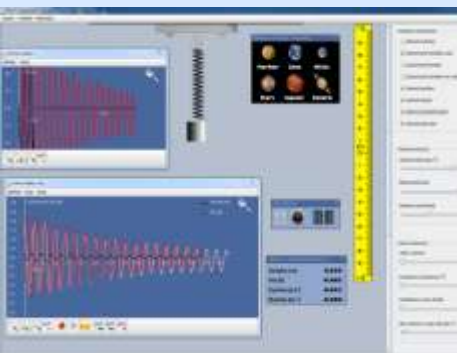


# Transformace experimentální a laboratorní práce ve fyzice

(integrace tradičních, vzdálených a virtuálních fyzikálních laboratoří)



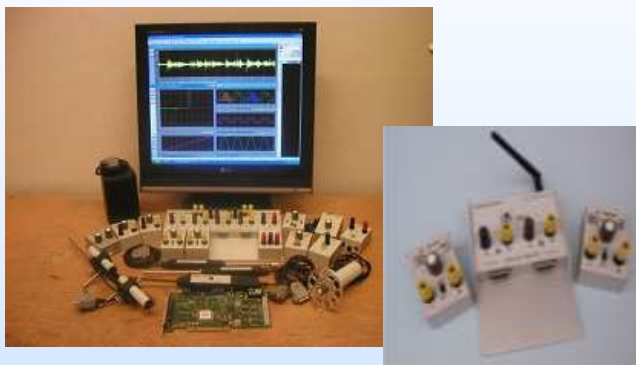
doc. RNDr. František Lustig, CSc., MFF-UK Praha

ICTE 2011, Rožnov pod Radhoštěm, 13.-15. 9. 2011

# Obsah přednášky:

- Tradiční, vzdálené a virtuální laboratoře
- Zamyšlení nad transformací laboratorní práce, ale též i výuky (fyziky) ve třetím tisíciletí
- Konkrétní řešení jak vytvořit školní laboratoře nového typu ...

# Tradiční - počítačem podporované - laboratoře



**ISES**



**VERNIER**



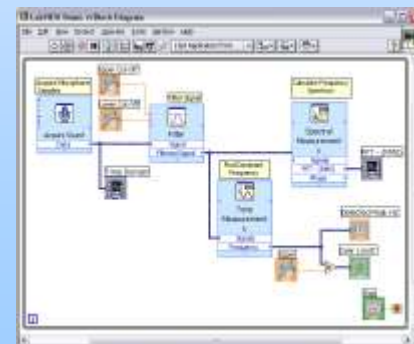
**PASCO**



**EdLab**



**CMA, IP Coach**



**LABVIEW**

# Tradiční počítačem podporované laboratoře s ISES

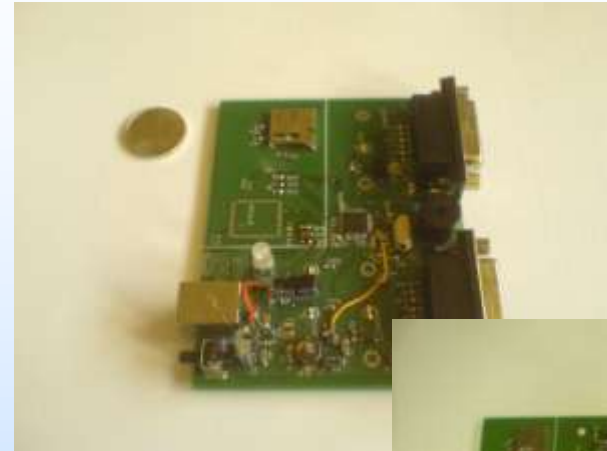
nový trend v počítačem podporovaných měřeních



