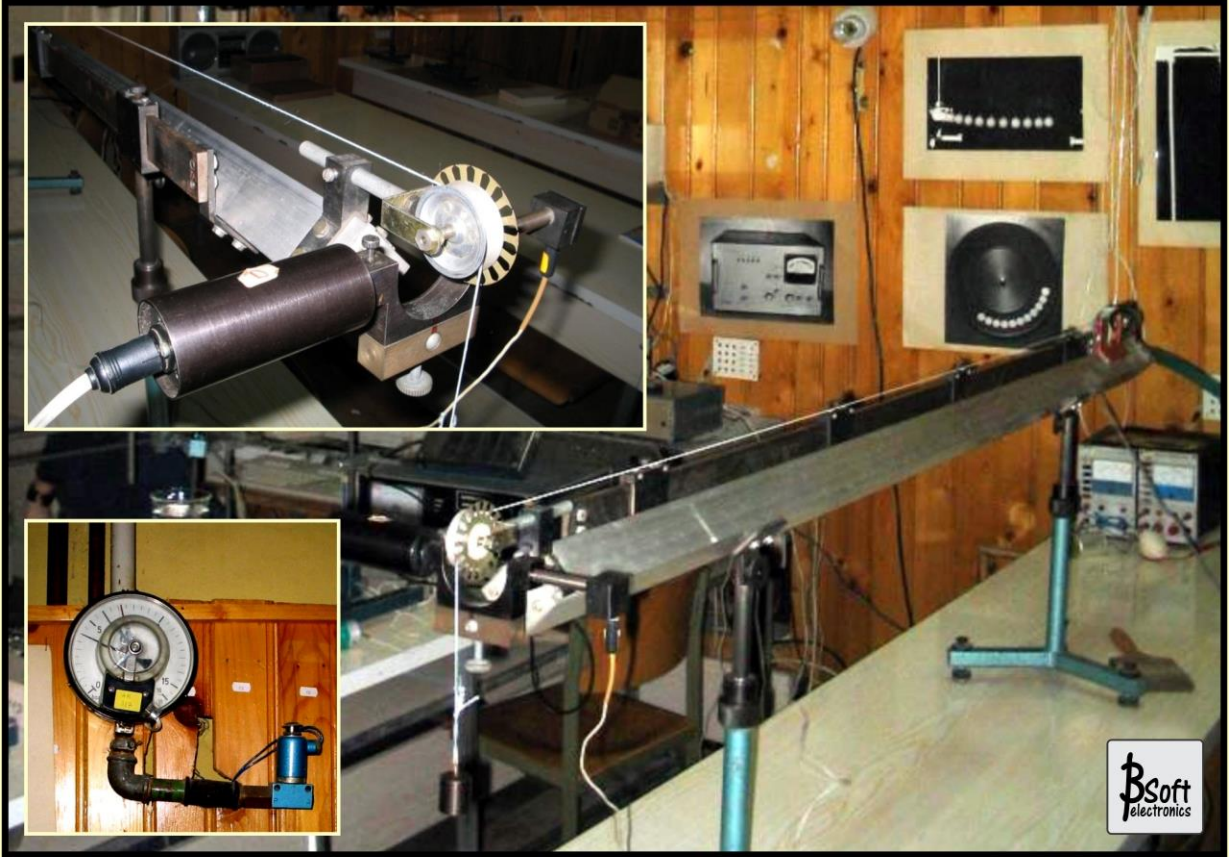
Determinarea e/m a electronului – metoda magnetronului (14 posturi de lucru)



Un câmp magnetic transversal obligă electronul să urmeze o traiectorie circulară. Creşterea câmpului determină micşorarea razei de curbură, până când electronii nu mai ajung la anod

Experimente calorimetrice (14 posturi de lucru)

Linie cu pernă de aer comandată de calculator



ADY Endre Líceum, Nagyvárad

Fizikum

BSoft Electronics
Measurement and Control Computer Interface

Linie cu pernă de aer comandată de calculator

start

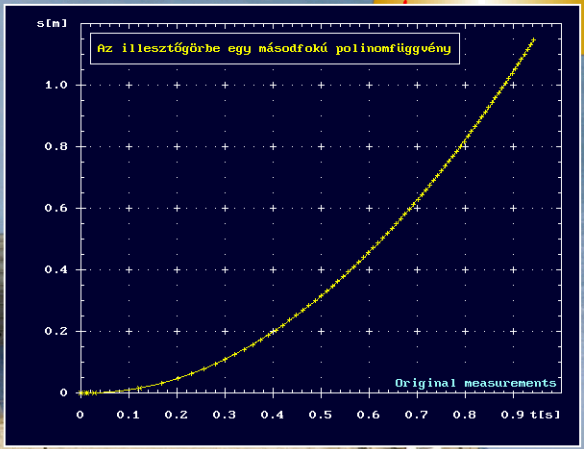
Sistem de măsură comandat de calculator pentru studiul mişcărilor mecanice. Realizare-dezvoltare: 1987-2018.

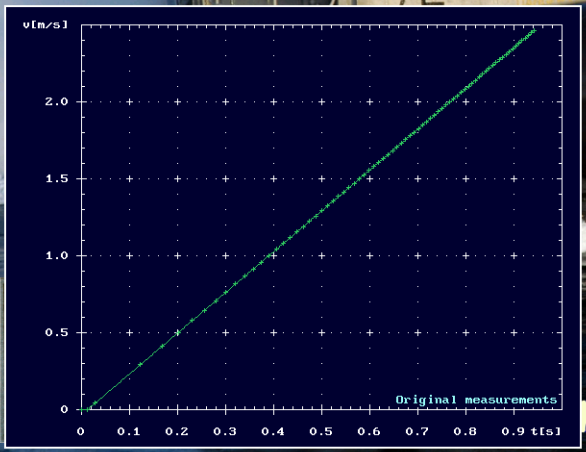
Press SPACE to CONT

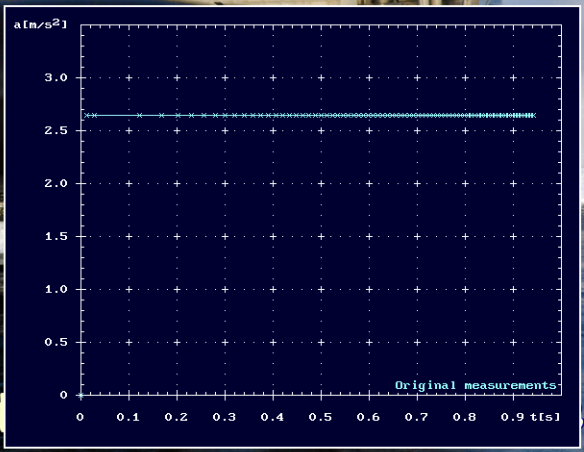
Az 5. csoport mérési eredményei:

n	t[s]	s[m]	n	t[s]	s[m]	n	t[s]	s[m]	n	t[s]	s[m]
0.	0.000	0.000	22.	0.500	0.314	44.	0.718	0.660	66.	0.884	1.006
1.	0.012	0.000	23.	0.512	0.330	45.	0.726	0.676	67.	0.890	1.021
2.	0.028	0.000	24.	0.523	0.346	46.	0.735	0.691	68.	0.897	1.037
3.	0.122	0.016	25.	0.535	0.362	47.	0.743	0.707	69.	0.904	1.053
4.	0.167	0.032	26.	0.546	0.377	48.	0.751	0.723	70.	0.910	1.068
5.	0.202	0.047	27.	0.557	0.393	49.	0.759	0.739	71.	0.917	1.084
6.	0.231	0.063	28.	0.568	0.409	50.	0.767	0.754	72.	0.923	1.100
7.	0.256	0.079	29.	0.578	0.424	51.	0.775	0.770	73.	0.930	1.116
8.	0.280	0.095	30.	0.589	0.440	52.	0.782	0.786	74.	0.936	1.131
9.	0.301	0.110	31.	0.599	0.456	53.	0.790	0.801	75.	0.943	1.147
10.	0.321	0.126	32.	0.609	0.472	54.	0.798	0.817			
11.	0.339	0.142	33.	0.619	0.487	55.	0.805	0.833			
12.	0.357	0.157	34.	0.628	0.503	56.	0.813	0.849			
13.	0.374	0.173	35.	0.638	0.519	57.	0.820	0.864			
14.	0.390	0.189	36.	0.647	0.534	58.	0.827	0.880			
15.	0.405	0.205	37.	0.657	0.550	59.	0.835	0.896			
16.	0.420	0.220	38.	0.666	0.566	60.	0.842	0.911			
17.	0.434	0.236	39.	0.675	0.582	61.	0.849	0.927			
18.	0.448	0.252	40.	0.684	0.597	62.	0.856	0.943			
19.	0.462	0.267	41.	0.692	0.613	63.	0.863	0.959			
20.	0.475	0.283	42.	0.701	0.629	64.	0.870	0.974			
21.	0.487	0.299	43.	0.710	0.644	65.	0.877	0.990			

2017.02.20, 23:04







start

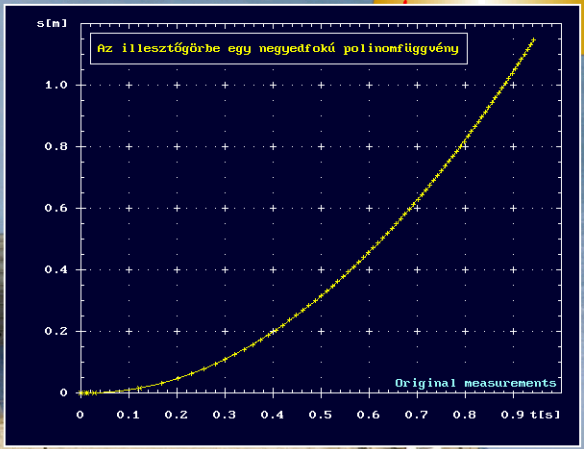
Az 5. csoport mérési eredményei. Rendre megrajzoljuk az új grafikonokat.

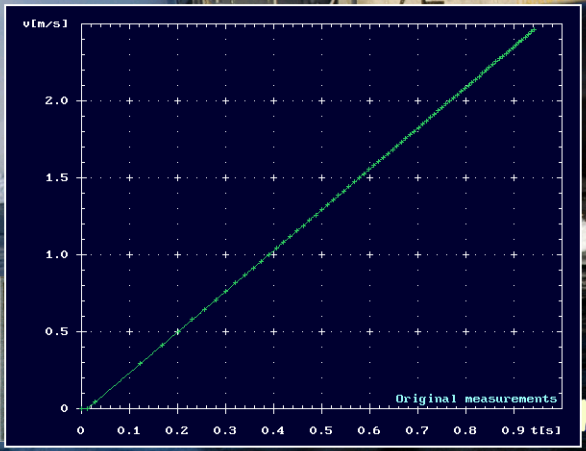
Press SPACE to CONT

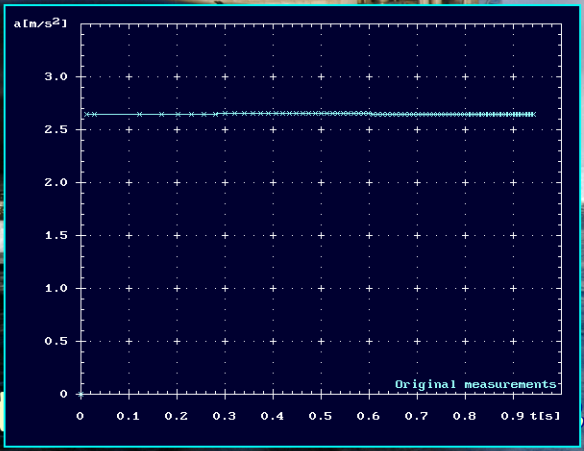
ADV Eudra Líceum Nagyvárad

Az 5. csoport mérési eredményei:

n	t[s]	s[m]	n	t[s]	s[m]	n	t[s]	s[m]	n	t[s]	s[m]
0.	0.000	0.000	22.	0.500	0.314	44.	0.718	0.660	66.	0.884	1.006
1.	0.012	0.000	23.	0.512	0.330	45.	0.726	0.676	67.	0.890	1.021
2.	0.028	0.000	24.	0.523	0.346	46.	0.735	0.691	68.	0.897	1.037
3.	0.122	0.016	25.	0.535	0.362	47.	0.743	0.707	69.	0.904	1.053
4.	0.167	0.032	26.	0.546	0.377	48.	0.751	0.723	70.	0.910	1.068
5.	0.202	0.047	27.	0.557	0.393	49.	0.759	0.739	71.	0.917	1.084
6.	0.231	0.063	28.	0.568	0.409	50.	0.767	0.754	72.	0.923	1.100
7.	0.256	0.079	29.	0.578	0.424	51.	0.775	0.770	73.	0.930	1.116
8.	0.280	0.095	30.	0.589	0.440	52.	0.782	0.786	74.	0.936	1.131
9.	0.301	0.110	31.	0.599	0.456	53.	0.790	0.801	75.	0.943	1.147
10.	0.321	0.126	32.	0.609	0.472	54.	0.798	0.817			
11.	0.339	0.142	33.	0.619	0.487	55.	0.805	0.833			
12.	0.357	0.157	34.	0.628	0.503	56.	0.813	0.849			
13.	0.374	0.173	35.	0.638	0.519	57.	0.820	0.864			
14.	0.390	0.189	36.	0.647	0.534	58.	0.827	0.880			
15.	0.405	0.205	37.	0.657	0.550	59.	0.835	0.896			
16.	0.420	0.220	38.	0.666	0.566	60.	0.842	0.911			
17.	0.434	0.236	39.	0.675	0.582	61.	0.849	0.927			
18.	0.448	0.252	40.	0.684	0.597	62.	0.856	0.943			
19.	0.462	0.267	41.	0.692	0.613	63.	0.863	0.959			
20.	0.475	0.283	42.	0.701	0.629	64.	0.870	0.974			
21.	0.487	0.299	43.	0.710	0.644	65.	0.877	0.990	2017.02.20, 23:04		



