


Nanofizika, nanotechnológia és anyagtudomány

Mihály György

A nanotechnológia az anyag olyan tulajdonságait hasznosítja, amelyek eltérnek mind a molekuláris, mind pedig a makroszkopikus méretekben ismert viselkedéstől.



A 10-100 nanométeres tartományban olyan új jelenségek kerülnek előtérbe, amelyek kibővítik a high-tech eszközök készítésének és a kívánatos anyagi paraméterek tervezésének lehetőségeit.

Horizont 2020

Kiváló tudomány

Ipari vezető szerep

Társadalmi kihívások



2

2014.06.26

A Műegyetem a horizonton

Kiválóság a tudományban • Ipari vezető szerep • Társadalmi kihívások



Horizont 2020

Kiváló tudomány

- Európai Kutatási Tanács (ERC)
 - Jövőbeni és Feltörekvő Technológiák (FET)
 - Marie Curie Akciók
 - Kutatási infrastruktúra
- **Jelenleg is futó projektek**

Horizont 2020

Kiváló tudomány

Európai Kutatási Tanács (ERC)

Jövőbeni és Feltörekvő Technológiák (FET)

Marie Curie Akciók

Kutatási infrastruktúra

→ **Jelenleg is futó projektek**

a kvantum-elektronika és a spin dinamika területén:

Cooper pairs as a source of entanglement
(CooPerEnt: 2011-2016)

Spin dynamics and transport at the quantum
edge in low dimensional nanomaterials
(SYLO: 2010-2015)

Cooper pairs as a source of entanglement (CooPerEnt: 2011-2016)

Csonka Szabolcs



Nature (2009)
doi:10.1038/nature08432

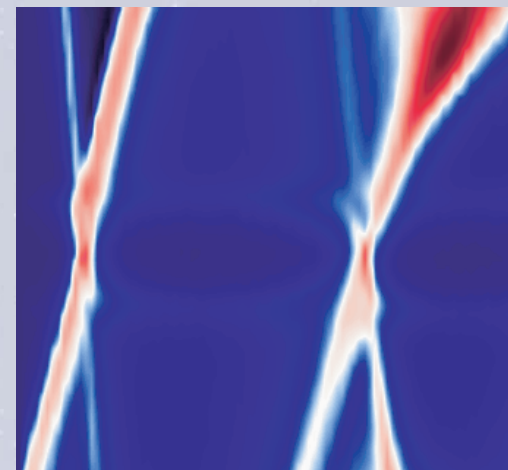
nature

Vol 461|15 October 2009|doi:10.1038/nature08432

LETTERS

**Cooper pair splitter realized in a two-quantum-dot
Y-junction**

L. Hofstetter^{1*}, S. Csonka^{1,2*}, J. Nygård³ & C. Schönbein¹



A kvantumállapotok összefonódása és a "teleportáció" a kvantumfizika olyan látványos jelenségei, melyek a jövő kvantumszámítógépeinek alapjait jelentik.