ISES PCI



ISES Blue



ISES USB



ISES link



nový trend

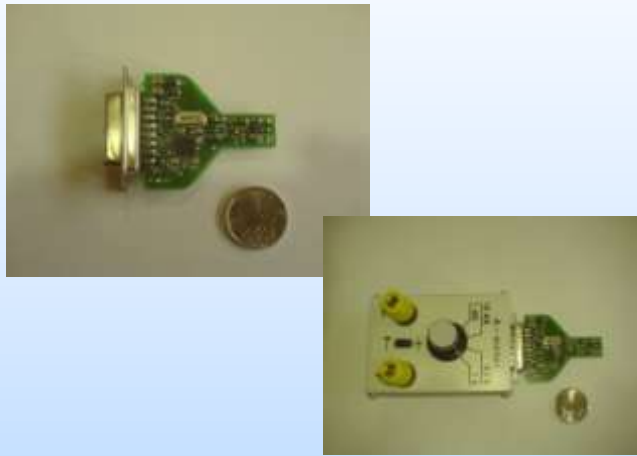
Plug-and-Play  
měřicí systém

# Nový trend v počítačem podporovaných laboratořích

## Plug-and-Play (PnP) měřicí systém



### Plug-and-Play v lokálním měření s ISES



#### ISES link:

- autodetekce HW a SW
- jen se zapojují (do USB) a automaticky se zařadí do měření
- tradiční lokální měření
- vzdálená měření pouhou změnou IP adresy (též lze automatizovat ...)

### Plug-and-Play ve vzdálených laboratořích s ISES (i bez ISES - USB)



16x relé



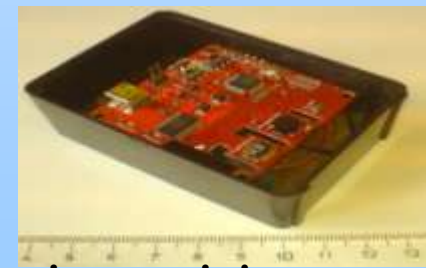
Krokový motor



Lineární posuv



Geiger Muller čítač



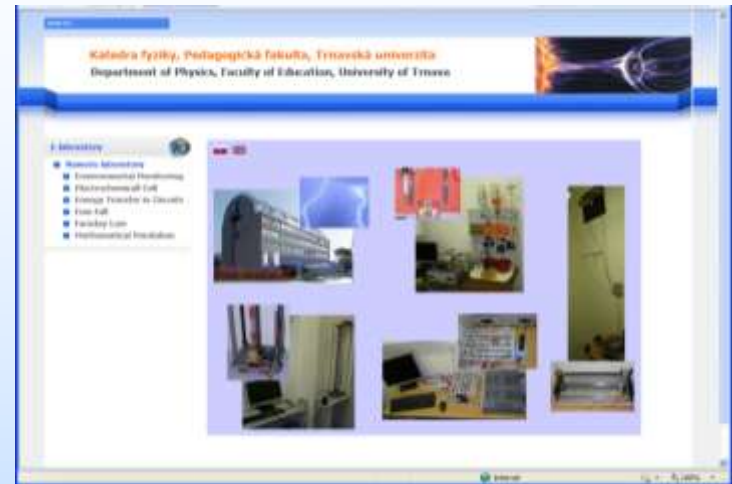
Teplota, tlak, vlhkost, svit slunce

# Vzdálené reálné laboratoře ČR a SR

<http://www.ises.info>



<http://kf.truni.sk/remotelab>



<http://ictphysics.upol.cz/remotelab>



<http://ises.tym.cz>



# Laboratoře se vzdálenými experimenty

Rozcestník pro MFF-UK Praha

The screenshot shows the ISES Remote Laboratory website. The browser address bar displays <http://www.ises.info/index.php/en/laboratory>. The page features a navigation menu with 'Home', 'Remote Laboratory', 'System ISES', and 'Contacts'. A sidebar on the left lists 'Remote Experiments' including: Water level control, Meteorological station in Prague, Electromagnetic induction, Natural and driven oscillations, Diffraction on microobjects, Solar energy conversion, Heisenberg uncertainty principle, Photogallery, Remote laboratory general overview, and Software ISES WEB Control for remote laboratory. The main content area is titled 'Solar energy conversion' and includes a photograph of a solar collector and a 'Solar energy conversion' data table.

