

SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

POSZTERÜNK



SZERZŐK:

¹DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU)

címzetes egyetemi tanár,

²DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)

főiskolai tanár



Eötvös Loránd Fizikai Társulat (<http://elft.hu>)



XXIII. MULTIMÉDIA AZ OKTATÁSBAN KONFERENCIA

Kolozsvár, 2017. június 9-10.

SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

1. Bevezetés

2. Cél

3. Módszer

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.1 Víz forráspontjának mérése (nyomásfüggés)

4.2 Torricelli-kísérlete vízzel

4.3. Radon koncentráció relatív meghatározása

4.4 Földrajzi helymeghatározás a Nap segítségével

4.5 Hangsebesség függése a levegő hőmérsékletétől

4.6 Környezeti háttérsugárzás mérése

5. Eredmények

6. Következtetések

7. Felhasznált irodalom

Tartalomjegyzék



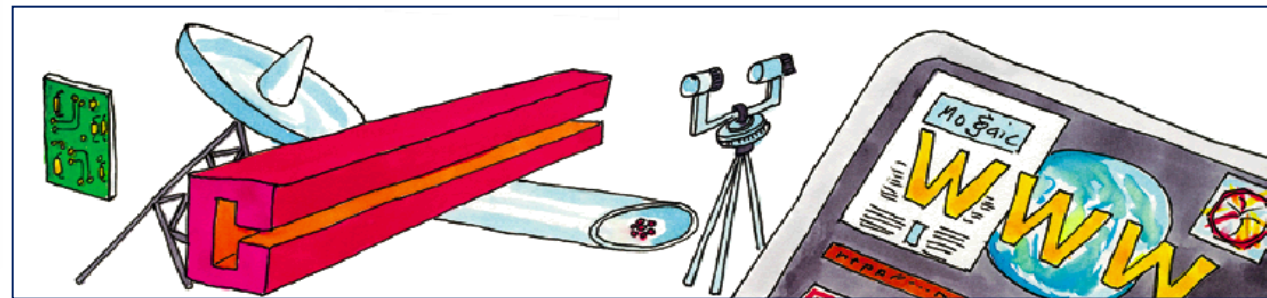
SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

1. Bevezetés

Magyar fizikatanárok továbbképzése [anyanyelven](#) (2006—2015)



Elsőként részt venni az [NTP \(HTP\)](#) programban



Lásd teljes könyv, kattints a képre

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI



Education

☒ this site ☐ All CERN

[Teacher Programmes](#) [Teaching Resources](#) [Visit CERN](#)



Next session

14 - 22 August 2015

Archives

15 - 23 August 2014
9 - 17 August 2013
12 - 18 August 2012
14 - 20 August 2011
15 - 21 August 2010
16 - 22 August 2009
17 - 22 August 2008
12 - 18 August 2007
20 - 26 August 2006

National coordinator

Sükösd Csaba
JAROSIEVITZ Beata

Hungarian Teacher Programme

The next session of the Hungarian Teacher Programme will take place from 14 - 22 August, 2015. For applications, please contact the national coordinator.

Similar courses have been held since 2006. All lectures and presentations have been archived and are freely available (see on the left menu).