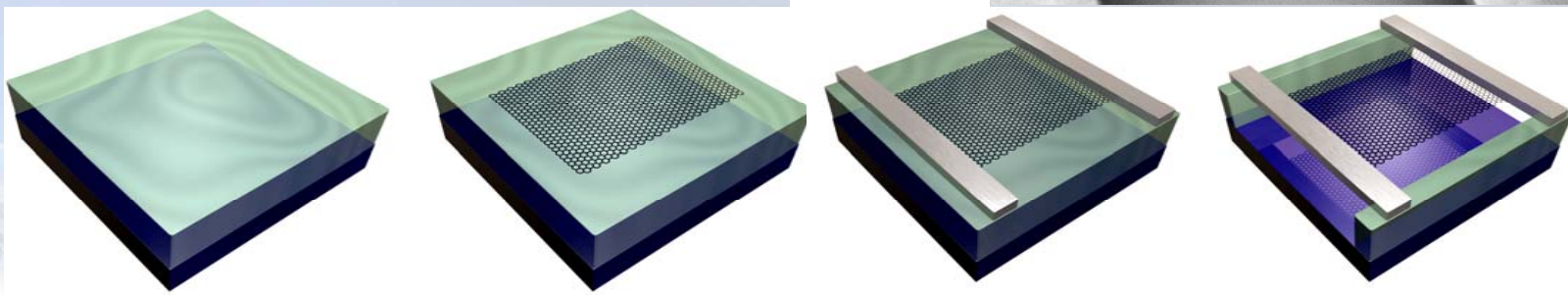
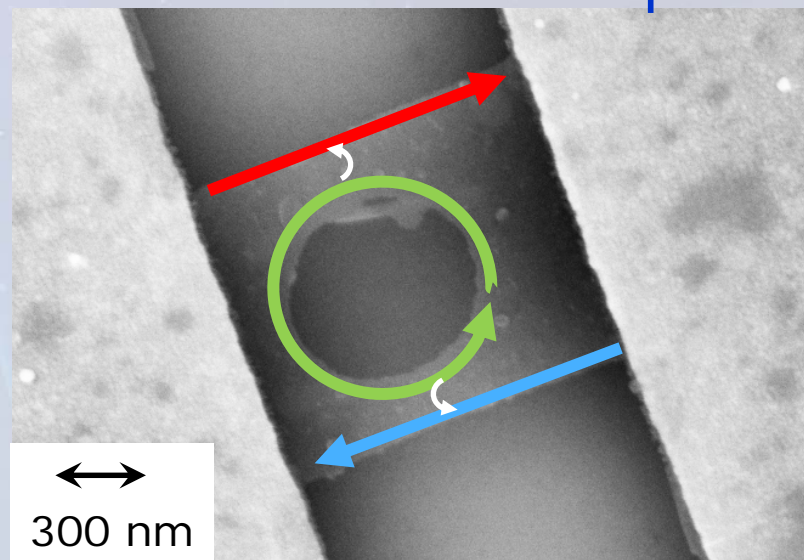
Cooper pairs as a source of entanglement (CooPerEnt: 2011-2016)

Elektron-optika

Csonka Szabolcs

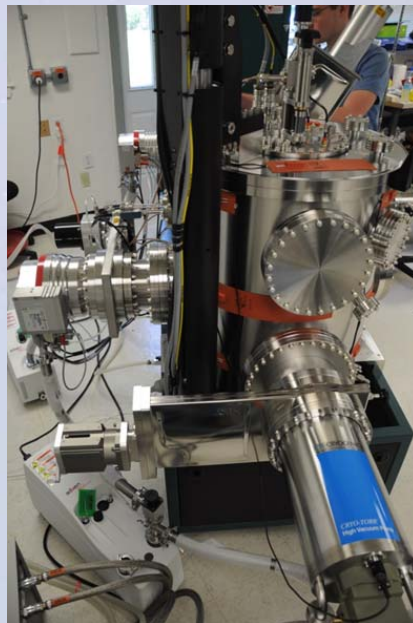


Elektron-
állapotok
vezérlése
mágneses
térrel.



„Felfüggesztett grafén” előállítása elektronlitográfiai eljárással. Nagy mobilitású elektronok ütközés mentes, hullámszerű terjedése.

Cooper pairs as a source of entanglement (CooPerEnt: 2011-2016)



A kvantum-koherencia megőrzéséhez ki kell küszöbölni a termikus fluktuációk hatását. Laboratóriumunkban olyan kriogén berendezéseket használunk, melyek lehetővé teszik az elektromos és mágneses tulajdonságok mérését a **300K-18mK** hőmérséklet-tartományban.

Spin dynamics and transport at the quantum edge in low dimensional nanomaterials (SYLO: 2010-2015)

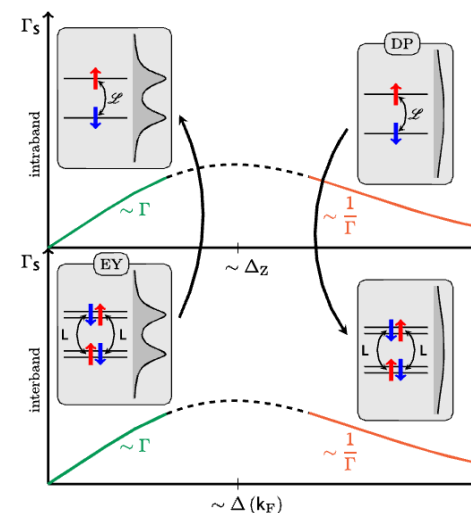
Simon Ferenc



Nature Scientific Reports (2014)
doi:10.1038/srep03233



Az információtechnológiai eszközök exponenciális kapacitásnövekedése (Moore-törvény) fenntartható lehet, ha a számítógépekben az elektron-spin válik az információ hordozójává az elektron töltése helyett.