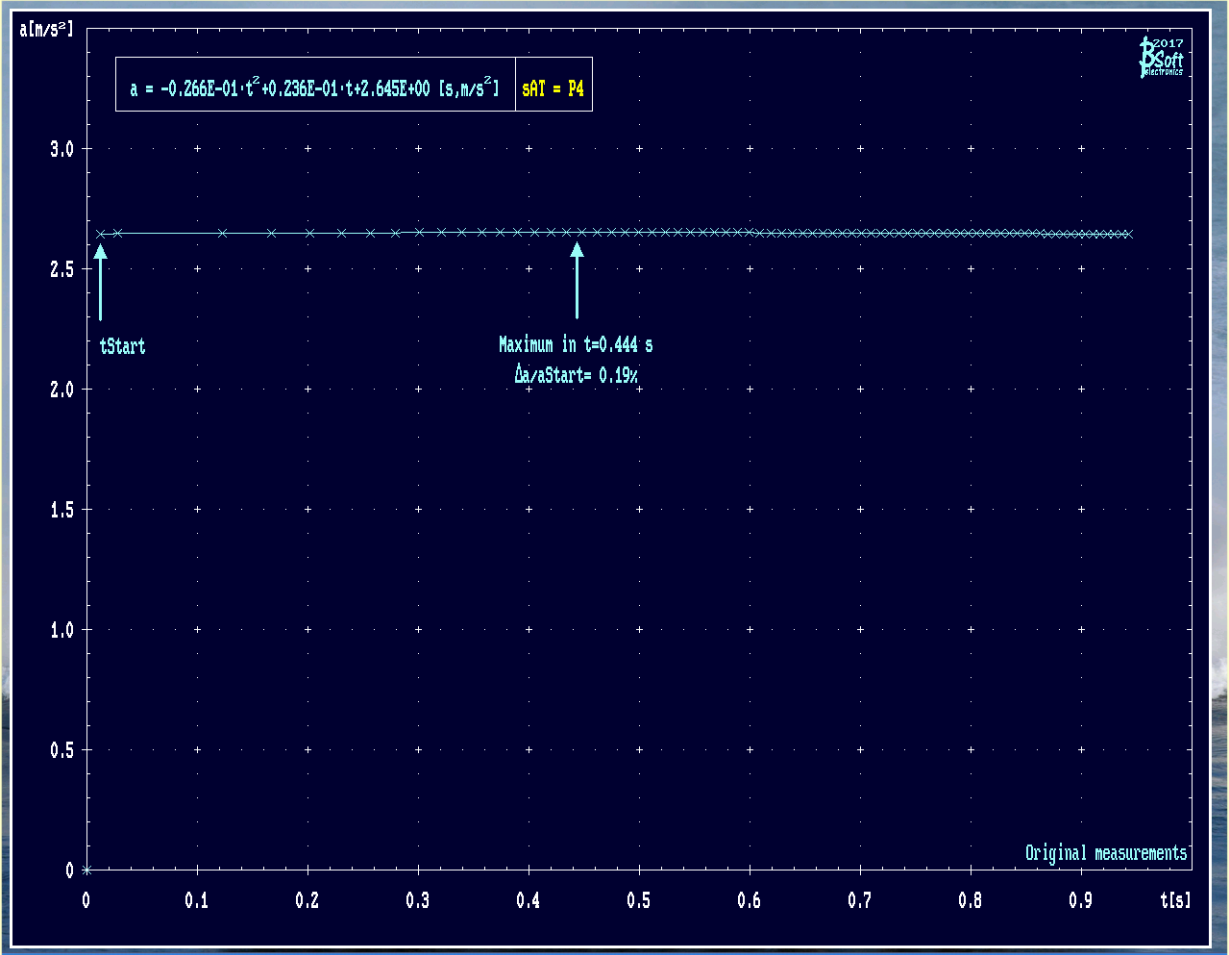




start

A gyorsulás változásának grafikonja. A gyorsulásnak gyenge maximuma van, a mozgás változóan gyorsuló.

Press SPACE to CONT



start A gyorsulás változásának kinagyított grafikonja. A gyorsulásnak gyenge maximuma van, a mozgás változóan gyorsuló. Press Space or F10

ADY Endre Líceum, Nagyvárad

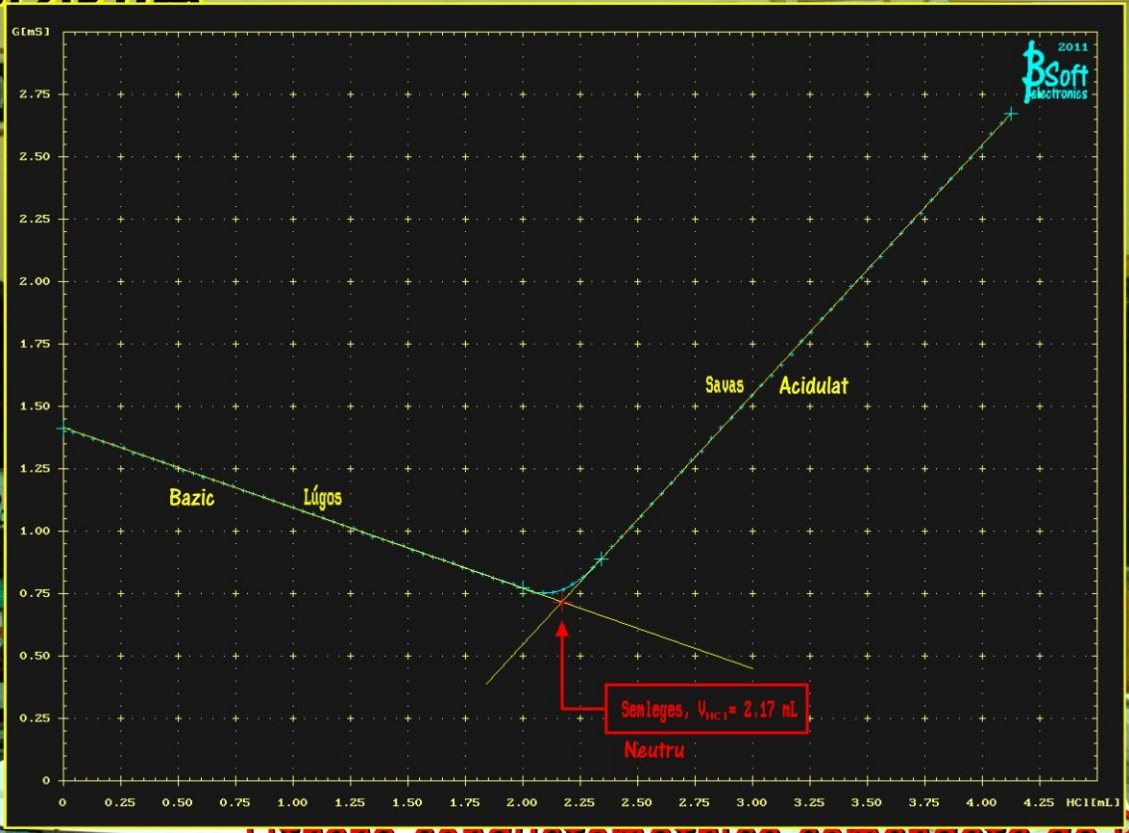
Fizikum

Titrare conductometrică comandată de PC

ADY Endre Líceum, Nagyvárad

Fizikum

BSoft Electronics
Measurement and Control Computer Interface



Titrare conductometrica comandata de PC

start

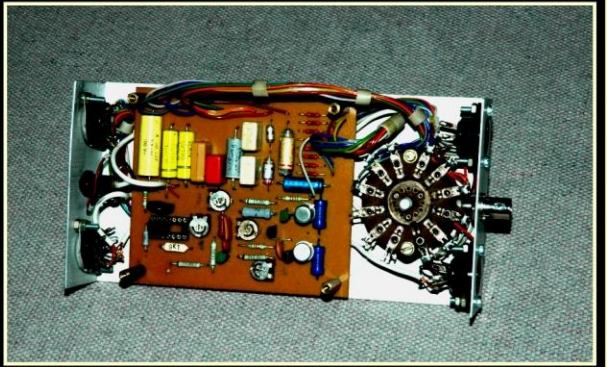
Press ESC to EXIT

Termometru comandat de PC şi traductoarele de temperatură

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



ADY Endre Líceum, Nagyvárad

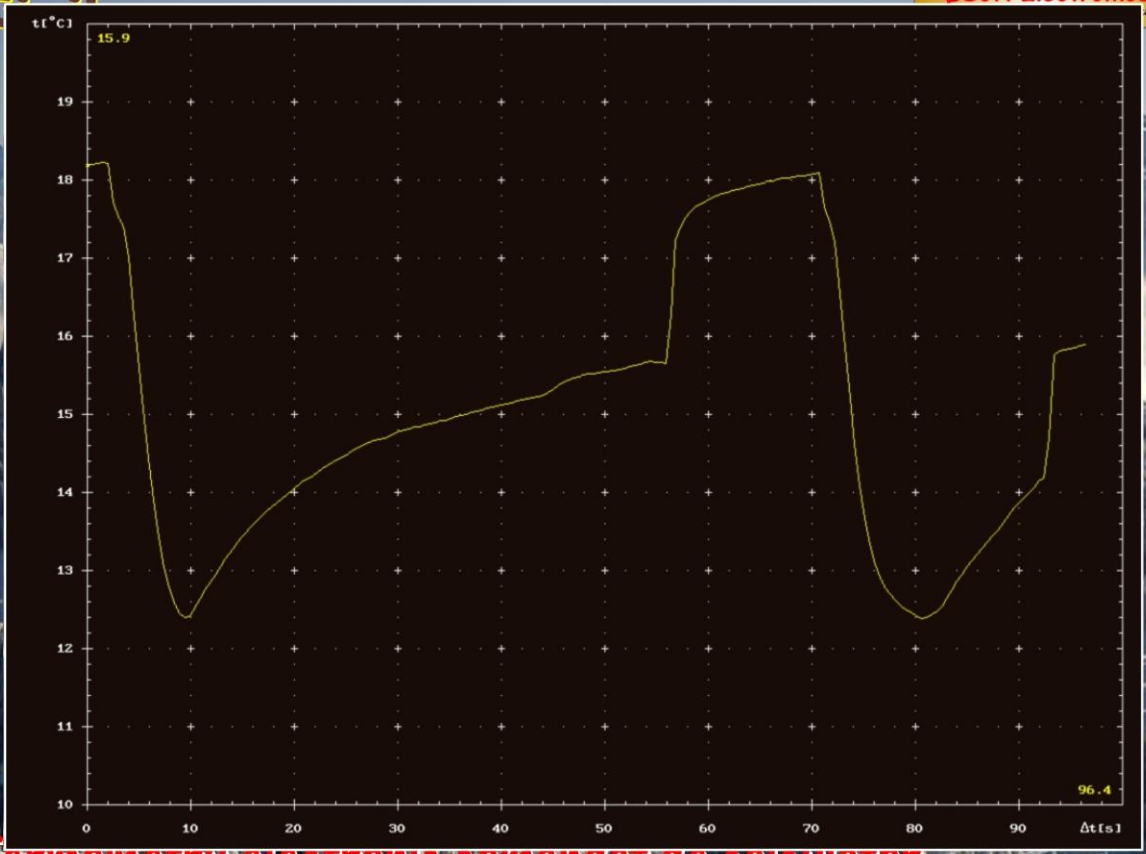
Fizikum

BSoft Electronics
Measurement and Control Computer Interface

Termometru electronic comandat de calculator

start

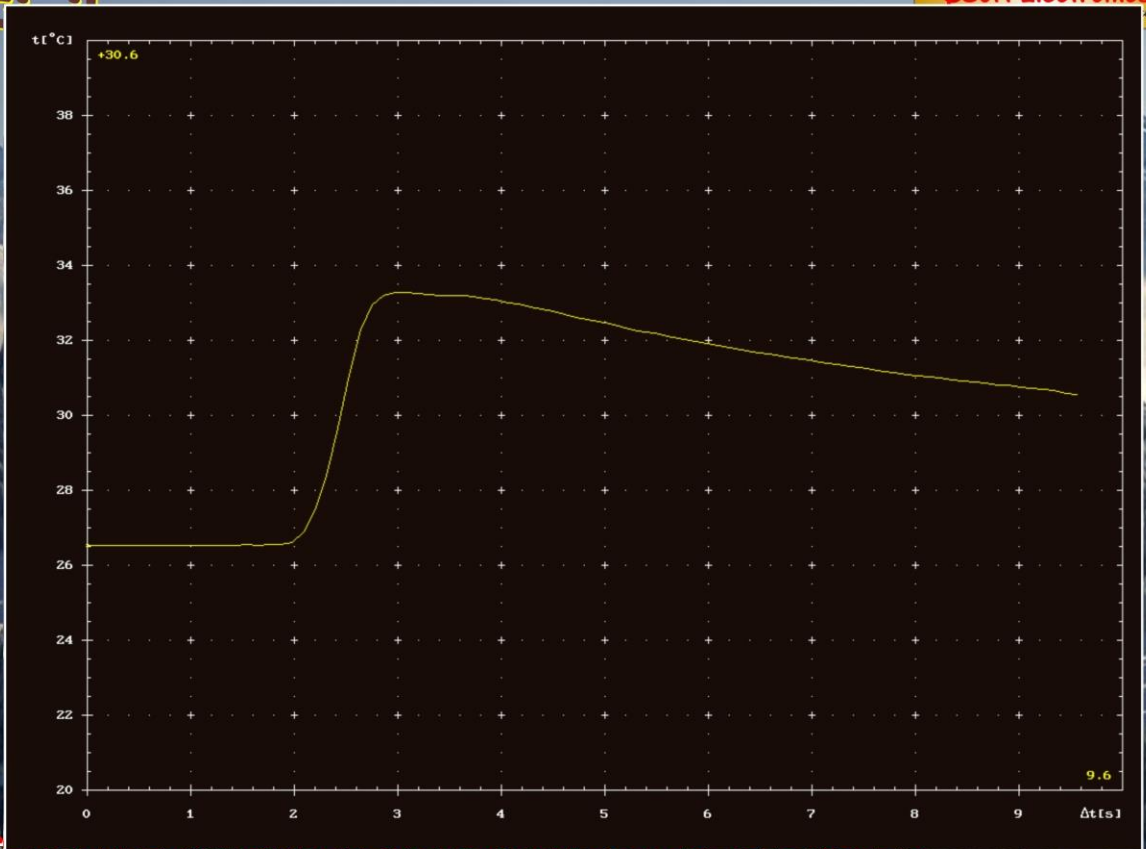
Press ESC to EXIT



Termometru electronic comandat de calculator

Studiul transformării adiabatice cu ajutorul termometrului comandat de calculator