**ELSŐ (FIRST)
NTP (HTP)
program!**

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

2. Cél

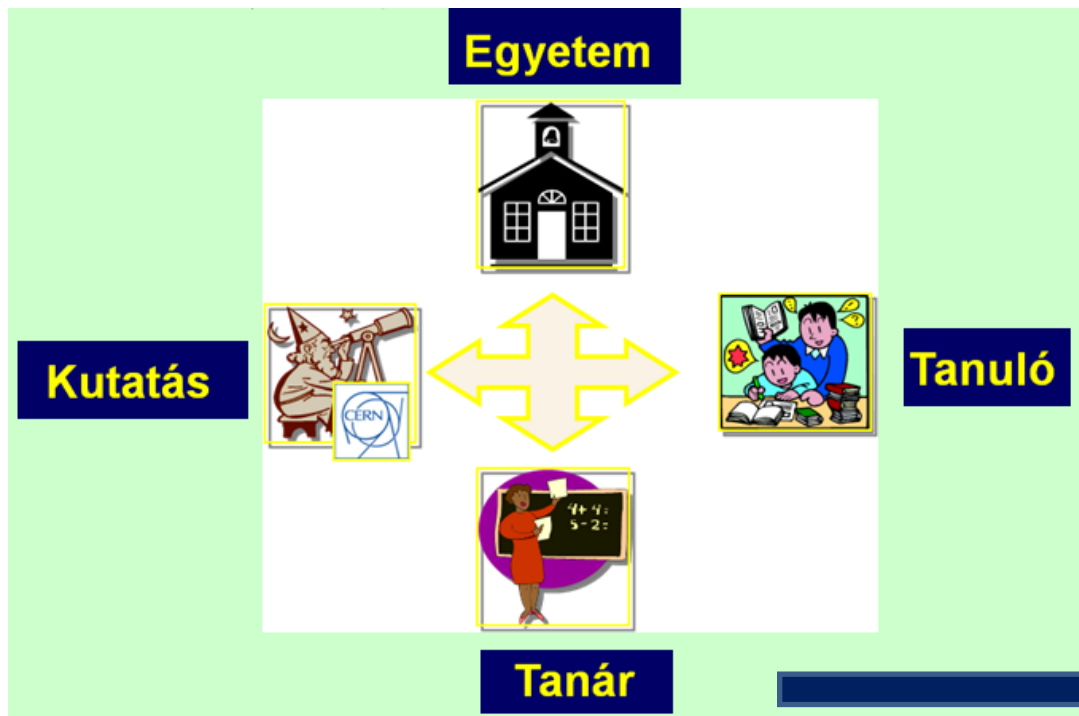
- Segíteni a (részecske)fizika tanítását a középiskolában
- Segíteni az oktatási módszerek cseréjét nemzetközi szinten is
- Betekintést engedni a tanároknak a kutatások világába
- Előmozdítani a fizika népszerűsítését osztályteremben és azon kívül
- Szorosabbra fűzni a CERN kapcsolatát európai iskolákkal
- Előmozdítani a CERN együttműködését az EU oktatási programjaival.



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

2. Cél

- Támogatni a CERN küldetését.



- CERN-i programok
tanárok számára

a) 3-hét,

b) 3-nap,

c) 1-hét

Forrás: Mick Storr 2007-ben Szegeden videokonferencián keresztül megtartott előadása

**SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)**



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

3. Módszer

- egyhetes tanár-továbbképzés
- előadások
- laboratóriumi látogatások,
- kiscsoportos önálló munka (kooperáció),
- számítógéppel segített mérések.



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.1 Víz forráspontjának mérése (nyomásfüggés)



h	Víz minőség	Légnyomás	Forráspont alkoholos hőmérővel	Forráspont elektromos hőmérővel
489 m	csapvíz	979,5 hPa	96 °C	100 °C
489 m	desztillált víz	979,5 hPa	97 °C	101,2 °C



h	Víz minőség	Légnyomás	Forráspont alkoholos hőmérővel	Forráspont elektromos hőmérővel
3842 m	csapvíz	653 hPa	86 °C	90 °C
3842 m	desztillált víz	653 hPa	87 °C	94 °C



[Cikk](#)

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.2 Torricelli-kísérlete vízzel