Horizont 2020

Kiváló tudomány

Európai Kutatási Tanács (ERC)

Ipari vezető szerep

Mikro/Nanoelektronika & Photonika
Nanotechnológia



LENDÜLET kutatócsoportok

LENDÜLET KUTATÓCSOPORTOK



Kézsmárki István
Magneto-optikai Spektroszkópia
2014-2019



Gyurcsányi Róbert
Kémiai Nanoszenzorok
2013-2018



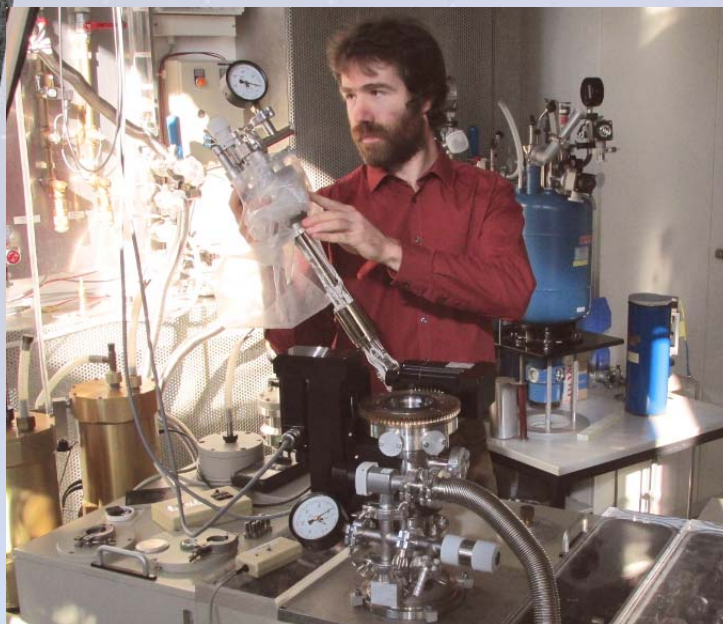
Takács Gábor
Statisztikus Térelmélet
2012-2017



Zaránd Gergely
Egzotikus kvantum-fázisok
2011-2016

Magneto-optikai Spektroszkópia (2014-2019)