La comprimarea aerului, termistorul din siringă se încălzeşte

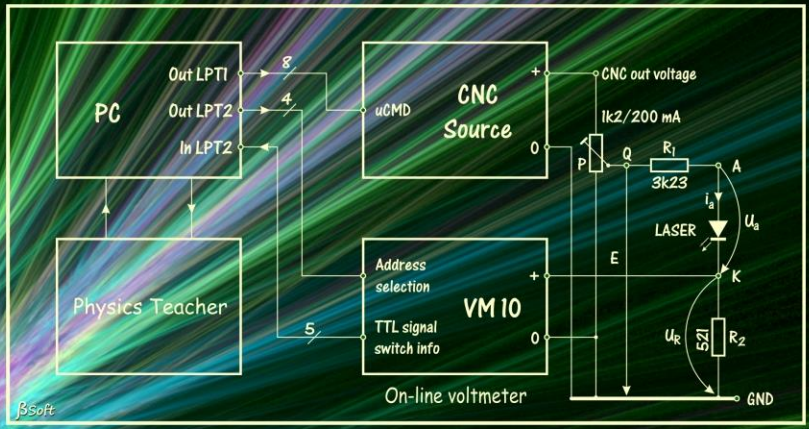


Termometru electronic comandat de calculator

ADY Endre Líceum, Nagyvárad

Fizikum

βSoft Electronics
Measurement and Control Computer Interface

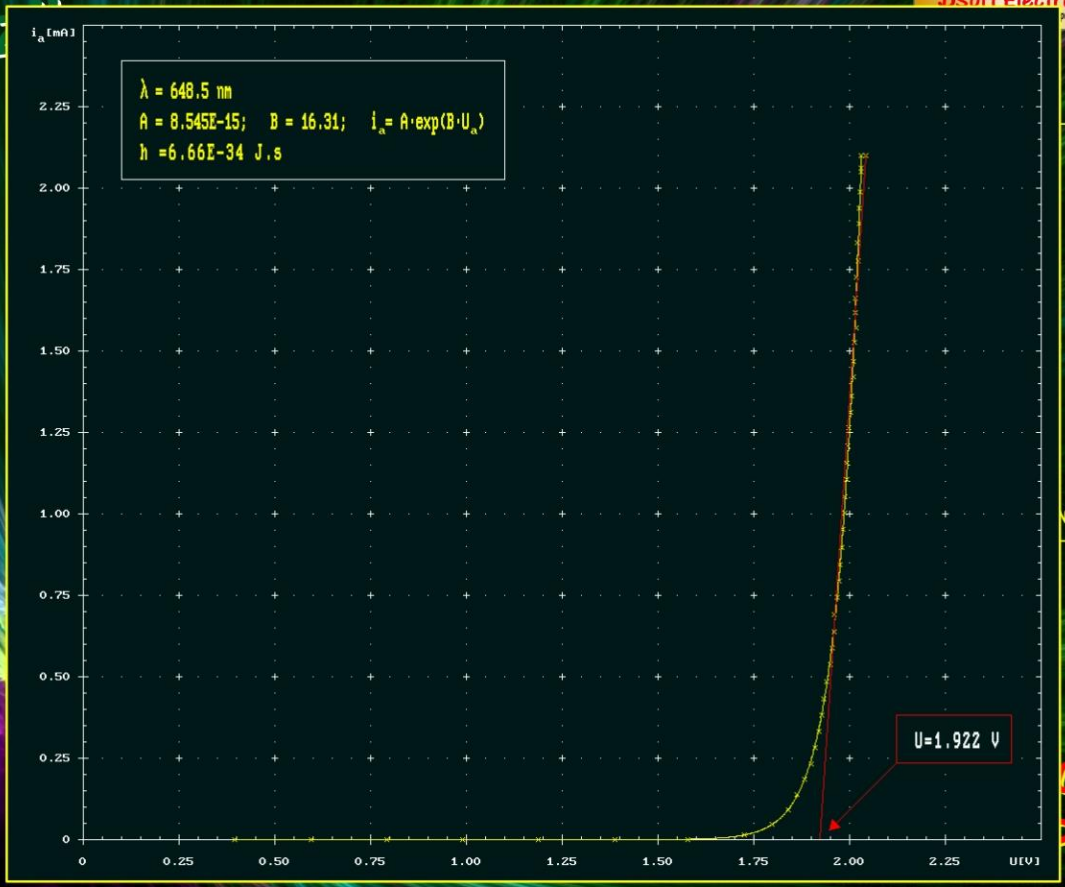


Deteminarea constantei lui Planck cu o instalație comandată de PC

start

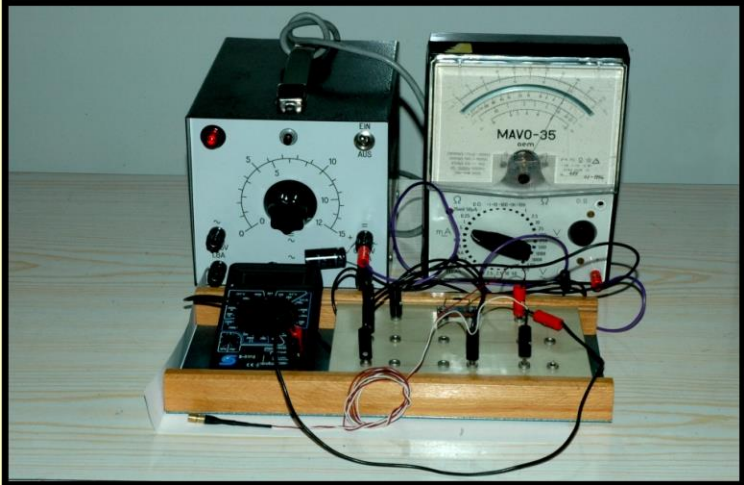
Press ESC to EXIT

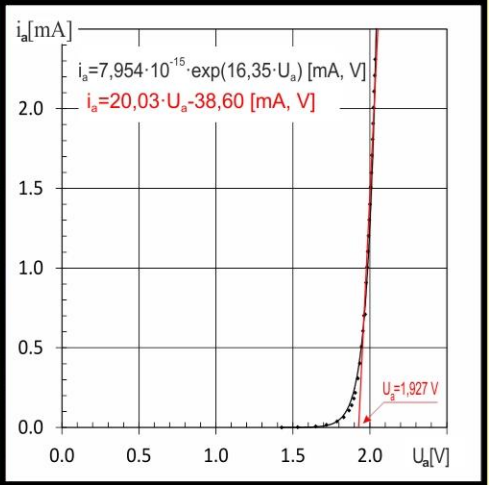
BSoft Electronics
puter Interface



start
Press ESC to EXIT

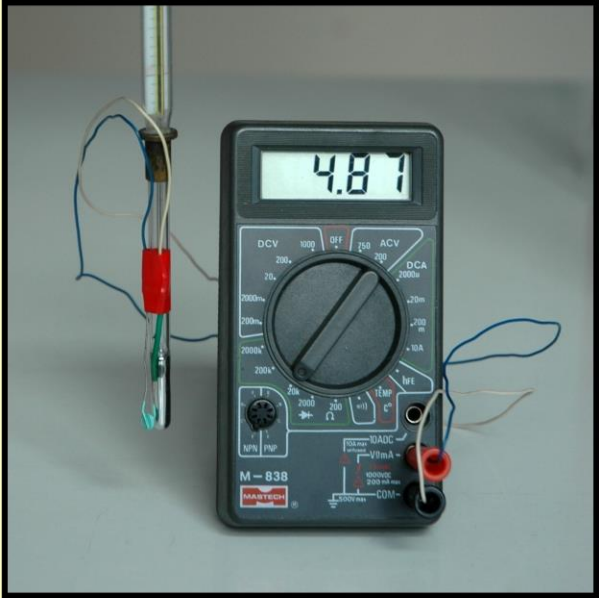
Determinarea experimentală a constantei lui Planck (8 posturi de lucru)

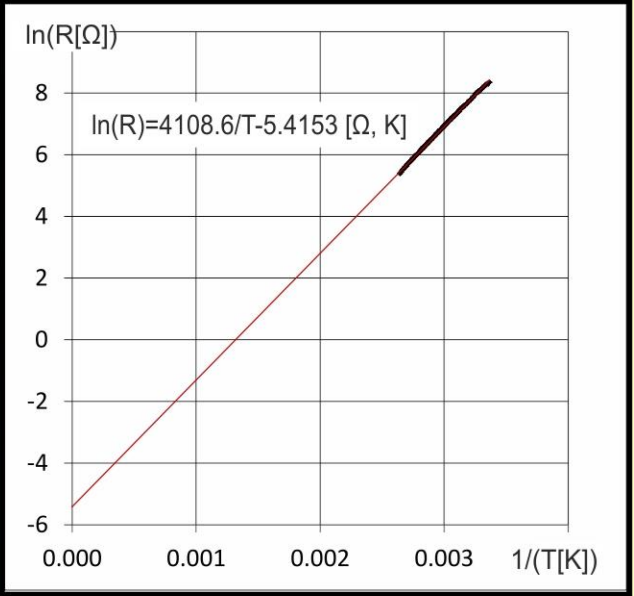




În prealabil, cu un spectroscop semiprofesionist, determinăm lungimea de undă a radiaţiei emise de dioda LASER, iar apoi din considerente energetice determinăm constanta lui Planck

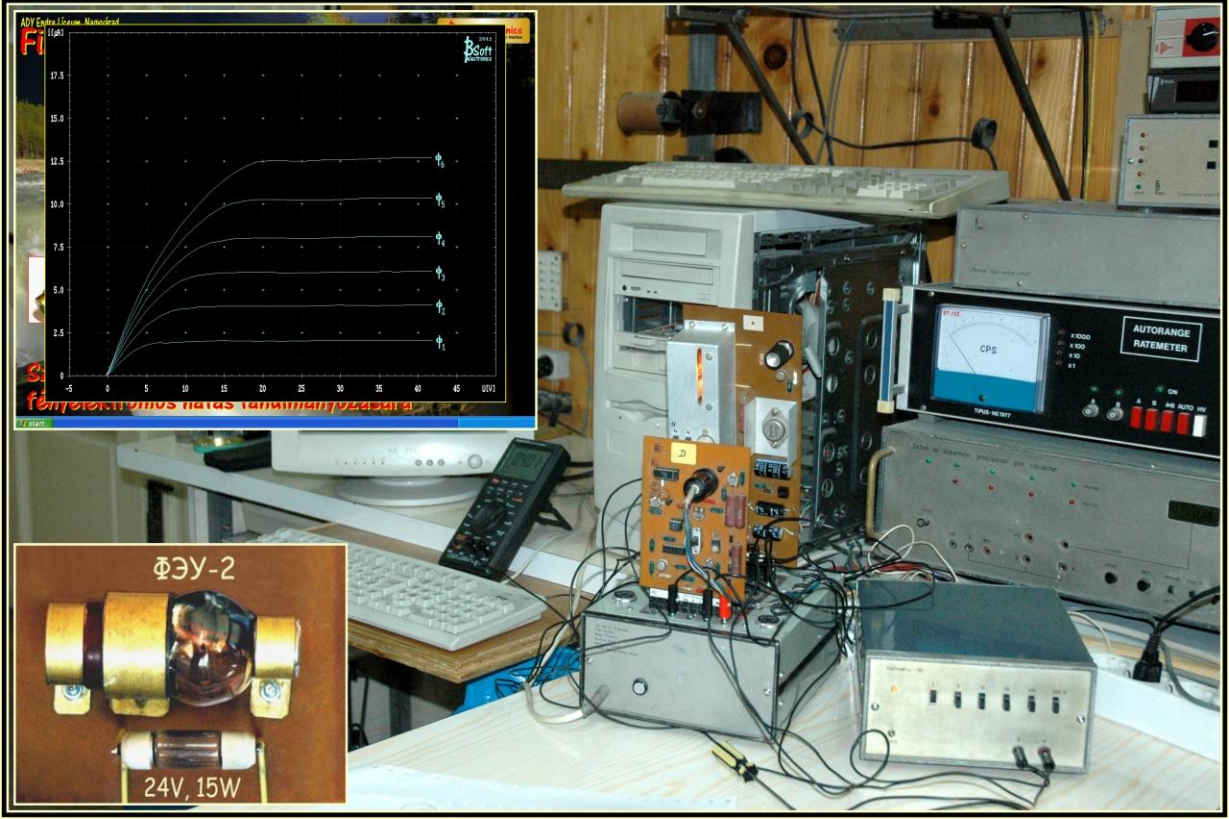
Determinarea benzii interzise la un semiconductor intrinsec (8/14 posturi de lucru)





Termistorul, împreună cu un termometru sunt puse în ulei fierbinte. Pe lângă o agitare continuă se ridică curba dependenţei rezistenţei de temperatură.