Torricelli a CERN-ben

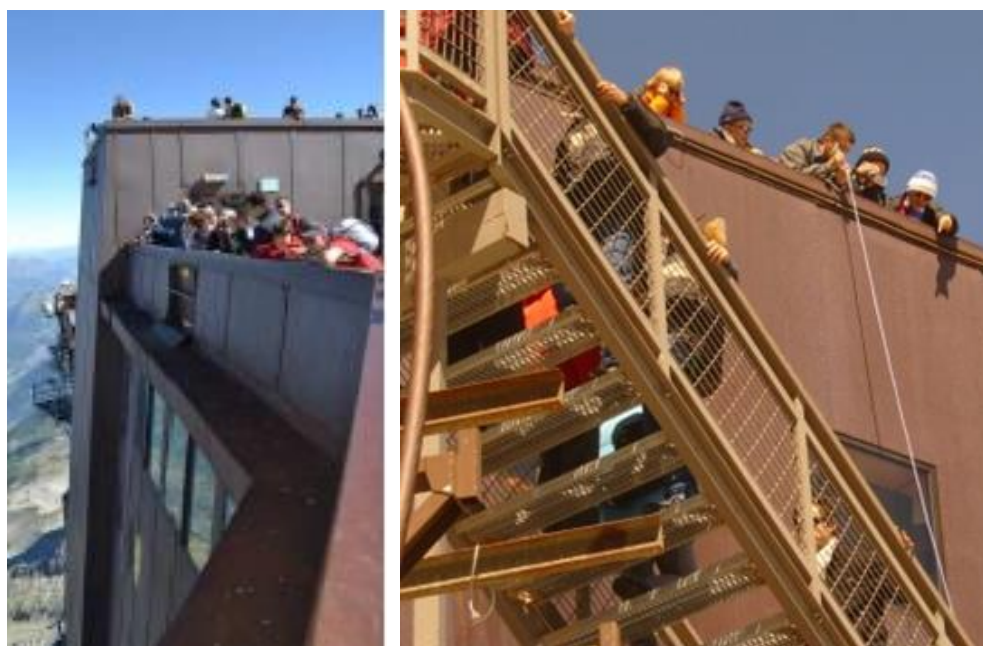
- 2013.08.12. (hétfő délután 5 óra körül)
- CERN 32.épület, tűzlépcső,
- Festett vízzel, 1. módszer (lentről emelve)
- 28 °C, 96,5 kPa (a CE szerint)
- Eredmény: $p_0 = \rho gh = 997 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 9,2 \text{ m} = 89981 \text{ Pa} (\approx 90 \text{ kPa})$
- Hiba: buborékok, telített gőz a T. űrben

SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.2 Torricelli-kísérlete vízzel



Torricelli a hegyen

- 2013.08.17., Chamonix,
- Aiguille du Midi (3842 m)
- 2 °C, 64,5 kPa (a CE szerint)
- 2.módszerrel (U-alakban leeresztve), festett vízzel
- $p = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6,22 \text{ m} \approx 61 \text{ kPa}$
- Telített vízgőz 15 °C-on: $p = 1,7 \text{ kPa}$

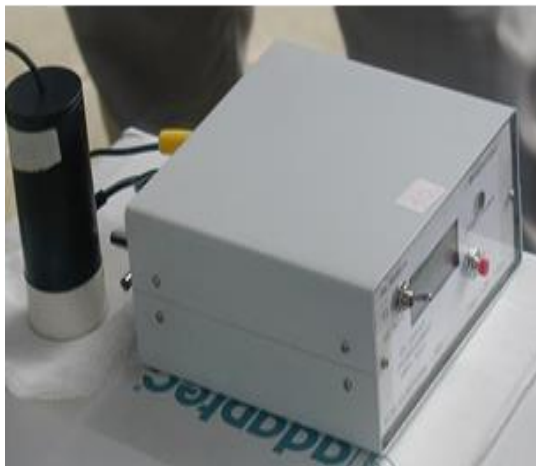


[Cikk](#)

SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.3. Radon koncentráció relatív meghatározása



