

Семинар "Савремене методе наставе физике", Ниш, 26-27.09.2009.

Актуелна питања наставе физике

проф. др Љубиша Нешић
Одсек за физику, ПМФ у Нишу
и
Одељење за ученике са посебним способностима за физику
<http://www.pmf.ni.ac.yu/people/nesiclj>




- Европа
- САД
- наша земља?

9/27/2009

2

Проблеми са којима се (можда) срећемо у настави физике

- учење физике се (углавном) базира наставниковом виђењу појаве и објашњења и на "прихватању" тог виђења од стране студента
- делује **економично** али да ли је и довољно **ефикасно**?
- искуство али и озбиљна истраживања показују да често постоји велика разлика у перцепирању и виђењу исте реалности
- потребно је отклонити овај "процеп" кроз активирање ученика
- један од предуслова је да се зна како изгледа процес размишљања ученика

9/27/2009

3

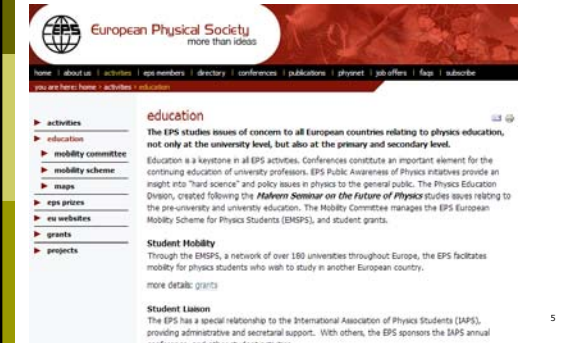
Европа



The screenshot shows the homepage of the European Physical Society (EPS) website. It features a navigation bar with links like 'home', 'about us', 'activities', 'eps members', 'directory', 'conferences', 'publications', 'physnet', 'job offers', 'flag', and 'subscribe'. The main content area includes a 'Welcome to the European Physical Society website!' message, a 'Who are we?' section, and a 'Highlights' section with links to 'apsi conferences department', 'Wind Energy Symposium', and 'Nominations for Editor in Chief of EPS'. There are also sections for 'All in physics', 'Why join EPS?', 'Publications', 'Activities', 'FAQs', 'Grants', 'Prize of the EPS Plasma Physics Division', and 'Tribology, Polymers and Providers'.

EPS – European Physical Society

[\(http://www.eps.org/\)](http://www.eps.org/)



The screenshot shows the EPS website with a navigation bar and a sidebar menu. The main content area is titled 'education' and contains text about the EPS studies issues of concern to all European countries relating to physics education, not only at the university level, but also at the primary and secondary level. It mentions that education is a keystone in all EPS activities and that conferences constitute an important element for the continuing education of university professors. It also mentions the EPS Public Awareness of Physics initiatives and the EPS Education Division, created following the Malvern Seminar on the Future of Physics studies. The sidebar menu includes links to 'activities', 'education', 'mobility committee', 'mobility scheme', 'maps', 'eps prizes', 'eps webpages', 'grants', and 'projects'.

EUPEN (European Physics Education Network)



The screenshot shows the EUPEN website with a navigation bar and a sidebar menu. The main content area is titled 'Studies and Conclusions' and contains text about the EPS studies issues of concern to all European countries relating to physics education, not only at the university level, but also at the primary and secondary level. It mentions that education is a keystone in all EPS activities and that conferences constitute an important element for the continuing education of university professors. It also mentions the EPS Public Awareness of Physics initiatives and the EPS Education Division, created following the Malvern Seminar on the Future of Physics studies. The sidebar menu includes links to 'activities', 'education', 'mobility committee', 'mobility scheme', 'maps', 'eps prizes', 'eps webpages', 'grants', and 'projects'.