This interface displays a live video feed of a meteorological station. To the right, there is a graph showing data trends. Below the graph, various parameters are listed: 'Měření větru' (Wind measurement) with values for 'Měřená rychlost' (5.7 m/s), 'Měřená tlak' (1016 hPa), 'Měřená vlhkost' (65%), and 'Měřená teplota' (5.9 °C). There are also buttons for 'Zobrazení' and 'Zastavení'.

This interface shows a 'Měření teploty' (Temperature measurement) section with a digital display showing 5.9 °C. Below it is a 'Měření tlaku' (Pressure measurement) section with a digital display showing 1016 hPa. Both sections include data graphs and control buttons.

This interface is titled 'Vlastní a vynucené kmity oscilátoru' (Eigen and forced oscillations of an oscillator). It features a video feed of the experimental setup and a graph showing oscillations. A prominent digital display shows a frequency of 1.299 Hz. Control buttons for 'Zastavení' and 'Zobrazení' are visible.

This interface is titled 'Řízení výšky vodní hladiny' (Water level control). It shows a video feed of a pendulum-like water level control mechanism. The interface includes control buttons for 'Vlevo nastavit', 'Mikročíslo', and 'Vpravo', along with a 'Připraveno' status indicator.

This interface is titled 'Elektromagnetická indukce' (Electromagnetic induction). It features a video feed of a coil and magnet setup, a graph showing induced current, and a digital display showing 4.0 V. Control buttons for 'Zastavení' and 'Zobrazení' are present.

This interface is titled 'Přeměna solární energie' (Solar energy conversion). It shows a video feed of a solar collector and a graph of energy conversion. A digital display shows 0.532 V and 8.000 mA. Control buttons for 'Zastavení' and 'Zobrazení' are visible.

<http://www.ises.info>

# Vzdálená laboratoř - měření radioaktivního pozadí

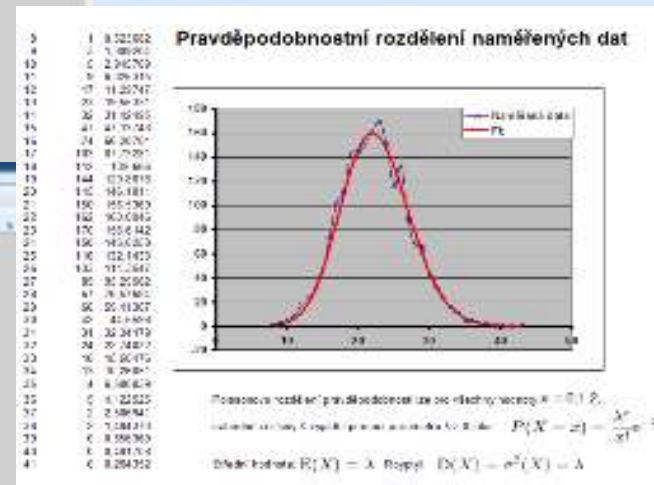
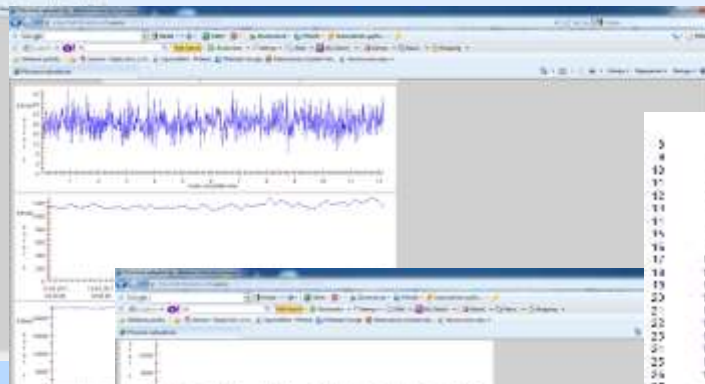
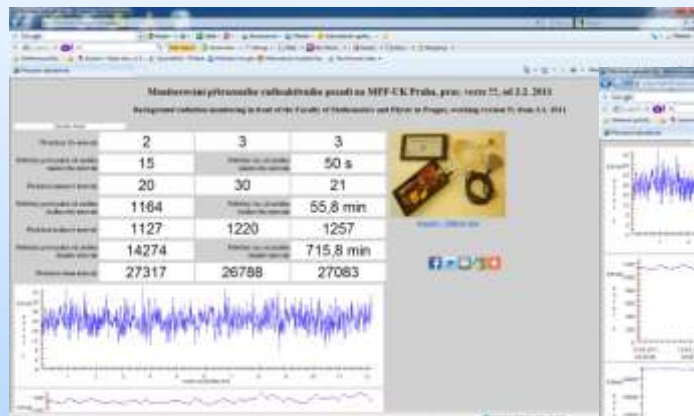
- Remote Control