Verificarea legilor efectului fotoelectric extern



ADY Endre Líceum, Nagyvárad

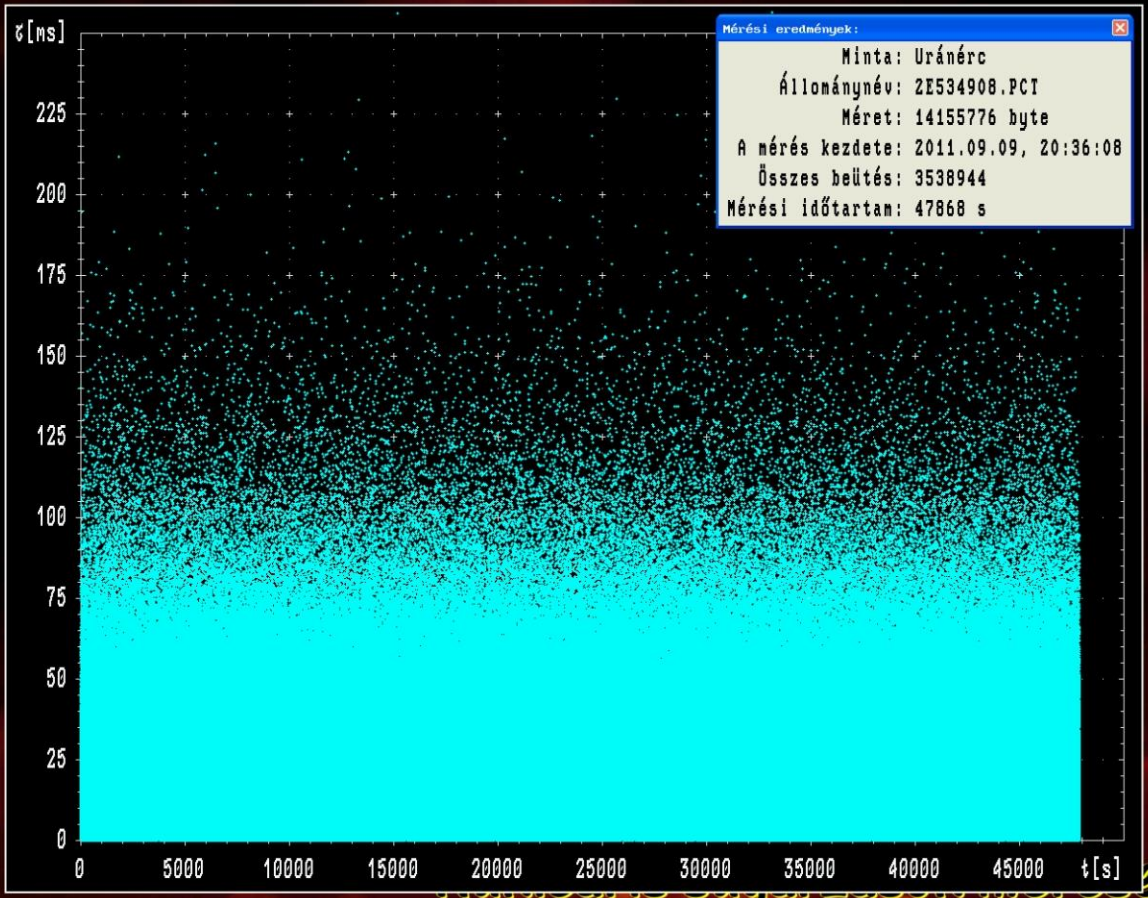
Fizikum

BSoft Electronics
Measurement and Control Computer Interface

Nukleáris sugárzások mérése

start

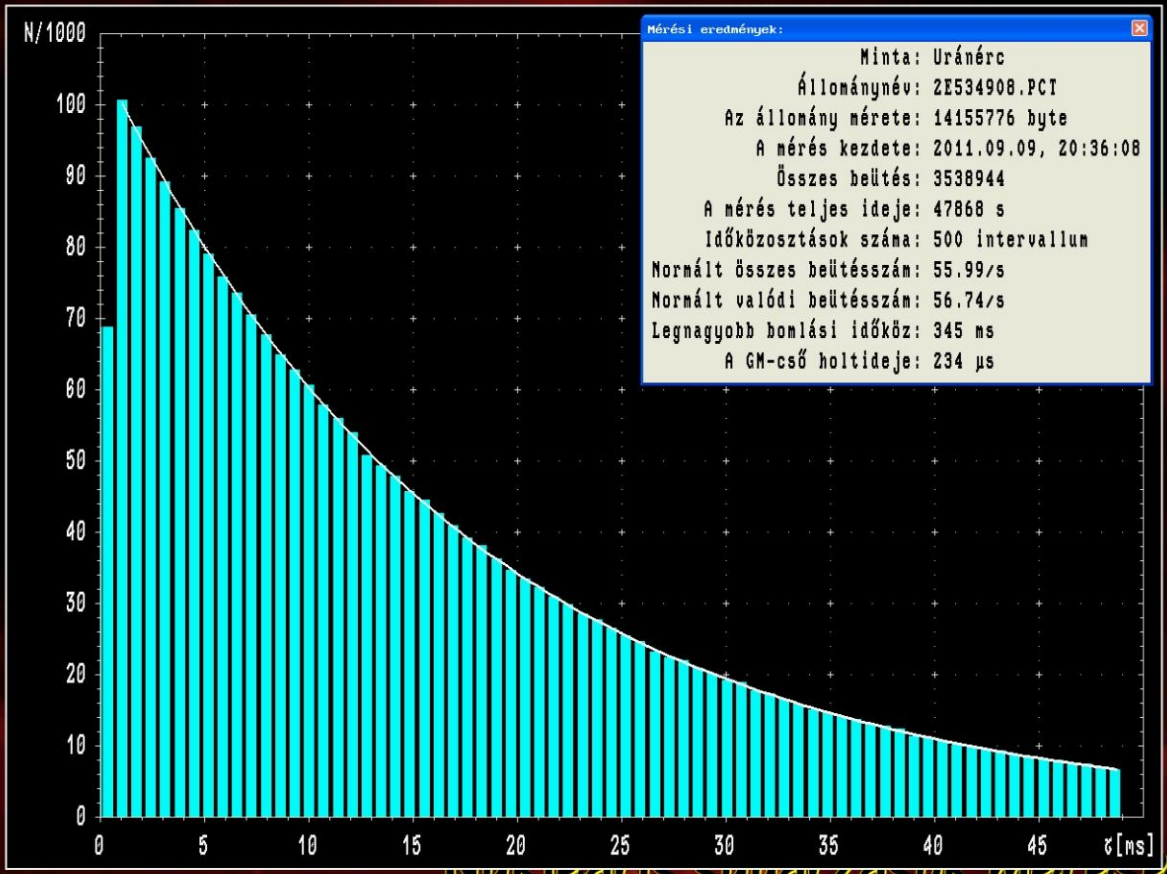
A mérőrendszer ellenőrzése következik



start

Press Alt+F for saving full screen, or Alt+G for saving a V64kChart in BMP file

Press SPACE to CONT



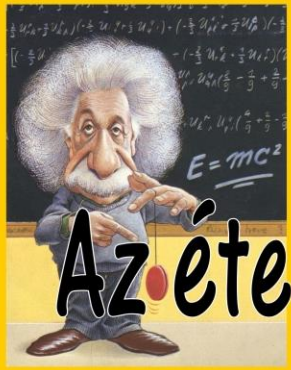
Nukleáris sugárzások mérése

start

Press Alt+F for saving full screen, or Alt+G for saving a V64kChart in BMP file

Press SPACE to CONT

De la eter la Hiroshima
(esenţa teoriei relativităţii)



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

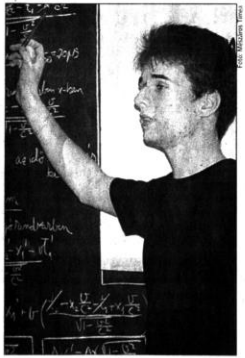
tanára: dr. BARTOS-ELEKES István

Fizikum, 2008. június 5-én délután 6 órától

Minden érdeklődőt szeretettel várunk

Az étertől Hirosimáig

Csütörtök délután az Ady Endre Líceum fizikalaborjában 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 tizenöt 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 Líceum éltanulója előadásában nemcsak felkészültségéről, de beszédkészségéről is bizonyságot tett. Előadásában kötetlenül beszélt többek között az olyan nehéz fizikai témákról, mint az éter létezése, a relativitáselmélet, a dinamika törvénye vagy az atombomba feltalálása.


FOTÓ: BÁLDOVÁ TERÉZIA

Nagy Zsolt élvezetesen magyarázott

Într-o singură oră, un elev esenţializează materia predată cu mult timp înainte. El şi-a propus ca, deşi pe tablă rămân doar cele mai importante relaţii, auditoriul format din elevi din toată şcoala să înţeleagă deducerea completă

De la eter la Hiroshima
(esenţa teoriei relativităţii)

De la teoria eterului (unanim acceptată cândva), prin experimente care, unele demonstrează, altele neagă existenţa eterului, elevul trebuie să ajungă la eliminarea totală a acestui concept şi să construiască noua fizică. De la transformările Lorentz, până la defectul de masă, el trebuie să deducă totul.

Selecții din temele date la prelucrarea datelor experimentale

1997

2017

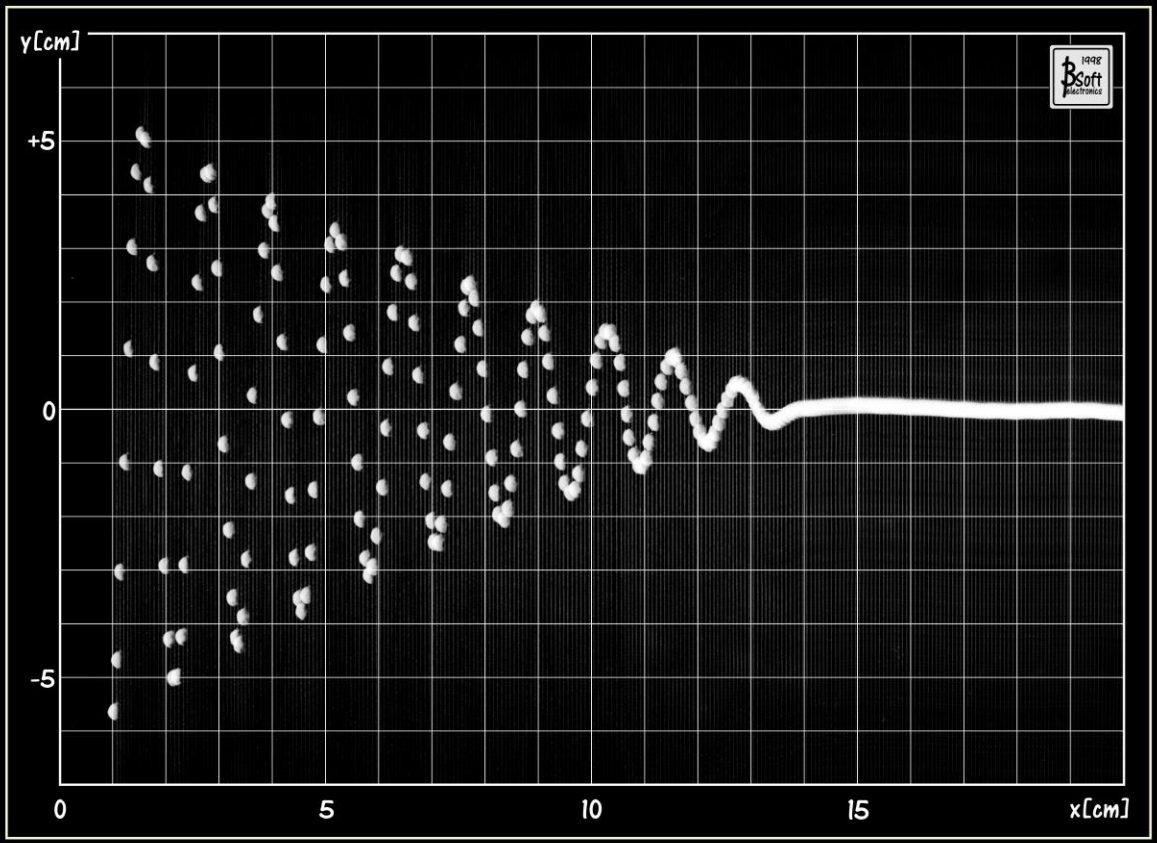
Concurenții participă la un experiment, dar rezultatele experimentale nu prea coincid cu cele obținute prin modele simplificate învățate în școală, ba mai mult, unele chiar contrazic cele învățate. La alte concursuri se prezintă fenomene probabil necunoscute de concurenți. Cerințele sunt formulate vag, sau deloc și se așteaptă dizolvarea contradicțiilor aparente pe baza datelor de măsurare.

Schw1997

Gruparea becurilor cu incandescență

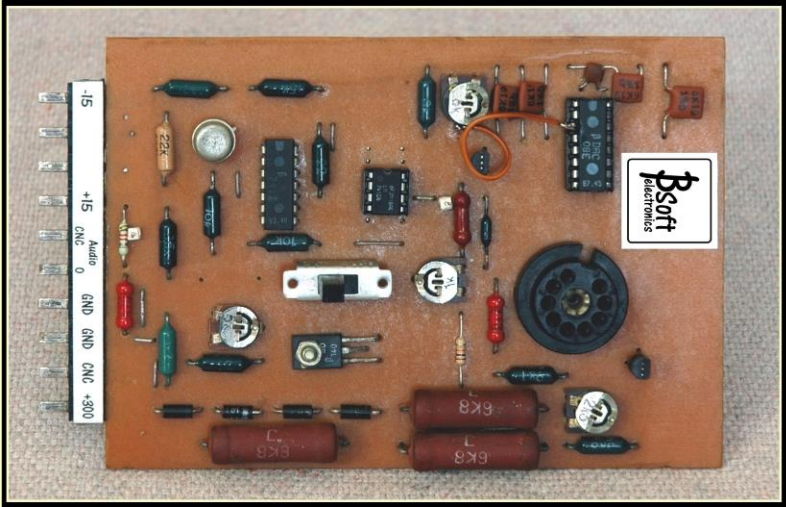
Schw1998

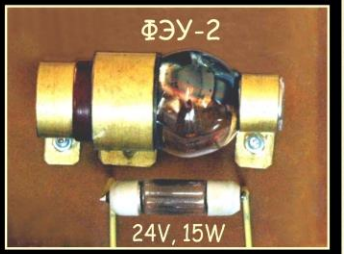
„Interogarea" unei fotografii stroboscopice



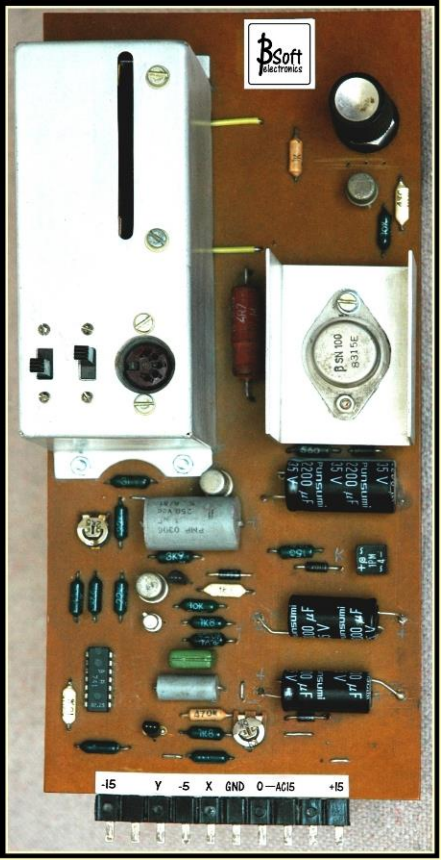
Schw1999

Măsurători interesante ale efectului fotoelectric extern





1985 - PhotoC Apparatus



Schw2000

Studiul pendulului elastic real

Schw2001

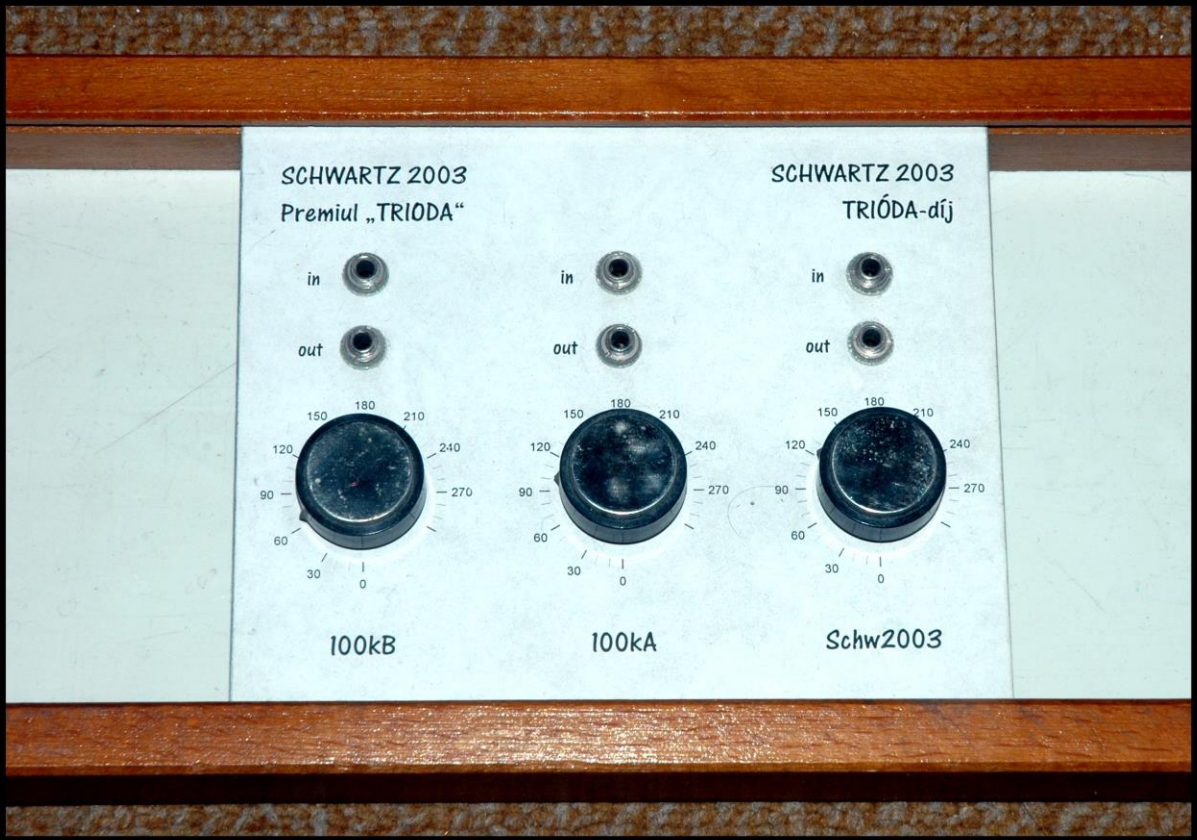
Studiul datelor experimentale ale căderii libere