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

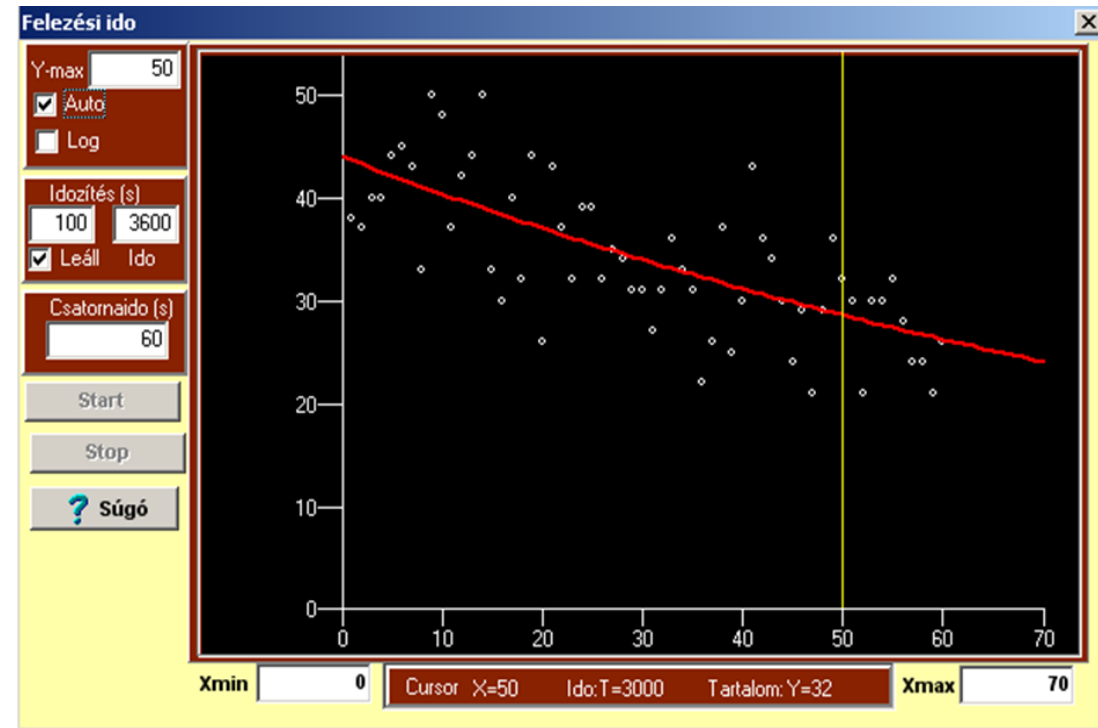
4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.3. Radon koncentráció relatív meghatározása