Kézsmárki István



Nature Physics (2012)
doi:10.1038/NPHYS2387

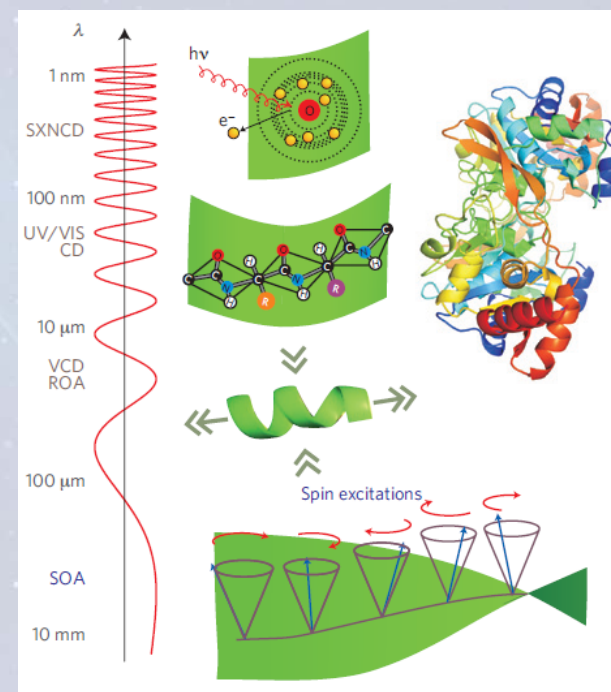
LETTERS

PUBLISHED ONLINE: 26 AUGUST 2012 | DOI: 10.1038/NPHYS2387

nature
physics

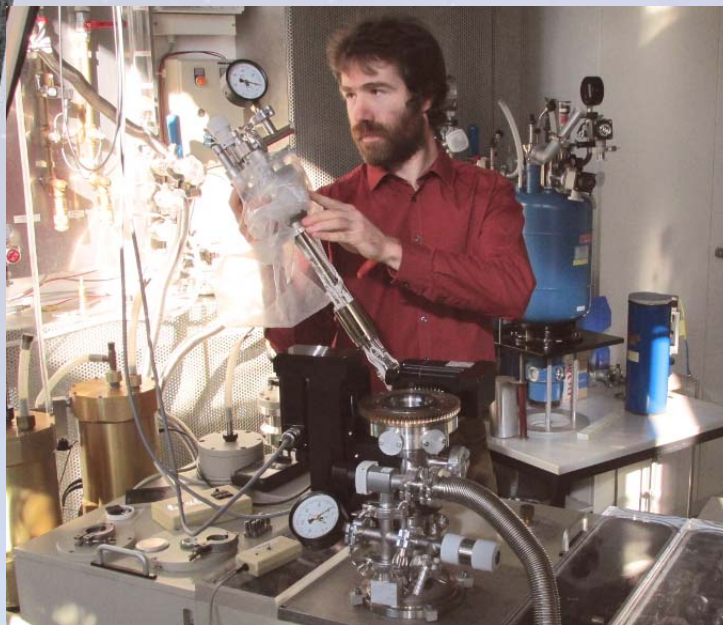
Chirality of matter shows up via spin excitations

A fotonikában és az optikai bio-
érzékelők területén új utakat
nyitnak az olyan "okos anyagok":
mint a *multiferroikus kristályok*
és a *mágneses nanorészecskék*.



Magneto-optikai Spektroszkópia (2014-2019)

Kézmárki István



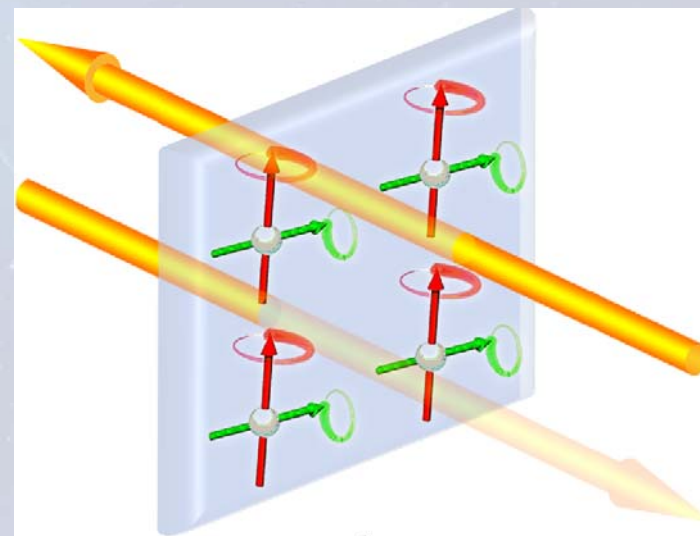
Nature Communications (2014)
doi:10.1038/ncomms4203

NATURE COMMUNICATIONS | ARTICLE

One-way transparency of four-coloured spin-wave excitations in multiferroic materials

I. Kézmárki, D. Szaller, S. Bordács, V. Kocsis, Y. Tokunaga, Y. Taguchi, H. Murakawa, Y. Tokura, H. Engelkamp, T. Rőöm & U. Nagel

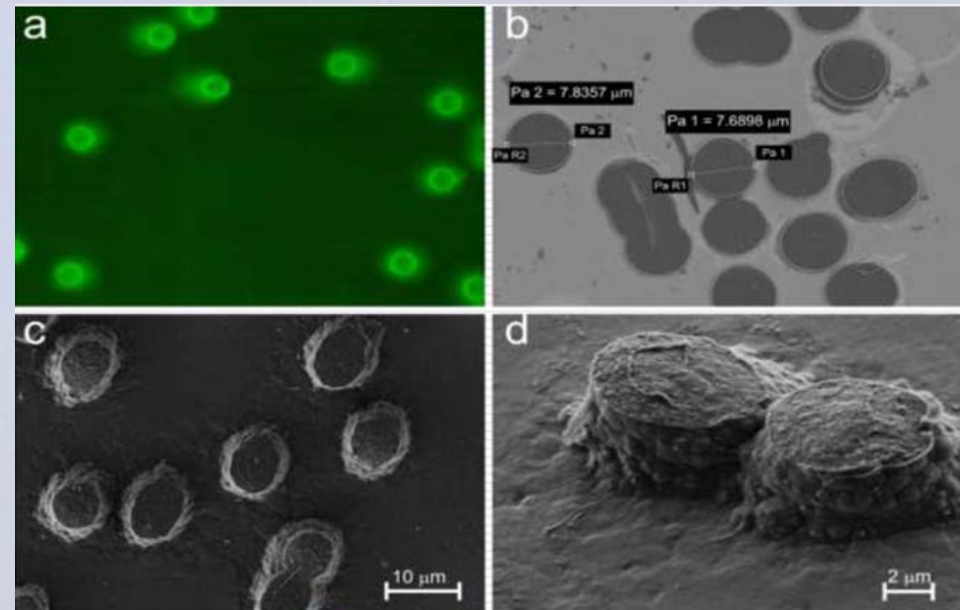
A fotonikában és az optikai bio-érzékelők területén új utakat nyitnak az olyan "okos anyagok": mint a *multiferroikus kristályok* és a *mágneses nanorészecskék*.