- Remote Sensing

- Remote Laboratory Net

- Sledování přirozeného radioaktivního pozadí

<http://kdt-26.karlov.mff.cuni.cz>



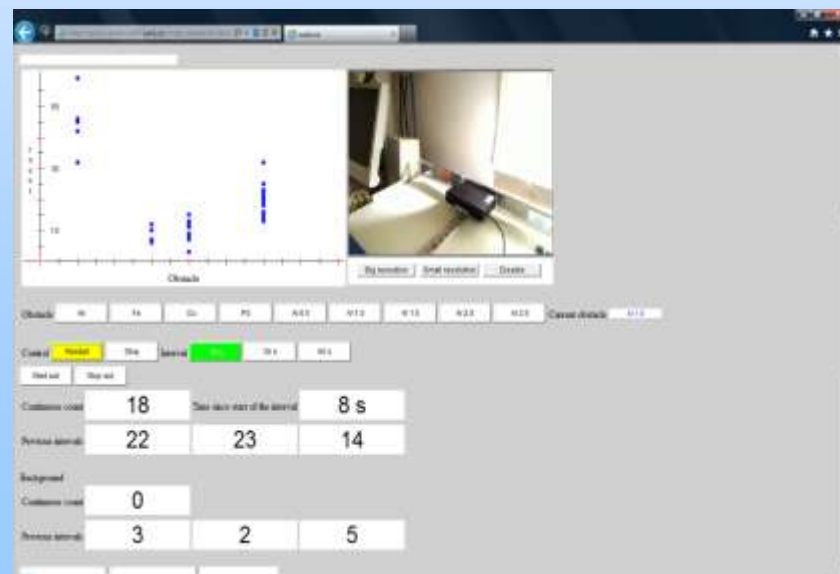
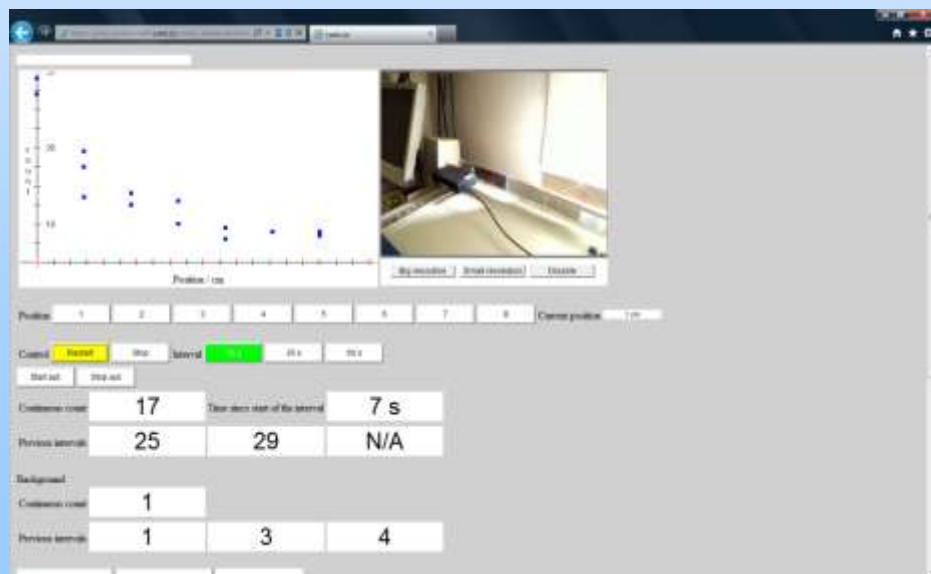
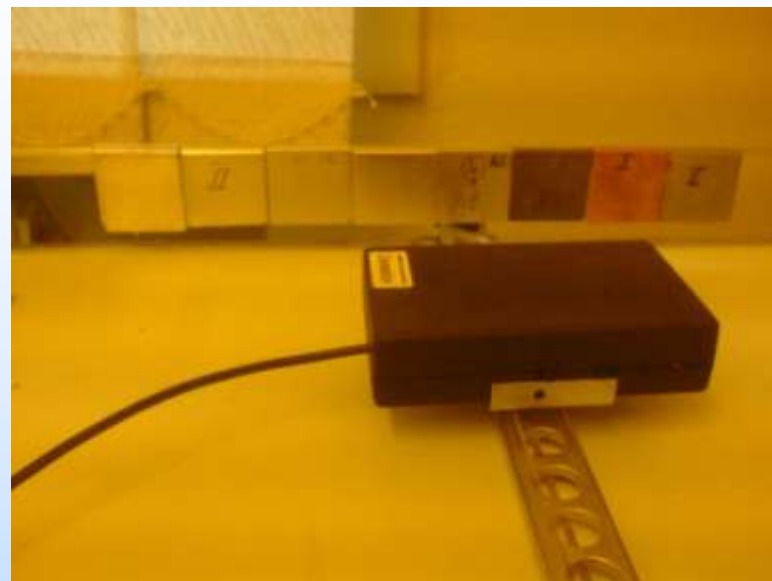
Pracuje jako vzdálená měřicí stanice: [kdt-26.karlov.mff.cuni.cz](http://kdt-26.karlov.mff.cuni.cz)