Schw2002

Experimente cu o fotorezistenţă

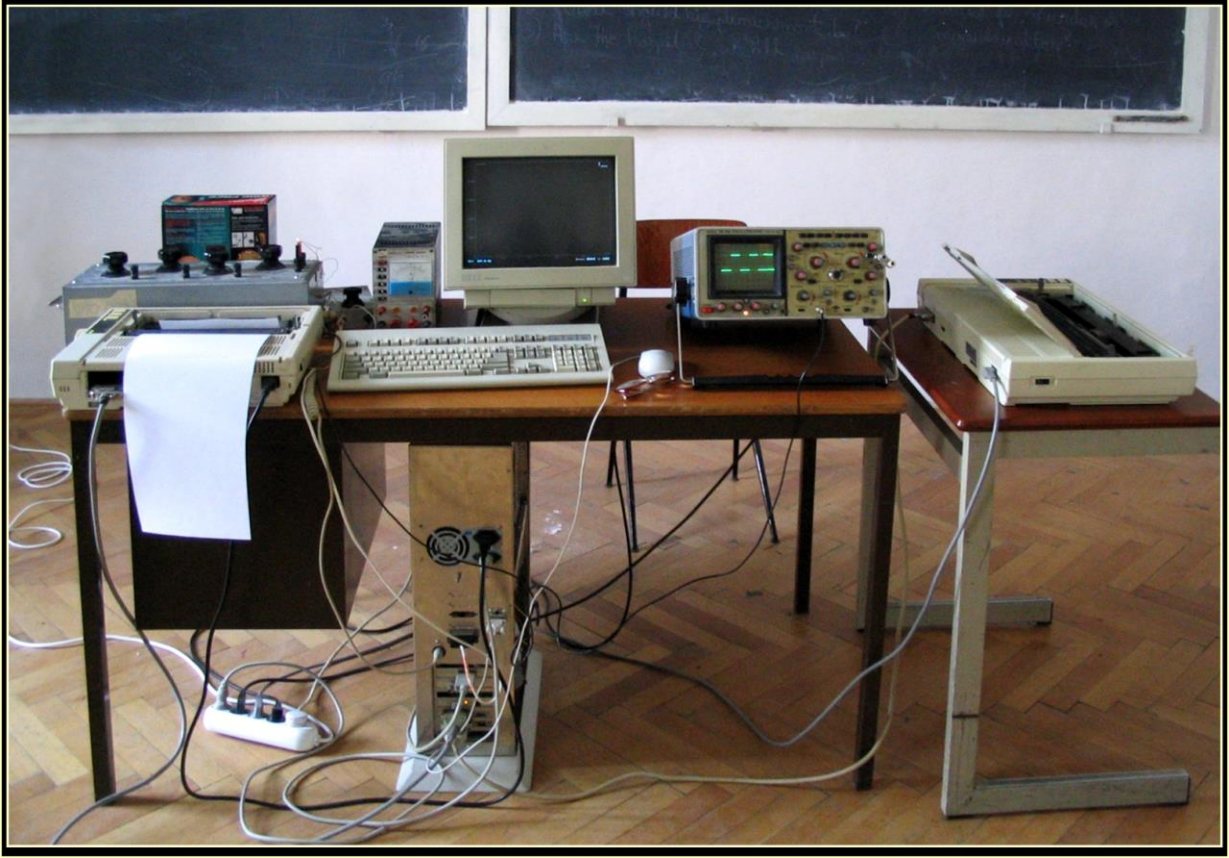
Schw2003

Potenţiometre pentru reglajul volumului sonor



Schw2004

Studiul comportării termice a termistorului



Schw2005

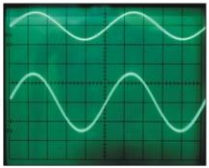
Experiment cu emisiunea termoelectronică

Schw2006

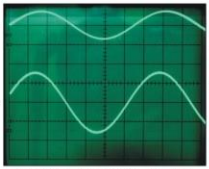
Experimente cu un difuzor electrodinamic

Schw2007

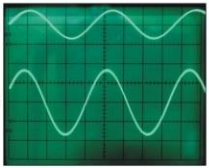
Cutie neagră cu cuadripol electric pasiv



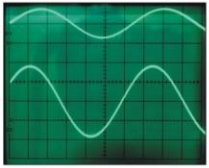
CH1: 10V/DIV CH2: 1V/DIV 0.5ms/DIV



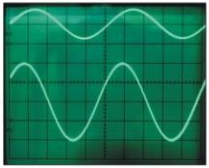
CH1: 10V/DIV CH2: 1V/DIV 0.2ms/DIV



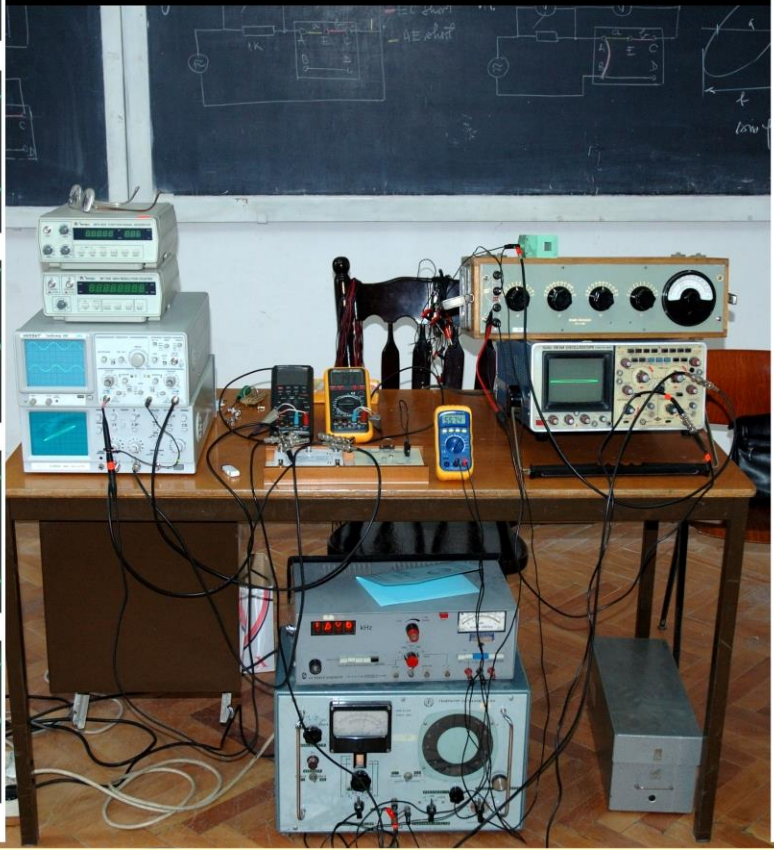
CH1: 10V/DIV CH2: 1V/DIV 0.2ms/DIV

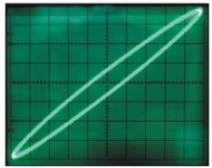


CH1: 10V/DIV CH2: 1V/DIV 0.1ms/DIV

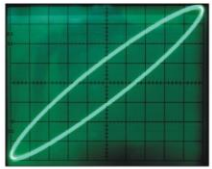


CH1: 10V/DIV CH2: 1V/DIV 0.1ms/DIV

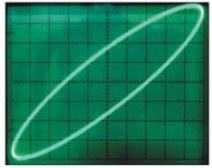




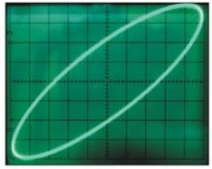
CH1: X CH2: Y



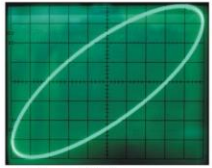
CH1: X CH2: Y



CH1: X CH2: Y



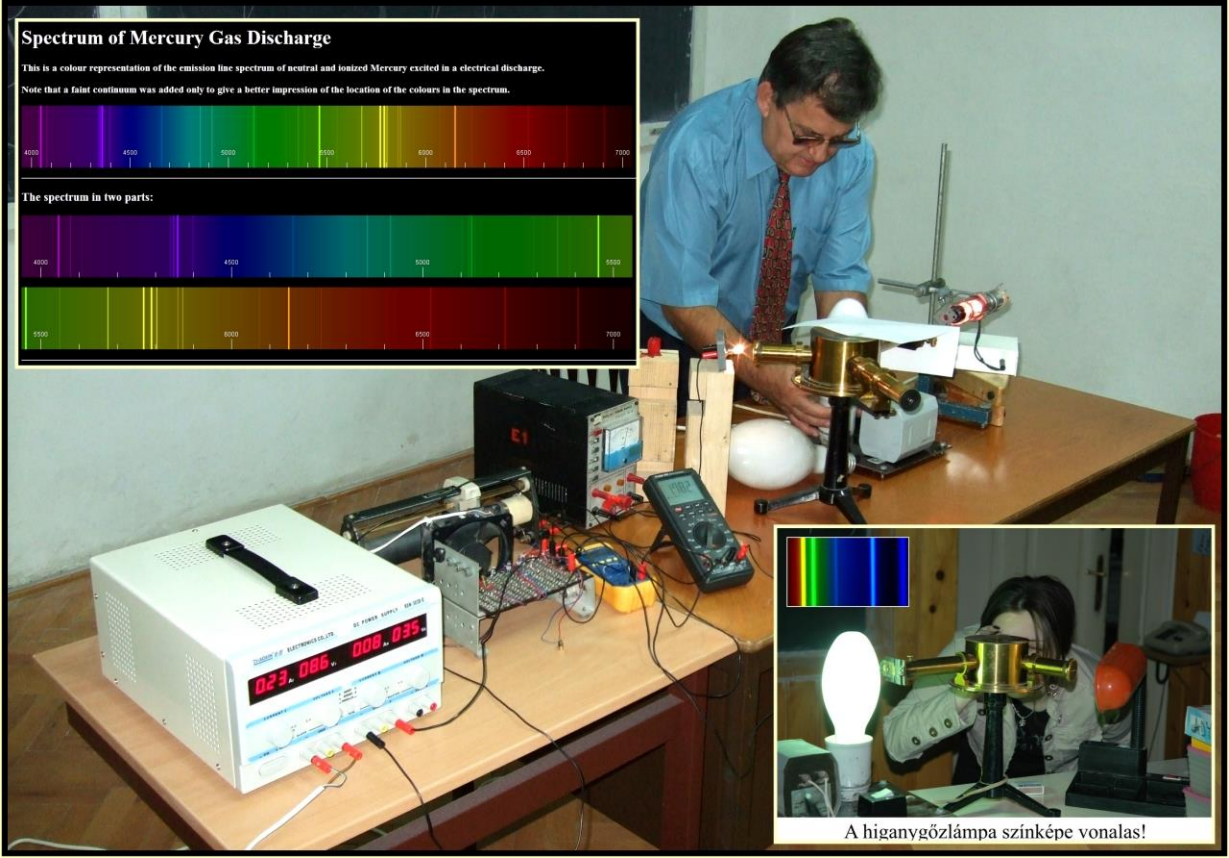
CH1: X CH2: Y



CH1: X CH2: Y

Schw2008

Experimente cu spectroscopul



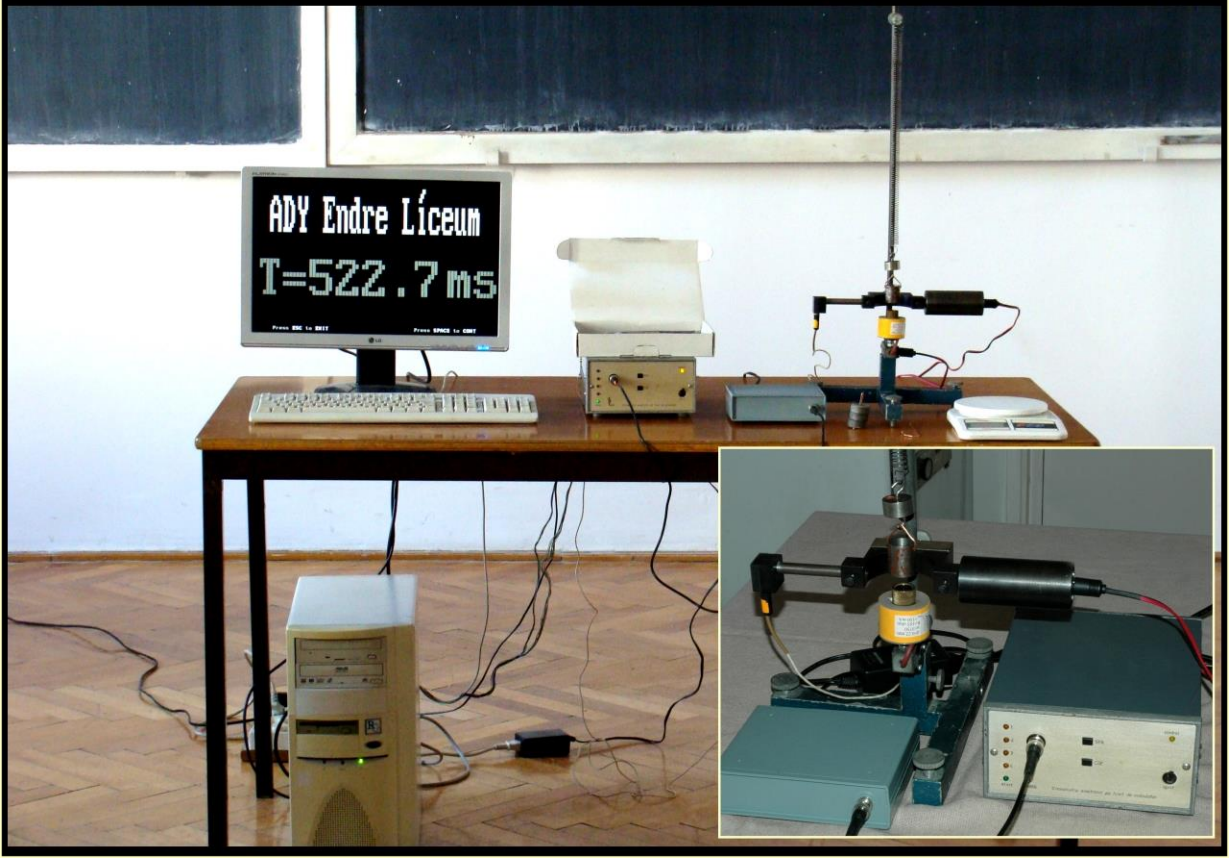
A higanygőzlámpa színképe vonalas!