ADATOK
Fájlnev: 200908201310.fel
Csatorna ido: (s)
Első csatorna
Utolsó csatorna

ILLESZTÉSI PARAMÉTEREK
Fix
Felezési ido ☐ +/-
Intenzitás (0): ☐ +/-
Háttér ☒
Q =

Vissza
? Súgó

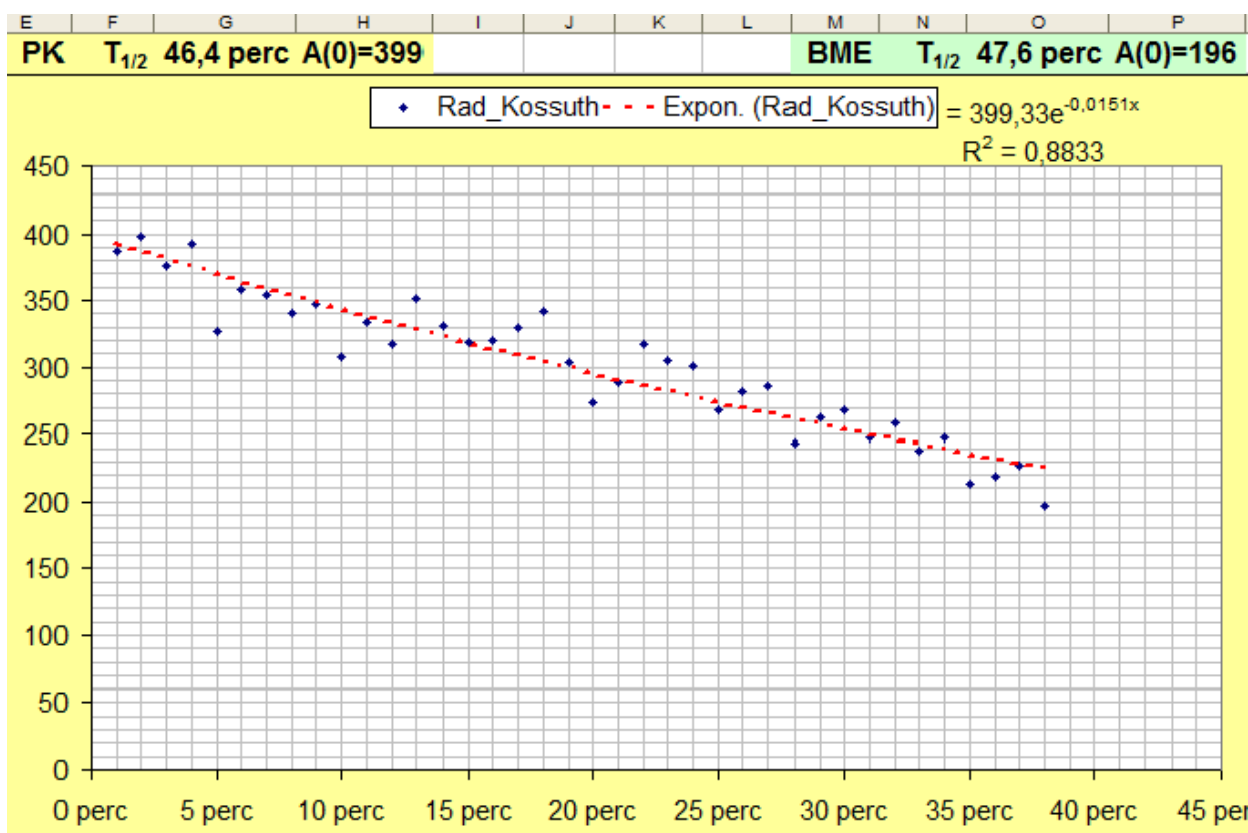


SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.3. Radon koncentráció relatív meghatározása



[Cikk](#)

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)

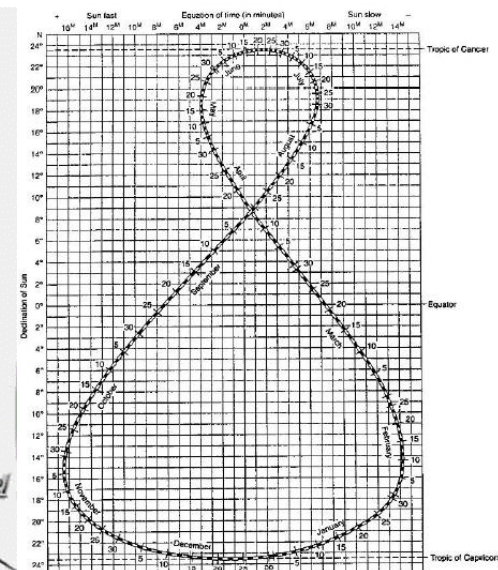
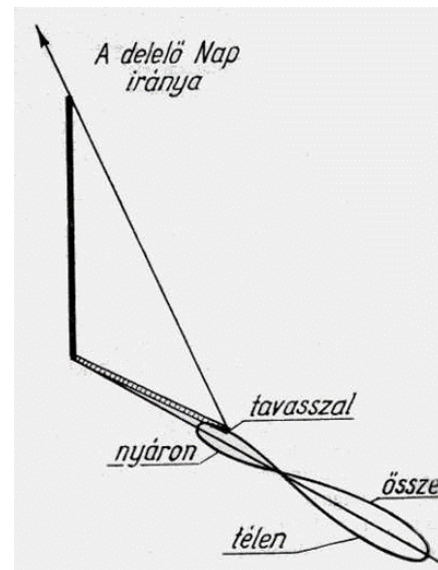


SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.4 Földrajzi helymeghatározás a Nap segítségével



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.4 Földrajzi helymeghatározás a Nap segítségével