EUPEN, working group 5

- Унапређивање односа између средњих школа, физичких одсека и побољшање обуке наставника физике
- Циљ
 - анализа проблема све слабије припремљености студената-будућих наставника за посао који их очекује
- активности
 - преглед департмана и студената у оквиру мреже
 - преглед резултата реформе високог образовања
 - интервјуи са наставницима у школама и посета школама у разним регионима Европе

9/27/2009

7

EUPEN, working group 5

- главни резултати
 - "jaz" између школа и универзитета који се састоји у томе да је велика разлика између предвиђених способности студената да разумеју основне физичке концепте и да решавају проблеме и њихових способности са којима завршавају школовање
 - главни разлози
 - недостатак комуникације између школа и универзитета
 - честе промене наставних планова и програма у школама и **мале и касне** промене планова и програма на универзитетима
 - смањење бројева часова физике у школама и генерално све "слабије" гравитационо из физике у програмима
 - последица је све мање интересовање за студије физике
- препоруке
 - Универзитети морају да
 - организују курсеве за обуку наставника а посебно са следећим модулима: експериментална физика, демонстрационе вежбе, решавање задатака и моделирање,
 - премошћивање "jaza" између потреба школа и ситуације на факултетима развојем одговарајућих педагошких материјала за студенте физике са акцентом на интерактивност у настави

9/27/2009

8



9

ЕВРОПА-GIREP

- почетак 1960-1964. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) – унапређивање наставе физике-организација конференција
- 1966. учесници конфер. формирају у Швајцарској GIREP
- Члан 1. Статута: The International Research Group on Physics Teaching (GIREP) is an international body of physics professors and teachers **who want to cooperate in their work on physics teaching.**
- Не желе баш сви да сарађују!?
- 250 чланова, више од 20 конференција
 - Jan. 1967 (Lausanne, Switzerland): in collaboration with the International Commission of Mathematics Teaching, preliminary informal meeting on the co-ordination of mathematics and physics teaching at the secondary school.
 - 30. July-5. Aug. 1969 (Copenhagen, Denmark): Energy in the lower secondary school, Quantum mechanics and Relativity in the higher secondary school.
 - 16.-18. Mar. 1972 (Kiel, Germany): Joint GIREP-UNESCO Meeting on the implementation of curricula in science education with special regard to physics teaching.
 - 6.-10. Sept. 1976 (Montpellier, France): Two main topics: "First steps in teaching physics at the beginning of secondary school", and "Probability and Statistics in physics teaching"
 - 23.-28. Aug. 1998 (Duisburg, Germany): "Hands-On experiments in physics education"
 - 19.-23. July 2004 (Ostrava, Czech Republic) "Teaching and Learning Physics in New Contexts"

9/27/2009

10

ЕВРОПА-GIREP

- GIREP Conference & Seminar Proceedings
 - Opatia 2007 GIREP EPEC Conference **Frontiers of Physics Education (2007; Opatija)**
 - Amsterdam 2006 Proceedings GIREP conference 2006: **Modelling in Physics and Physics Education**
 - Ljubljana 2005 Third International GIREP Seminar 2005: **Informal Learning and Public Understanding of Physics**
 - Ostrava 2004 GIREP Conference 2004 Proceedings: **Teaching and Learning Physics in new Contexts**
- наредне
 - GIREP 2010 Conference 22.- 27. August 2010, Université de Reims Champagne Ardenne, Reims, France
 - GIREP-EPEC 2009 International Conference **Community and Cooperation** 17.- 21. August 2009, University of Leicester, Great Britain

9/27/2009

11

ЕВРОПА-GIREP

- GIREP-EPEC 2009 International Conference **Community and Cooperation** 17.- 21. August 2009, University of Leicester, Great Britain
 - Frontiers of Physics
 - Professor Ken Foulds CBE FRS (University of Leicester, UK), **Black Holes in the nuclei of Galaxies**
 - Professor Steve Swinthenby (Open University, UK), **Brain imaging and learning physics (... I will discuss the relationship between psychology and our approaches to teaching...)**
 - Professor Els de Wolf (Nikhef / University of Amsterdam), **ANTARES and KM3NeT: detection of high-energy cosmic neutrinos**
 - Dr Martina Knoop (PIIM CRNS-University of Provence, Marseille, France), **High precision spectroscopy of trapped ions - from metrology to quantum information**
 - Physics Education
 - Professor Dean Zollman (Kansas), **Web-based Pedagogical Assistance for Under-prepared Teachers of Physics (... Recently President Obama noted a serious concern about secondary science education in the United States. "Yet in high schools, more than 20 percent of students in math and more than 60 percent of students in chemistry and physics are taught by teachers without expertise in these fields. ...")**
 - Professor Josep Sisko (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Mexico), **Repeated errors in physics textbooks: what do they say about the culture of teaching?**
 - Dr Elizabeth Swinbank (York), **Physics in the real world: connecting physics to the wider community**
 - Professor Erik Johansson, Stockholm University, **ATLAS Experiment: Outreach and Informal Education from the LHC**
 - Professor Phil Scott (Leeds), **Teaching Physics Concepts: A Neglected Art?**
 - Professor Hans Niederr (Bremen), **Student Ownership in Physics Learning**