Schw2009

Determinarea sarcinii specifice a electronului cu metoda magnetronului

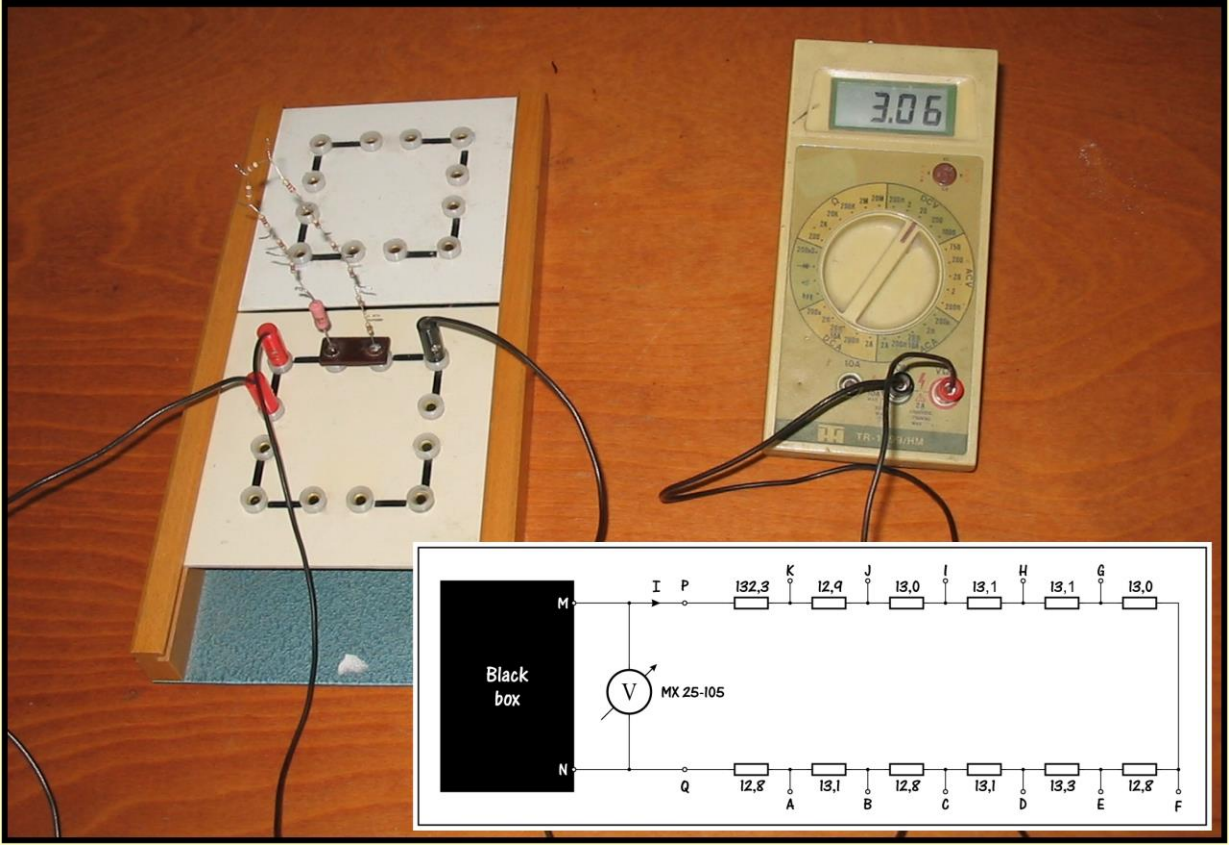
Schw2010

Studiul pendulului elastic cu o instalație comandată de calculator



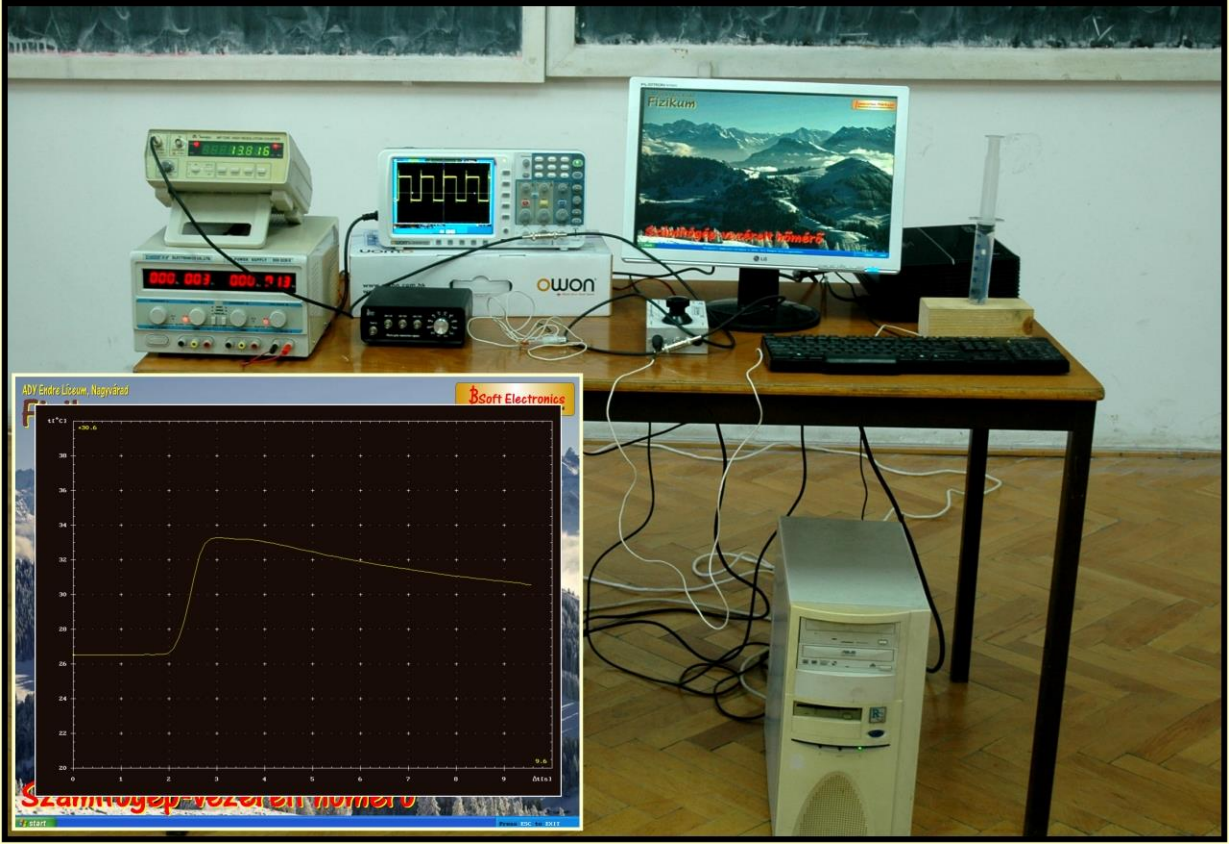
Schw2011

Un experiment simplu cu o cutie neagră de curent continuu



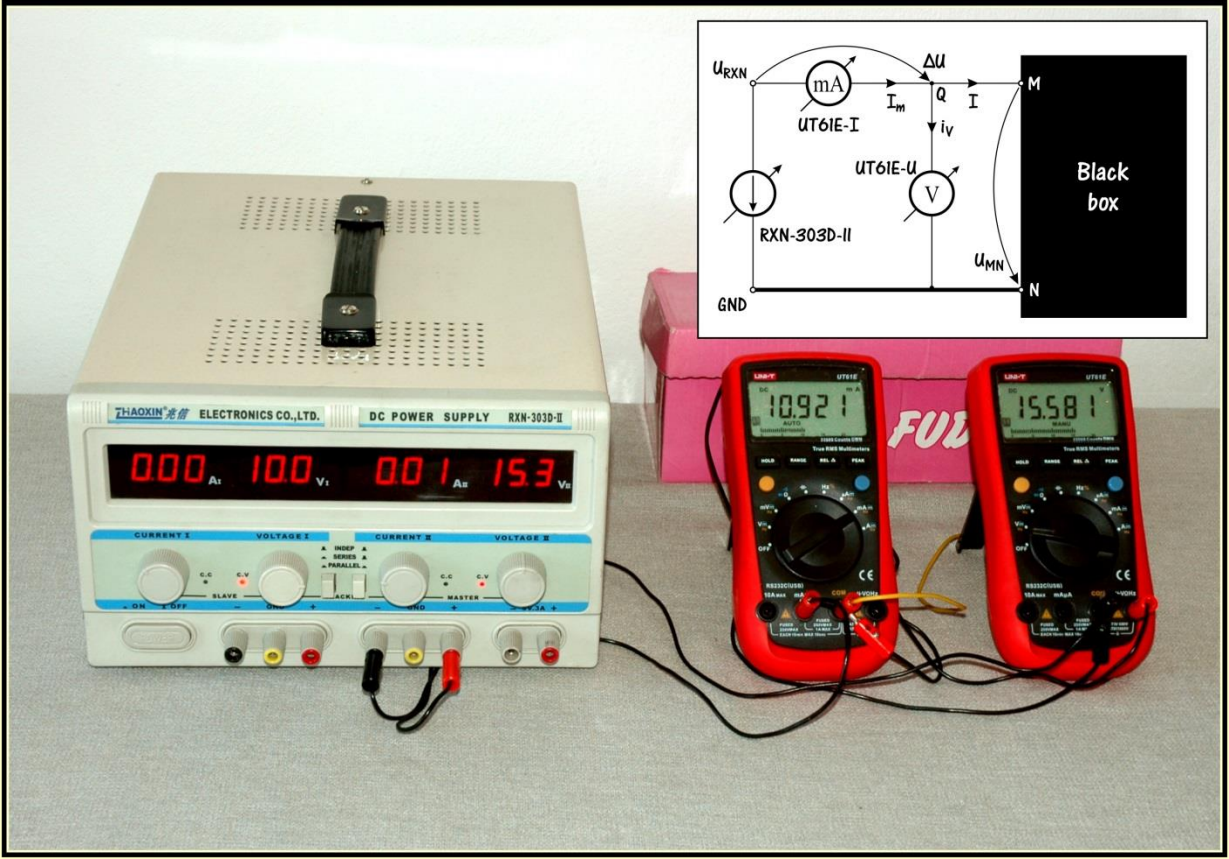
Schw2012

Experiment neterminat cu o seringă și un termometru CNC



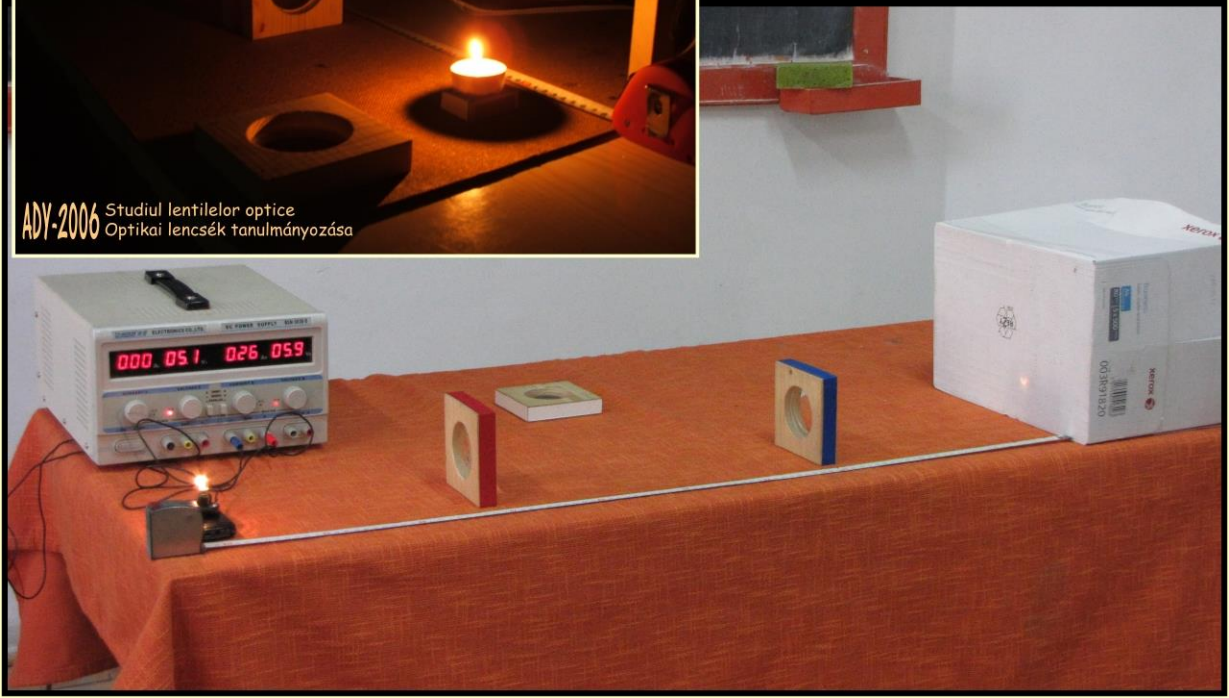
Schw2013

Un nou experiment cu o cutie neagră



Schw2014

Lucrare de laborator cu lentile

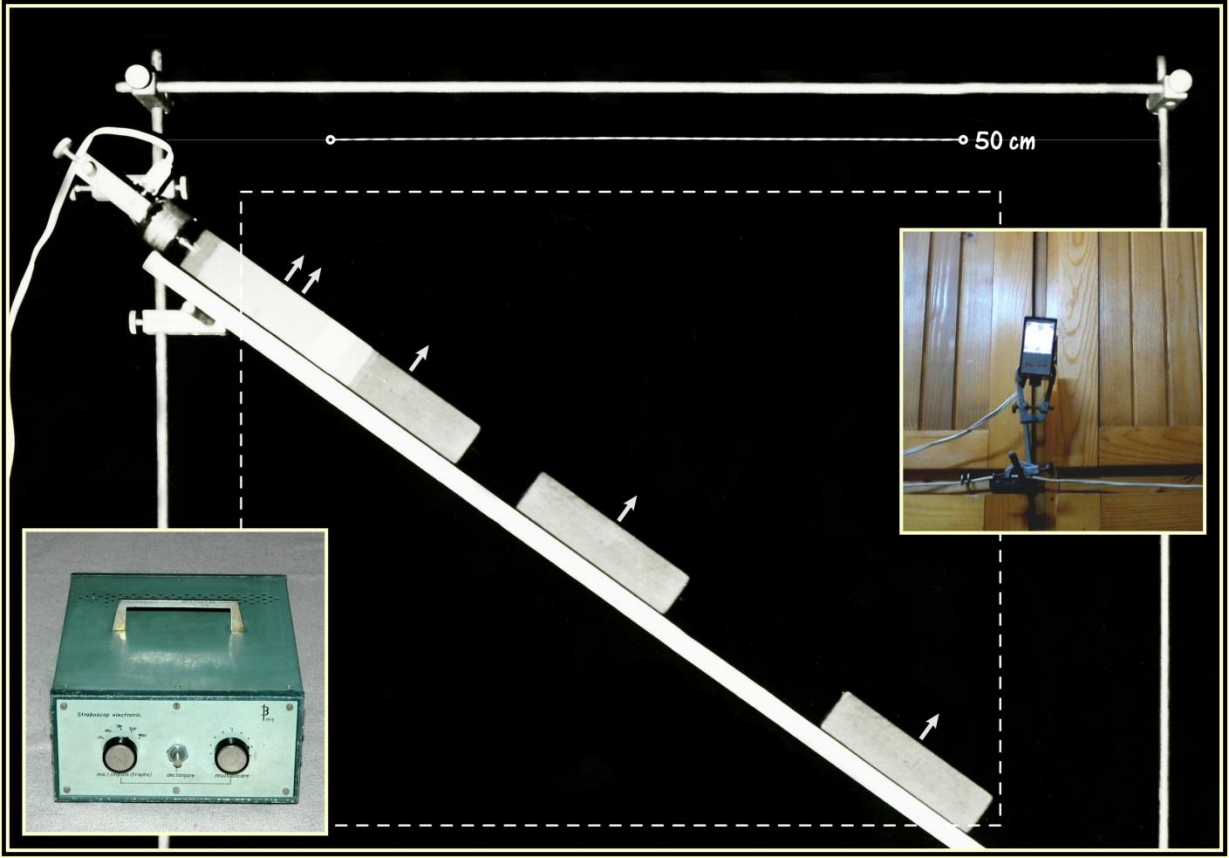


Schw2015

Experiment de laborator cu semiconductor intrinsec

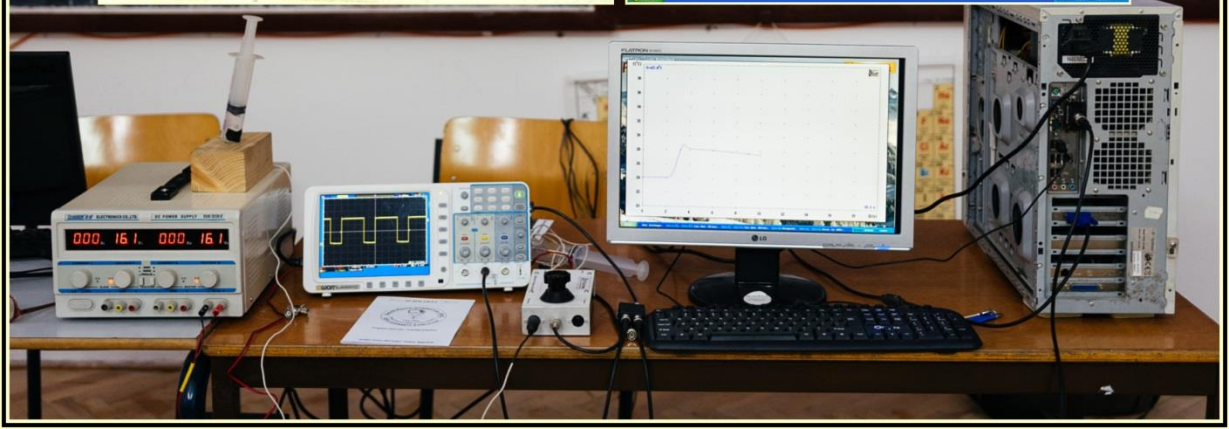
Schw2016

Mișcarea accelerată pe planul înclinat



Schw2017

Din nou experimentul nefinalizat cu o seringă și un termometru CNC



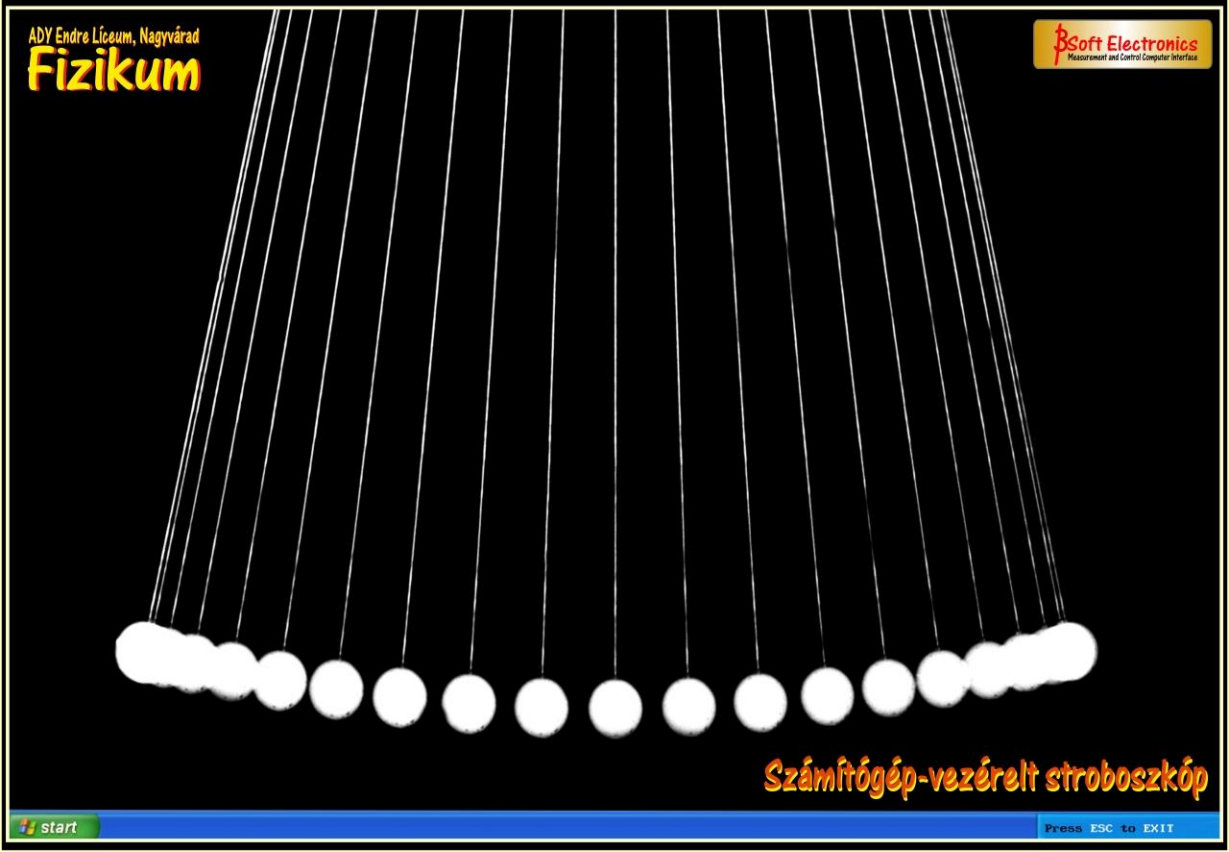
Baza tuturor măsurătorilor mele comandate de calculator

1990

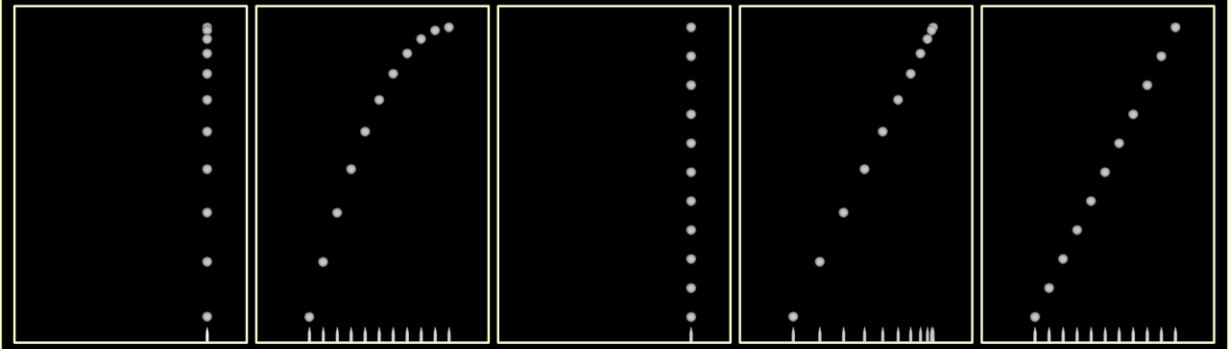
2018

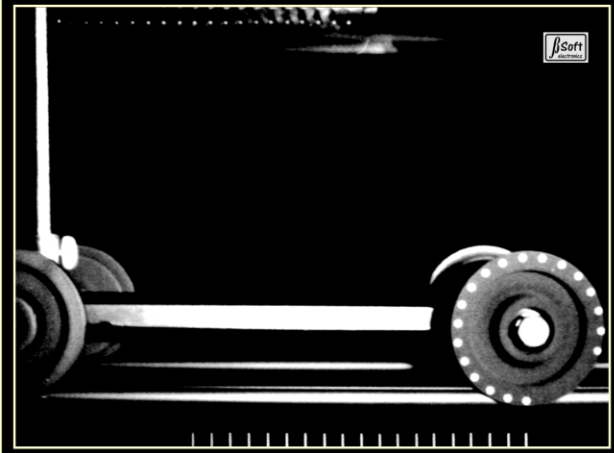