Földrajzi szélesség									Szélességi fok (mért)	Szélességi fok GPS	GPS pontossága (±)	Eltérés	A mérés helyszíne
Mérés sorszáma	Dátum	Delelési idő	Pálca hossza	Árnyék hossza	tg α	arctg α	α	δ (Deklináció)					
1.	2013. július 21.	12:50	30,0 cm	14,30 cm	0,4767	0,4448	25,49°	20,5°	45,98558146°	46,67703°	3 m	0,69°	Békéscsaba
2.	2013. augusztus 16.	13:49	30,0 cm	19,10 cm	0,6367	0,5669	32,48°	13,1°	45,58354851°	46,23012°	3 m	0,65°	CERN Hotel (39. épület)
3.	2013. augusztus 16.	13:53	23,2 cm	15,70 cm	0,6767	0,5949	34,09°	13,1°	47,18716063°	46,23171°	3 m	-0,96°	CERN Főépület
4.	2013. augusztus 17.	13:38	30,0 cm	19,20 cm	0,6400	0,5693	32,62°	12,9°	45,51924307°	45,90148°	3 m	0,38°	Aiguille du Midi
5.	2013. augusztus 25.	12:42	42,5 cm	31,70 cm	0,7459	0,6409	36,72°	10,5°	47,21860775°	47,59279°	3 m	0,37°	Solymár
Földrajzi hosszúság									Hosszúsági fok (mért)	Hosszúsági fok GPS	GPS pontossága (±)	Eltérés	A mérés helyszíne
Mérés sorszáma	Dátum	Delelési idő	GMT+X	Időzóna delelési ideje	Időkorrekció	Korrigált idő	Korrigált fok	Időzóna					
1.	2013. július 21.	12:44	2	104 perc	-6,5 perc	97,5 perc	24,38°	45°	20,63°	21,08487°	3 m	0,46°	Békéscsaba, Berthóty udvar
2.	2013. augusztus 16.	13:49	2	169 perc	-4,1 perc	164,9 perc	41,23°	45°	3,78°	6,05427°	3 m	2,28°	CERN Hotel (39. épület)
3.	2013. augusztus 16.	13:53	2	173 perc	-4,1 perc	168,9 perc	42,23°	45°	2,78°	6,05442°	3 m	3,28°	CERN Főépület
4.	2013. augusztus 17.	13:38	2	158 perc	-3,9 perc	154,1 perc	38,53°	45°	6,48°	6,88528°	3 m	0,41°	Aiguille du Midi
5.	2013. augusztus 25.	12:42	2	102 perc	-2,2 perc	99,8 perc	24,95°	45°	20,05°	18,93841°	3 m	-1,11°	Solymár



[Cikk](#)

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.5 Hangsebesség függése a levegő hőmérsékletétől



Mérés sorszáma	CERN $t_1=25^\circ\text{C}$, $\lambda_1=0,6041\text{m}$		Mont Blanc $t_2=2,5^\circ\text{C}$, $\lambda_2=0,6041\text{m}$	
	$f(\text{Hz})$	$c=\lambda \cdot f(\text{m/s})$	$f(\text{Hz})$	$c=\lambda \cdot f(\text{m/s})$
1.	578	349,1	564	340,7
2.	578	349,1	564	340,7
3.	578	349,1	564	340,7
4.	-	-	562	339,5
5.	-	-	563	340,1
Átlag $\pm$ empirikus szórás		$c_1=349,1 \pm 0,9$ *		$c_2=340,3 \pm 0,5$
Összehasonlítás	$\sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = 1,040$; $\frac{c_1}{c_2} = 1,025 \pm 0,001$			

Mérés újabb módszerrel

Frekvenciamérés: rezonátorban, gerjesztéssel létrehozott hang frekvenciájának mérése (számítógép, rezonátor, mikrofon, spektrumanalizátor)



$$\frac{c_1}{c_2} = \sqrt{\frac{T_1}{T_2}}$$



[Cikk](#)

**SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)**



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS

MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

4. Kiscsoportos önálló munka (kooperáció), számítógéppel segített mérések

4.6 Környezeti háttérsugárzás mérése



10 nSv/h – 1 Sv/h

30 keV – 4,4 MeV

Hitelesítés: 2010. 05. 11.

- hitelesített dózisteljesítmény-mérővel

Mérési eredmények

Helyszín	koordináták		Tengerszint feletti magasság (m).	2011 augusztus		mért érték (nSv/óra)	hiba %
	északi szélesség	keleti hosszúság		nap	óra : perc		
CERN előadóterem	46° 12'	6° 8'	423	16	9:00	90,5	5
CERN előadóterem	46° 12'	6° 8'	423	16	10:00	97,8	5
CERN előadóterem	46° 12'	6° 8'	423	16	11:00	94	5
CERN előadóterem	46° 12'	6° 8'	423	17	9:00	89,5	4
CERN előadóterem	46° 12'	6° 8'	423	18	9:00	99,9	4
CERN előadóterem	46° 12'	6° 8'	423	18	10:00	84,8	4
CERN 40-es épület pince	46° 12'	6° 8'	413	19	8:12	68	5
CERN 40-es épület pince	46° 12'	6° 8'	413	19	9:30	69,9	5
Chamonix	45° 50'	6° 51'	1035	20	16:30	153	5
Chamonix	45° 50'	6° 51'	1035	20	17:00	150	5
Aiguille du midi	45° 55'	6° 51'	3842	20	11:00	243	5