9/27/2009

12

ЕВРОПА-GIREP

- Тела **GIREPA**
 - **Управни одбор**
 - **Ton Elfermeijer**
President
University of Amsterdam, Netherlands
 - **Michele D'Anna**
Vice-president
Alta Scuola Pedagogica, Switzerland
 - **Ian Lawrence**
Vice-president
University of Birmingham, UK
 - **Gorazd Planinšič**
Secretary
University of Ljubljana
Faculty of Mathematics and Physics
Jadranska 19, SI-1000
Ljubljana, Slovenia
 - **Rosa Maria Sperandio-Mineo**
Treasurer
Università di Palermo
Viale delle Scienze (Edificio 18),
90128 PALERMO, Italy
 - **International Scientific Committee**
 - Zacharias Zacharia (Cyprus), Cesar Eduardo Mora (Mexico), Dean Zollman (USA), Gorazd Planinšič (Slovenia), Helmut Kuehnelt (Austria), Ian Laurence (UK), Leopold Mathelitsch (Austria), Manfred Euler (Germany), Marisa Michelini (Italy), Michele D'Anna (Switzerland), Prathiba Jolly (India), Robert Sporken (Belgium), Rosa Maria Sperandio-Mineo (Italy), Ton Elfermeijer (The Netherlands), Vivian Talisayon (Philippines)

9/27/2009

13

ЕВРОПА-IOP (Institute off Physics)-

IOP Institute of Physics

Home | About Us | Our Activities | Membership | News | IOP Conferences | Calendar | IOP Jobs

Home

Promoting physics...

Supporting physicists...

Latest news

Restored

Hearing

23 September: Stop the ringing – a cure for temporary tinnitus

From giggers and iPod owners to construction workers and soldiers, most of us have suffered from temporary tinnitus – continued perception of noise that isn't there – after a loud event

Our activities

Supporting Students with Nexus

Diversity

Schools and Colleges

Supporting Universities and Academics

Business and Innovation

Groups and Divisions

Careers

Professional Development

ЕВРОПА-IOP (Institute off Physics)-

Schools and colleges

Teacher Support

Schools and colleges

Teacher Support

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

Physics Teacher Network

CPD Sessions

САД

9/27/2009

17

ЕВРОПА-IOP (Institute off Physics)-

www.iop.org

Часописи

Physics Education

- Physics Education is a journal for everyone involved in and concerned **about the teaching and learning of physics in schools and colleges**. Physics Education supports the teaching of physics to students aged 11 up to the introductory undergraduate level.

European Journal of Physics

- With a worldwide readership and quality articles from practitioners in the field, **European Journal of Physics aims to inform and inspire university teachers**. The journal recognizes and emphasizes the **importance of teaching physics at university level to ensure the long-term future of undergraduate physics**.

- **European Journal of Physics** is essential reading for physics teachers of university-level education. Issues contain articles on a wide range of topics:

- papers on laboratory exercises illustrating novel techniques;
- original insights into the derivation of results;
- reports on new developments in physics curricula and the techniques of teaching physics;
- papers describing the cultural, historical and technological aspects of physics.

9/27/2009

16

Пројекти

Physics Education Research

(<http://research.physics.illinois.edu/per/>)

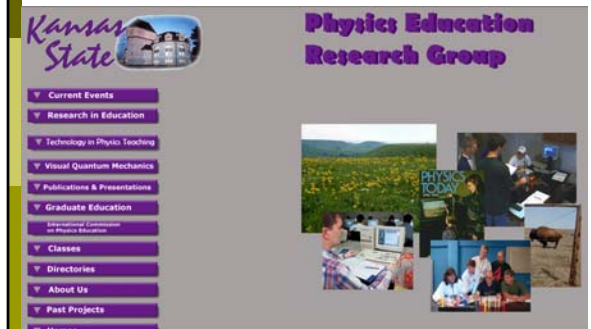
Department of Physics, University of Illinois at Urbana-Champaign