Colecţia de unităţi Pas2Tpu s-a născut în urma eforturilor de dezvoltare pe parcursul a peste douăzeci ani de munca în programare. Am încercat să rezolv acele probleme pe care firma Borland nu le-a considerat demne de fi rezolvate, sau cele care, pe vremea când ei au lucrat la dezvoltarea limbajului, nici nu existau. Procedeele şi funcţiile au fost grupate în 97 de unităţi pe baza logică a apartenenţei lor. Aceste unităţi încorporate una în alta se pot apela şi reciproc, aşa încât la compilare trebuie să respectăm cu stricteţe ordinea corectă a compilării, aceasta se face automat de către un program.

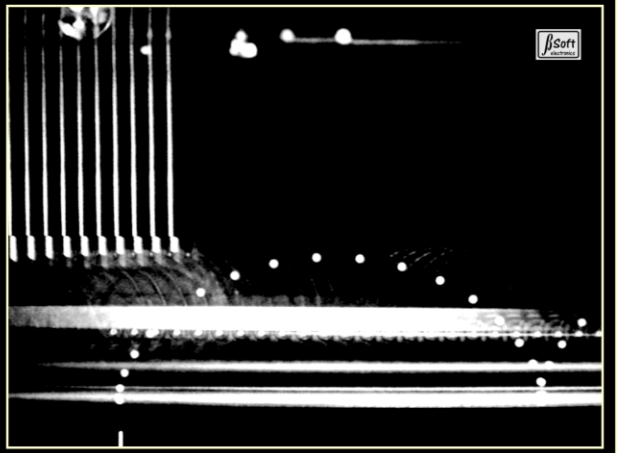
Pagina de pornire a programului de comandă a stroboscopului CNC



Relativitatea traiectoriei faţă de un observator fix şi unul mobil

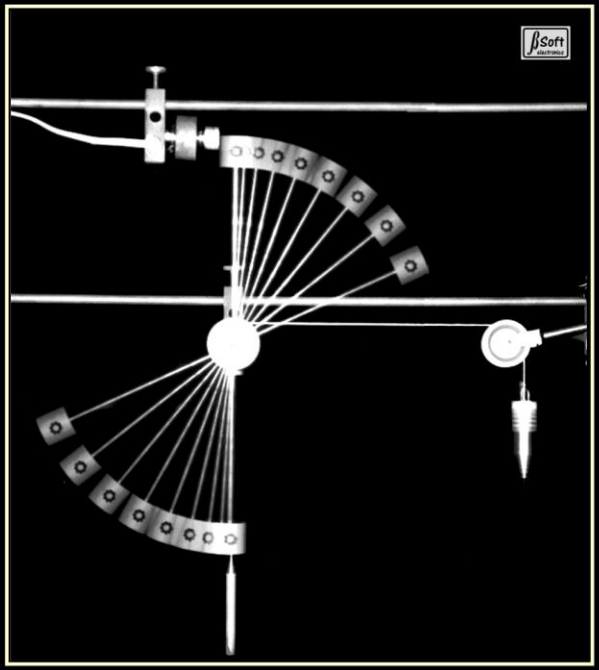


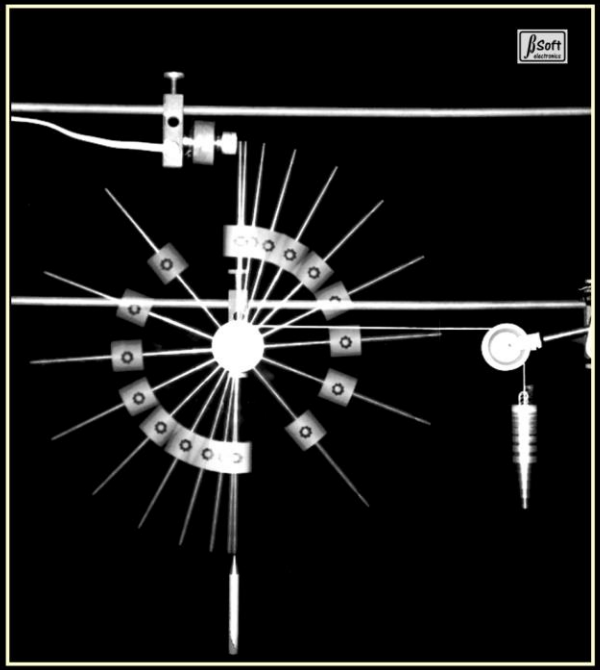




Sus: traiectoriile căderii libere. Jos: traiectoriile mişcării circulare

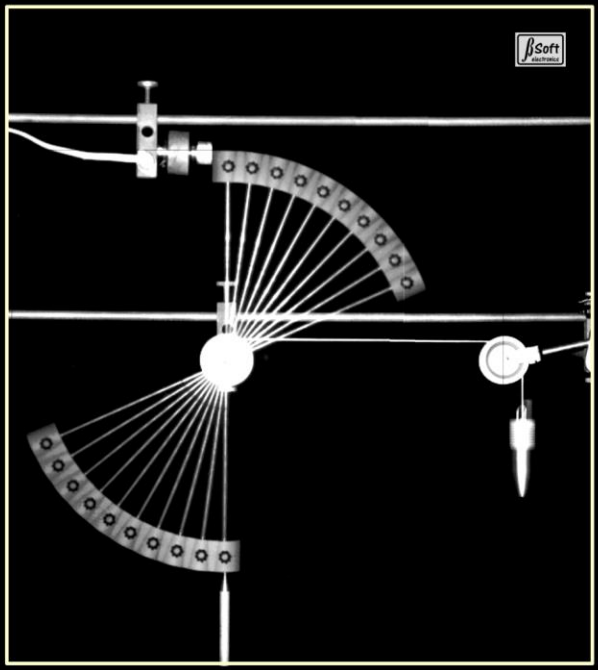
Momentul de inerţie (fotografieri la intervale temporale egale)