Kémiai Nanoérzékelők (2013-2018)

BILL & MELINDA
GATES foundation

Robert Gyurcsányi



Aktív nanostruktúrák:

- szilárdtest ioncsatornák: egyedi molekulák azonosítása,
- nanoméretű felületi lenyomatok: fehérjék szelektív megkötése.

Horizont 2020

Kiváló tudomány

Európai Kutatási Tanács (ERC)

Ipari vezető szerep

Mikro/Nanoelektronika & Photonika

Nanotechnológia

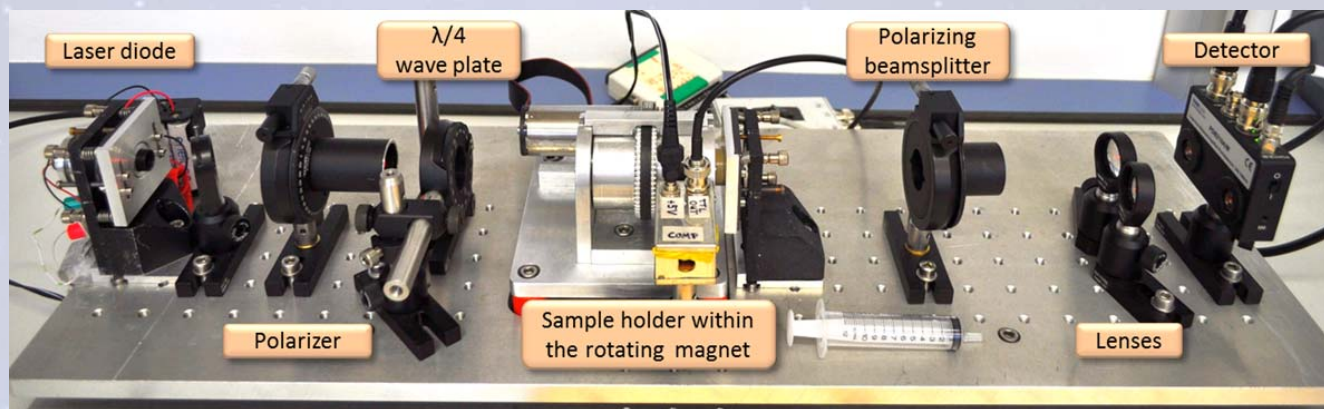
Társadalmi kihívások

Biogazdaság

Egészség

kémiai és bioszenzorok

Optikai bioérzékelés mágneses nanorészecskével



Felhasználóbarát és költséghatékony
malária diagnosztizáló eszköz.

Nature Scientific Reports
doi:10.1038/srep01431
(2013)


SCIENTIFIC
REPORTS

OPEN

Malaria pigment crystals as magnetic
micro-rotors: key for high-sensitivity
diagnosis

SUBJECT AREAS:
BIOLOGICAL PHYSICS
BIOSENSORS
BIOMEDICAL MATERIALS
BIOMARKER RESEARCH

A. Butykai¹, A. Orbán¹, V. Kocsis¹, D. Szaller¹, S. Bordács¹, E. Tátrai-Szekeres¹, L. F. Kiss², A. Bóta³,
B. G. Vértessy^{4,5}, T. Zelles⁶ & I. Kézsmárki¹



Kiváló tudomány
Ipari vezető szerep
Társadalmi kihívások

Horizont 2020

A BME Nanofizika, nanotechnológia és anyagtudomány kiemelt kutatási területe a Horizont 2020 mindhárom pilléréhez kapcsolódik. Kompetenciánkat a kutatóegyetemi program keretében indított projektek biztosítják.

A „nano” területen egy jelenség felismerése, az ezen alapuló alkalmazásra vezető ötlet megszületése és a gyakorlati megvalósítás csupán néhány éves folyamat.

A BME-én a karok közötti együttműködés összekapcsolja a felfedező kutatásokat és a műszaki fejlesztéseket, és mindehhez korszerű laboratóriumi háttérrel biztosít.