- учење, разумевање и поучавање физике и примена знања из физике
- улога математике на наставу физике
- организација и развој знања из физике код експерата и почетника
- дизајн и примена материјала базираних на web-у,
- реформа програма

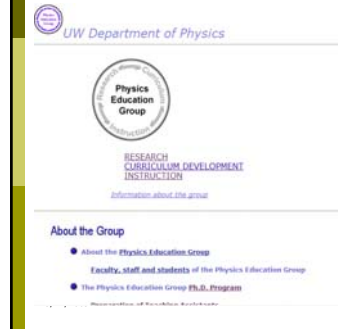
9/27/2009

18

Kansas State Physics Education Research Group (<http://web.phys.ksu.edu/>)



Physics Education Group – University of Washington <http://www.phys.washington.edu/groups/peg/>



□ водећи програм из ove области у САД

Physics Education Group – University of Washington <http://www.phys.washington.edu/groups/peg/>

□ О групи

- активност
 - истраживања у области методике наставе физике
 - развој програма
 - семинари
- темељац – боља припрема будућих наставника физике на студијама
- директор: Professor Lillian C. McDermott
- докторске студије у области истраживања учења и poučavanja физике (teaching and learning)
- детектују и истражују специфичне тешкоће на које студенти наилазе током студија физике
- на основу тога су развили два "комплета" материјала (програма пратених књигама) за учење које и примењују на Универзитету
- велики број наступа на конференцијама, радова у часописима – признање од NSF (National Science Foundation) које је признала истраживања у овој области као равноправна са истраживањима у другим областима физике
- кључна идеја у њиховим курсевима: нема нагласка на квантитативним израчунавањима већ на развоју физичких концепата и способностима за извођење (научних) закључивања

9/27/2009

21

Physics Education Group – University of Washington - дисертације

- "An investigation of understanding of kinematical concepts among introductory physics students" (David Trowbridge, 1979).
- "Improving preparation for college physics of minority students aspiring to science-related careers" (Mark Rosenquist, 1982).
- "History and practice of ancient astronomy" (James Evans, 1983).
- "Student understanding of single particle dynamics" (Ronald Lawson, 1984).
- "Use of the computer for research on instruction and student understanding in physics" (Diane Grayson, 1990).
- "The use of research as a guide for instruction in physics" (Peter Shaffer, 1993).
- "An investigation of student understanding of electric concepts in the introductory university physics course" (Randal Harrington, 1995).
- "Research as a guide for the development of tutorials to improve student understanding of geometrical and physical optics" (Karen Wosilait, 1996).
- "Promoting active learning in lecture-based courses: Demonstrations, tutorials, and interactive tutorial lectures" (Pamela Kraus, 1997).
- "Investigating student difficulties with reference frames and multibody systems in introductory mechanics" (Tara O'Brien Pride, 1997).
- "An investigation of student understanding of the wave-like properties of light and matter" (Bradley S. Ambrose, 1999).
- "Investigation of student understanding of hydrostatics and thermal physics" (Michael E. Loverude, 1999).

9/27/2009

22

Physics Education Group – University of Washington - дисертације

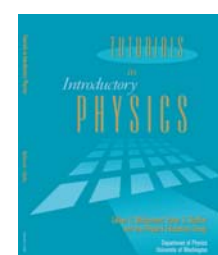
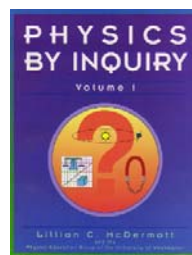
- "Investigation of student difficulties in relating qualitative understanding of electrical phenomena to quantitative problem-solving in physics" (Stephen E. Karim, 1999).
- "Identifying and addressing student difficulties with the ideal gas law" (Christian Kautz, 1999).
- "An investigation of student understanding of basic concepts in special relativity" (Rachel Scherr, 2001).
- "Identifying and addressing student difficulties with rotational dynamics" (Luanna Gomez Ortiz, 2001).
- "An investigation of student understanding of Galilean relativity" (Andrew Boudreaux, 2002).
- "Improving instruction in mechanics through identification and elicitation of pivotal cases in student reasoning" (Hunter Close, 2005).
- "Student understanding of the second law of thermodynamics and the related concepts of heat, temperature and entropy" (Matthew Cochran, 2005).
- "Research on student understanding of quantum mechanics as a guide for improving instruction" (Andrew Crouse, 2007).
- "An investigation into student understanding of energy in the context of mechanics" (Beth Lindsey, 2008).
- "An investigation of student understanding of wave phenomena at a boundary as a guide to the development and assessment of instructional materials on mechanical waves" (Mila Kryjevskaja, 2008).