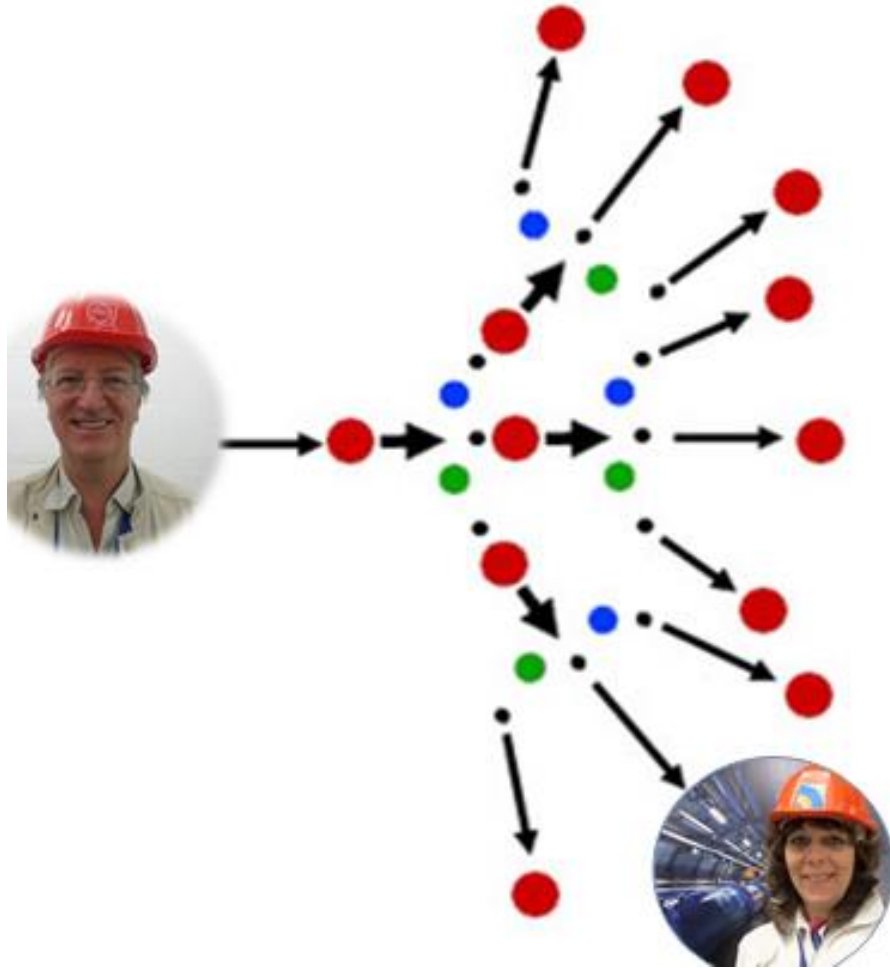
[Cikk](#)

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

5. Eredmények



- a programot **elsőként** indítottuk el,
- **10 sikeres év** ,
- több mint **400 tanár** vett részt



- **807 hallgató** (utolsó 5 év alatt)
- **27 magyar csoport**
- a program megy tovább, másképpen

5. Eredmények (*Blog*)

MEMBER STATES

Austria	178
Belgium	124
Bulgaria	538
Czech Republic	155
Denmark	249
Finland	511
France	350
Germany	962
Greece	742
Hungary	467
Israel	48
Italy	673
Netherlands	164
Norway	107
Poland	581
Portugal	409
Romania	15
Slovakia	222
Spain	479
Sweden	232
Switzerland	125
United Kingdom	1237