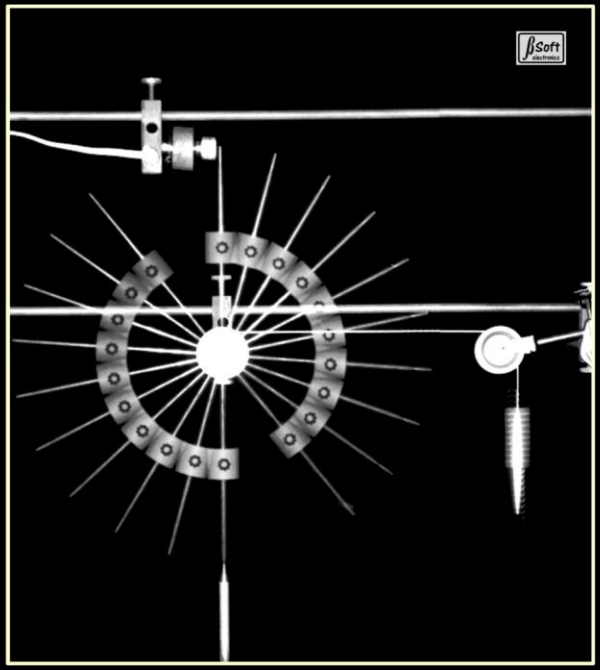




Acceleraţia sistemului din dreapta este mult mai mare decât a celui din stânga

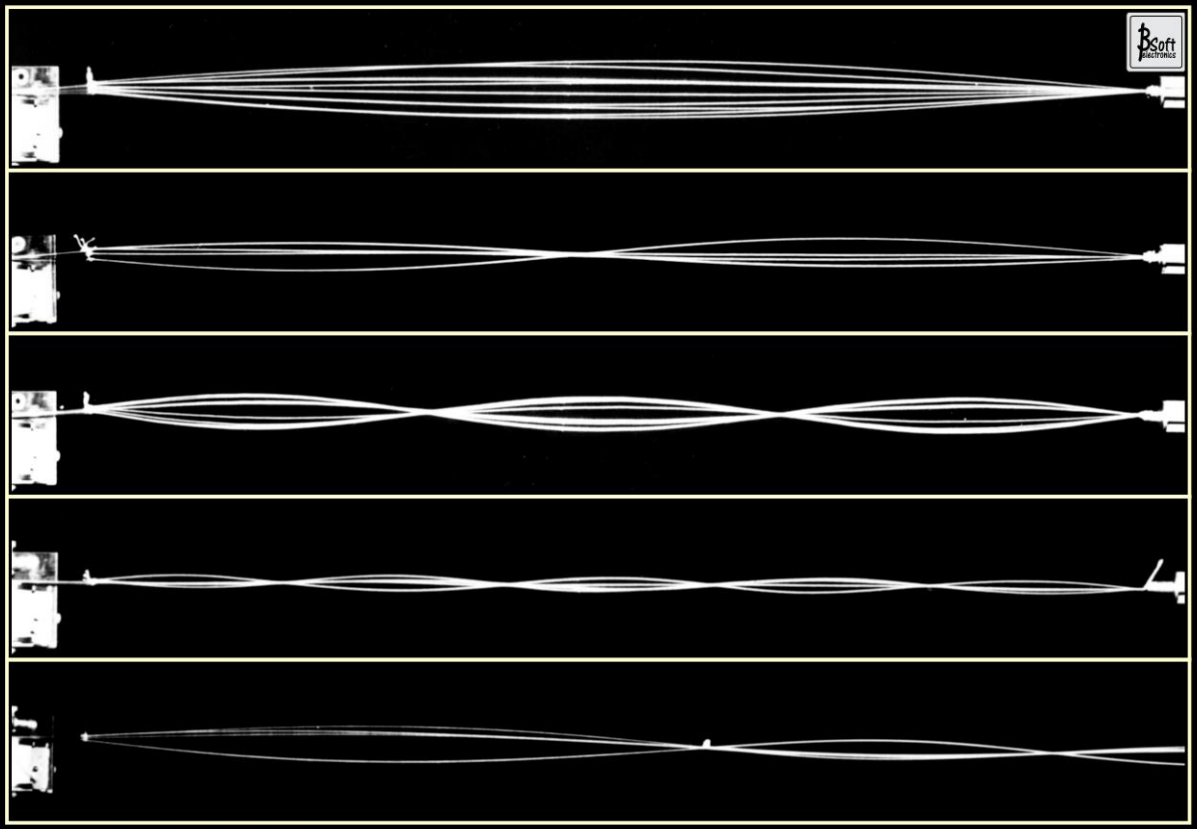
Momentul de inerţie (fotografieri la intervale spaţiale egale)





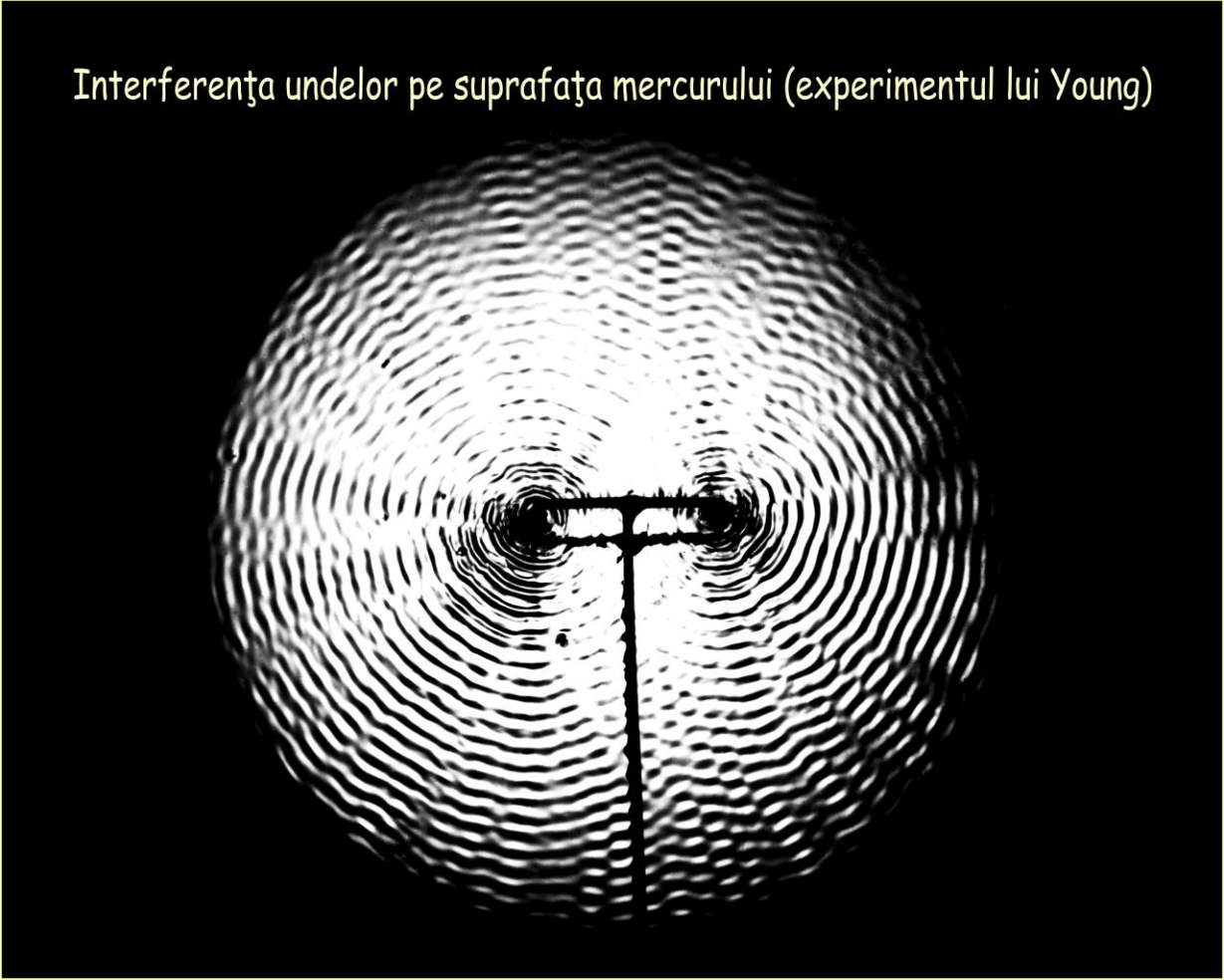
Acceleraţia sistemului din dreapta este mult mai mare decât a celui din stânga

Unde staţionare în corzi elastice

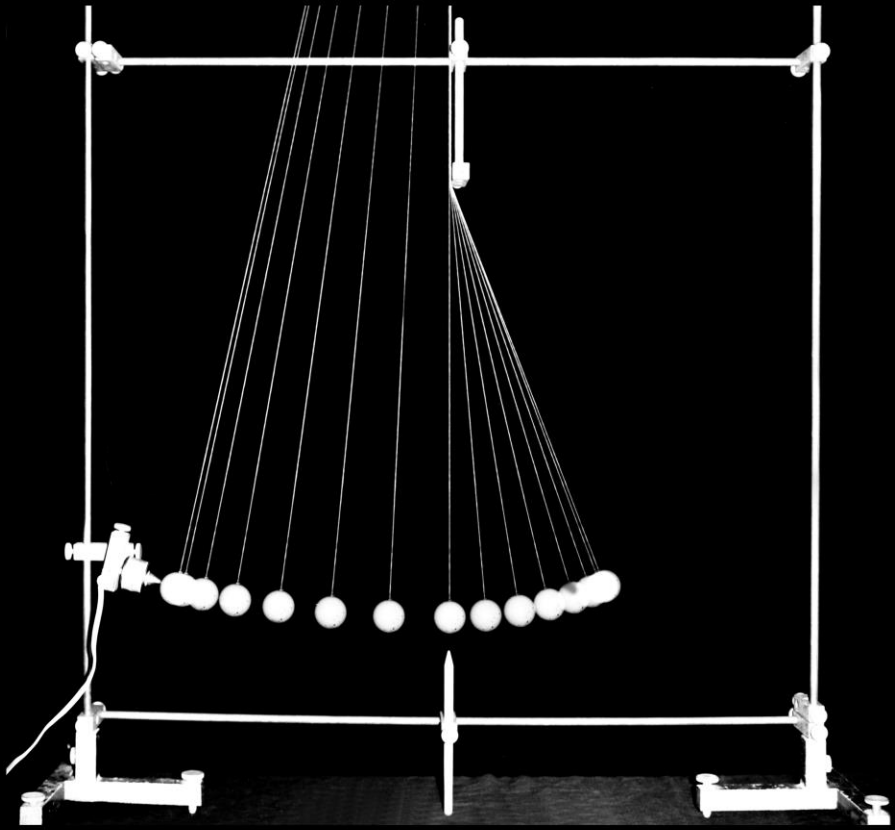


Sus – noduri şi ventre. În ultima – refracţia undelor staţionare

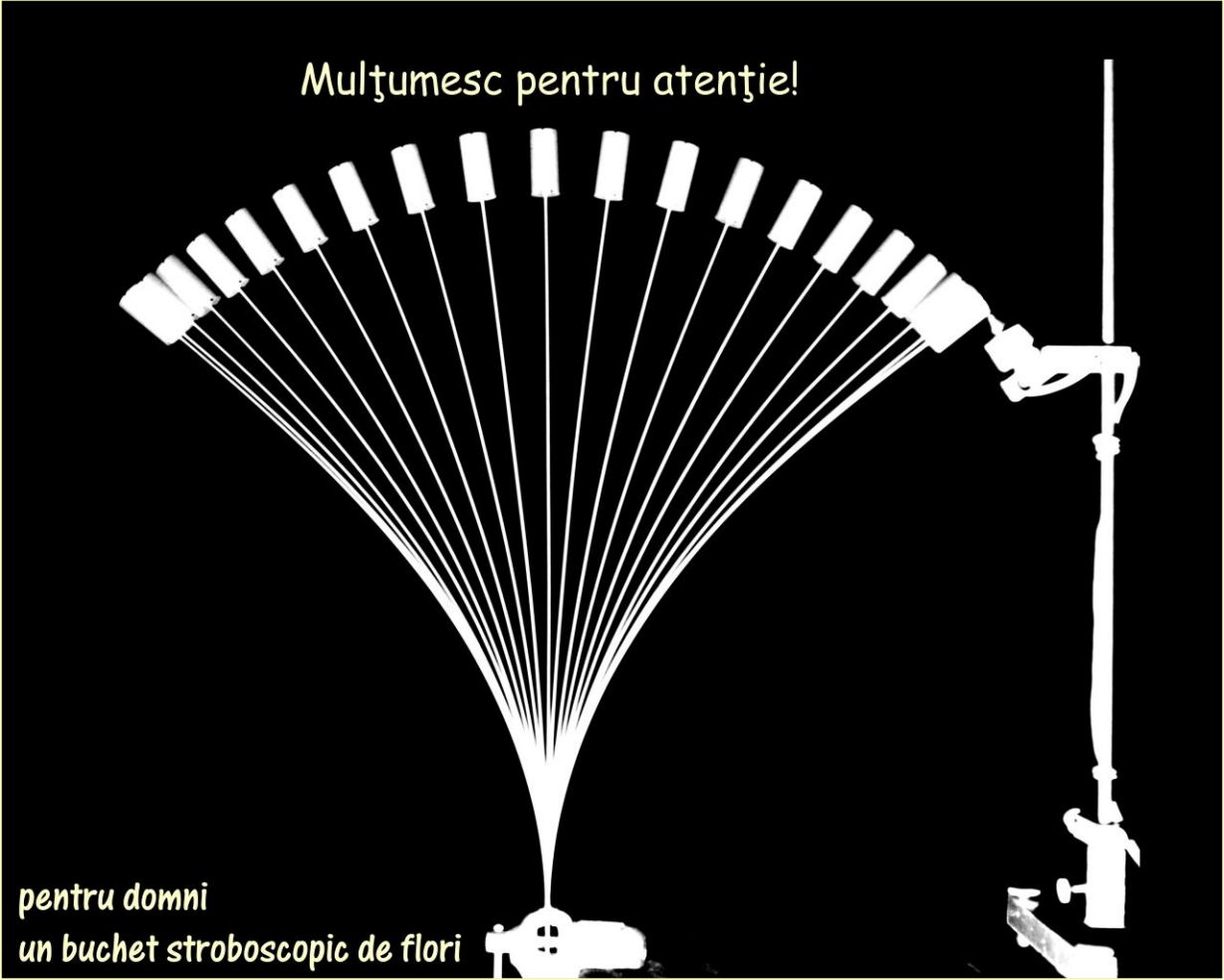
Interferenţa undelor pe suprafaţa mercurului (experimentul lui Young)



Pendulul cu fir a fost oprit ...



2011


Mulţumesc pentru atenţie!
pentru domni
un buchet stroboscopic de flori

pentru doamne un buchet de flori adevărat

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