9/27/2009

23

Physics Education Group – University of Washington - курсеви

- Physics by Inquiry
- Tutorials in Introductory Physics



9/27/2009

Physics Education Group – University of Washington - *Physics by Inquiry*

- ▣ резултат 25-догодишњег бављења истраживањима у области презентовања и учења физичких појмова
- ▣ курс који се развијао кроз примену и учвање тешкоћа са којима су се сретали студенти
- ▣ скуп модула заснованих на експериментима који студента корак по корак уводе у физику
- ▣ предмет проучавања су једноставни и реални физички системи и њихове интеракције
- ▣ акценат је на активној улози ученика-студента
 - крећући од сопствених искустава – мерења
 - развија основне физичке концепте
 - користи их да објасни резултате до којих је дошао
 - конструише модел који објашњава појаву али тако да он има предиктивну моћ

9/27/2009

25

Physics Education Group – University of Washington - *Tutorials in Introductory Physics*

- ▣ додатак уз стандардни уџбеник опште физике
- ▣ обично је то збирка или приручник за лабораторијске вежбе, али ...
- ▣ овај то није – акценат није на израчунавањима већ на развијању важних концепата физике и способностима за закључивање

9/27/2009

26

САД- удружење и часописи

9/27/2009

27

Пројекти

- ▣ Пројекти
 - Physics Enhancement Project (PEP)
 - AAPT
 - ▣ [National Task Force on Undergraduate Physics \(NTFUP\)](#)
 - ▣ [Physics Teaching Education Coalition \(PhysTEC\)](#)
 - ▣ [Physics Teaching Resource Agents \(PTRA\)](#)
 - ▣ [Powerful Ideas in Physical Science \(PIPS\)](#)
 - ▣ [Preparing Future Physics Faculty](#)
 - ▣ [SPIN-UP/TYC](#)

9/27/2009

28

Physics Enhancement Project (PEP)

- ▣ Интензиван 6-месечни курс
- ▣ каснији двогодишњи рад под менторством

9/27/2009

29

Physics Enhancement Project (PEP)

- ▣ Subject: **Electricity**
 - Electric current
 - Electrical resistance
 - Series and parallel circuits
 - EMF and internal resistance
 - Capacitors
- ▣ Subject: **Vibrations and Waves**
 - Simple harmonic motion
 - Progressive waves
 - Electromagnetic waves
 - Reflection & refraction
 - Superposition



9/27/2009

30

САД- ААПТ пројекти

- **National Task Force on Undergraduate Physics (NTFUP)**
- **Physics Teaching Education Coalition (PhysTEC)**
- **Physics Teaching Resource Agents (PTRA)**
- **Powerful Ideas in Physical Science (PIPS)**
- **Preparing Future Physics Faculty**
- **SPIN-UP/TYC**
- **ComPADRE**

9/27/2009

31

САД- ААПТ пројекти

- **National Task Force on Undergraduate Physics (NTFUP)**
- **Циљеви пројекта**
 - побољшање сазнања унутар заједнице физичара о проблемима са којима се срећу недипломирани студенти и указивање на чињеницу да је њихово решавање значајно за "здравље" струке
 - формирање каталога (са анализом) департмана који су успешно реализовали унапређење студија физике
 - давање савета и идеја професионалним удружењима, фондацијама и физичкој заједници у вези ревитализовање студија физике
 - сарадња са сличним групама у другим научним и инжењерским областима у циљу побољшања свих аспеката додипломским студија наука, математике, технике и технологије