8568

ASSOCIATE MEMBERS

Pakistan	3
Turkey	241
Ukraine	150

394

STATES IN ACCESSION TO MEMBERSHIP

Cyprus	10
Serbia	68

78

OBSERVERS

India	5
Japan	8
Russia	379
USA	102

494

OTHERS

Canada	9
Algeria	8
Angola	7
Armenia	1
Australia	7
Azerbaijan	1
Bahrain	2
Belarus	3
Brazil	187
Burundi	2
Cameroon	5
Chile	3
China	2
Costa Rica	4
Croatia	23
Dominican Rep.	71
Ecuador	2
Egypt	2
Estonia	79
Georgia	121
Ghana	6
Guinea Bissau	1
Iran	7
Ireland	8
Jordan	12
Kazakhstan	8
Kenya	4
Latvia	25
Lebanon	1
Lithuania	51
Madagascar	2
Malta	36
Mexico	27
Mongolia	1
Montenegro	15
Morocco	2
Mozambique	22
Nepal	2
New Zealand	2
Palestine (O.T.)	4
Qatar	1
Rwanda	20
Sao Tome	7
Saudi Arabia	1
Singapore	2
Slovenia	21
South Africa	8
South Korea	48
Swaziland	1
Taiwan	1
Thailand	14
T.F.Y.R.O.M.	12
Timor-Leste	9
Uganda	3
U.A.E.	1

928

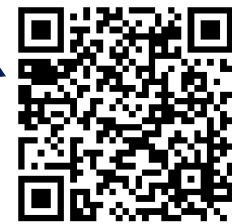


SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

5. Eredmények

Hogyan mérhető ?

interjúk
beszámolók
cikkek
publikációk
visszajelzések
diákok
csoportok



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

6. Következtetések

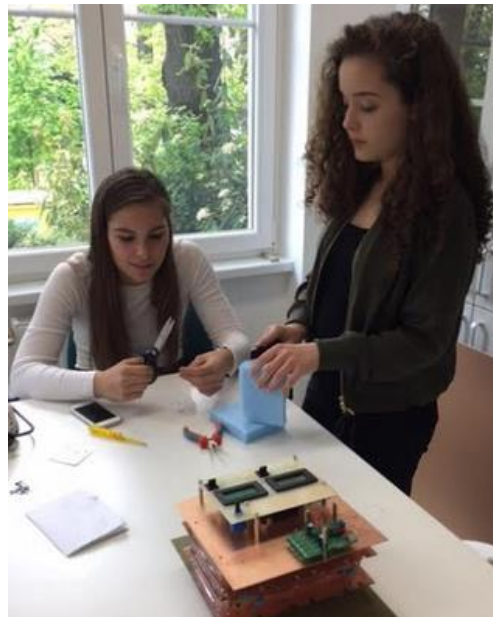
- a résztvevő tanárok megismerték a számítógéppel támogatott méréseket,
- elkötelezettebbek lettek a kísérletezés iránt, új projektekbe is bevonták a diákokat

A képen

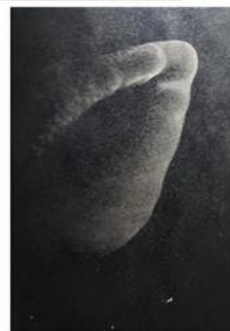
Oláh Éva tanárnő

diákjai

[Cikk](#)



KÖDKAMRA ÉPÍTÉS



- a saját eszközeik használata diákjaik számára is motivációt jelent.

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

7. Felhasznált irodalom



SAJÁT ESZKÖZÖKKEL VÉGZETT KIS CSOPORTOS MÉRÉSEK EREDMÉNYEI, HATÁSAI

7. Tanárok által írt cikkek, disszemináció

Sebestyén Klára, Simon Péter, Vihartné Balogh Éva: Fizikatanárnak lenni jó

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0609/cern0609.html>

Görbe László, Nyerges Gyula, Sebestyén Zoltán, Simon Péter, Ujvári Sándor: Fizikai mérések útközben

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0612/gorbe0612.html>)

Kirsch Éva, Elblinger Ferenc, Tepliczky István: Élményrészecskék a részecske-élményeinkből

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0712/kirsch0712.html>

Szabó László Attila, Szittyai István, Sükösd Csaba: A Torricelli-kísérlet

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0901/FizSzem-200901.pdf> (20. oldal)

Baranyai Klára: Földrajzi helymeghatározás a Nap segítségével

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0904/baranyai0904.html>

Holics László, Sükösd Csaba: A hangsebesség hőmérséklettől való függésének igazolása

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0910/holics0910.html>

SZERZŐK: DR. SÜKÖSD CSABA (SUKOSD@REAK.BME.HU),
DR. JAROSIEVITZ BEÁTA (JAROSIEVITZ@GMAIL.COM)