9/27/2009

32

САД- ААПТ пројекти-и американце муче сличне ствари

- **National Task Force on Undergraduate Physics (NTFUP)**
- **Разлози за осмишљавање пројекта**
 - Физика као наука је доживела промене
 - физика материјала, нумеричка физика, биофизика, хемијска физика, фотоника, екофизика, ..., теорија хаоса
 - ових области скоро да нема у курсевима студија
 - тржиште рада има потребу за шире образованим кадровима унутар наука са већим комуникативношћу и бољом способношћу да раде у тимовима
 - популација студената данас и некада није иста. веће су етничке и економске разлике а тиме и мотивација за студирање.
 - постоји велики "процен" између онога што факултети уче студенте и онога што су они заиста научили
 - физичари морају бити свесни тога да јавност има утисак да је већина научних продора данас учињена у областима које нису повезане са физиком
 - не постоји јасна и чврста веза физике и друштвених и државних потреба. Последица је да студенти не виде везу између физике и, њиховог живота и професионалних каријера.

9/27/2009

33

Physics Teaching Education Coalition (PhysTEC) <http://www.phystec.org/>

- траје већ 9 година
- циљ: школовање већег броја и боље образованих наставника физике
- начин:
 - успостављање мреже институција које се баве школовањем наставника
 - охрабривање наставничких факулета на ближу сарадњу у образовању наставника
 - коришћење заједничких ресурса ААПТ, APS, AIP у циљу ширења тих идеја

9/27/2009

34

Physics Teaching Education Coalition (PhysTEC) <http://www.phystec.org/>

- број школованих наставника је дуплиран
- низ заједничких конференција и семинара
- електронске дискуссионне групе о питањима везаним за наставу
- повећање учешћа педагошких предмета у програму по коме се образују будући наставници физике

9/27/2009

35

Physics Teaching Resource Agents (PTRA) <http://www.aapt.org/PTRA/>

The screenshot shows the AAPT (American Association of Physics Teachers) website. The main header includes the AAPT logo and the text "American Association of Physics Teachers". Below the header, there is a navigation menu with links to "About AAPT", "Membership", "Events", "AAPT Store", "Advisors", "Projects", "Competitions & Awards", "Career Center", "Teaching Resources", "AAPT Sections", "Public Policy", "Donations", and "Links". The main content area features a section titled "Physics Teaching Resource Agents (PTRA) Program". It includes a sub-header "PTRA Resource PDF" and a large image of a book cover titled "Physics Teaching Resource Agents (PTRA) Program". The text describes the PTRA program, established in 1985, which seeks to provide sustained professional development to teachers of physics and physical science by maintaining a nationwide cadre of over 100 accomplished high school teacher-leaders trained and updated yearly to conduct extensive series of workshops in their local regions throughout the U.S. The text also mentions that potential national PTRAs are selected based on physics content mastery, creativity, successful teaching experience, familiarity with physics education research, and the capacity for professional leadership.

9/27/2009

36

Powerful Ideas in Physical Science (PIPS), <http://www.aapt.org/Publications/pips.cfm>

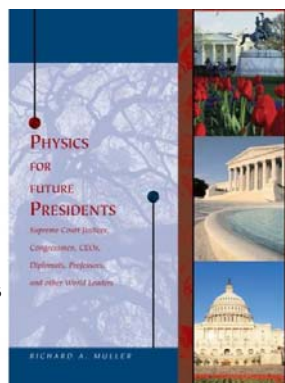
Preparing Future Physics Faculty <http://ctd.ucsd.edu/programs/pfpf/index.htm>

SPIN-UP/TYC <http://www.aapt.org/projects/spinup-tyc.cfm>

ComPADRE, <http://www.compadre.org/>

“Американизација” популаризације физике

- Резултати истраживања у Америци: око 30% студената не воли физику,...
- изазов за нас: како учинити оно што причамо омиљенијим.
- Али зашто?
 - да би ми имали посао?
 - или да би СВИ ми имали посао?
- Један начин:
 - Conceptual Physics
 - Algebra based Physics
 - Calculus based Physics
- Физика за будуће председнике-Хилари, Барак, ...Булијани, ...
- пролеће 2001 (34 студената), 2006 - 500. Беркли.



- Европа
- САД
- наша земља?
- НЕ. Регион. (Западни) Балкан
- заједничка стратегија развоја образовања
- И шире ...