Pracuje jako lokální měřicí stanice (libovolné studium radioaktivity): 127.0.0.1



# Vzdálená laboratoř pro studium radioaktivity

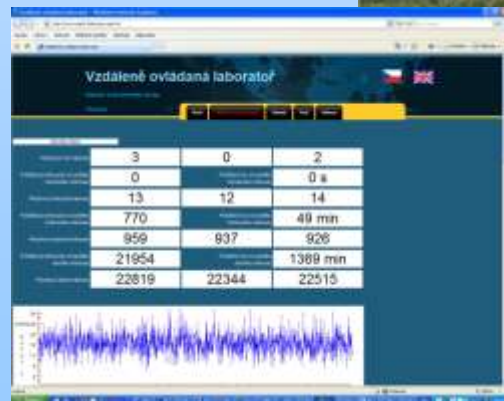
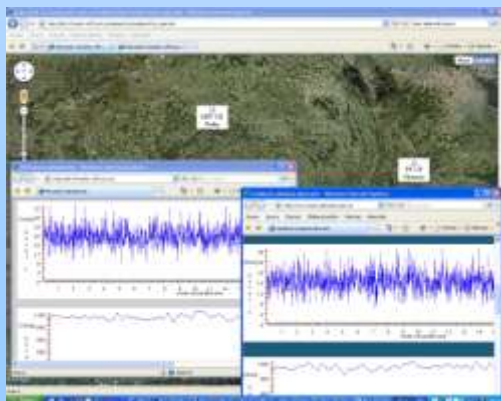
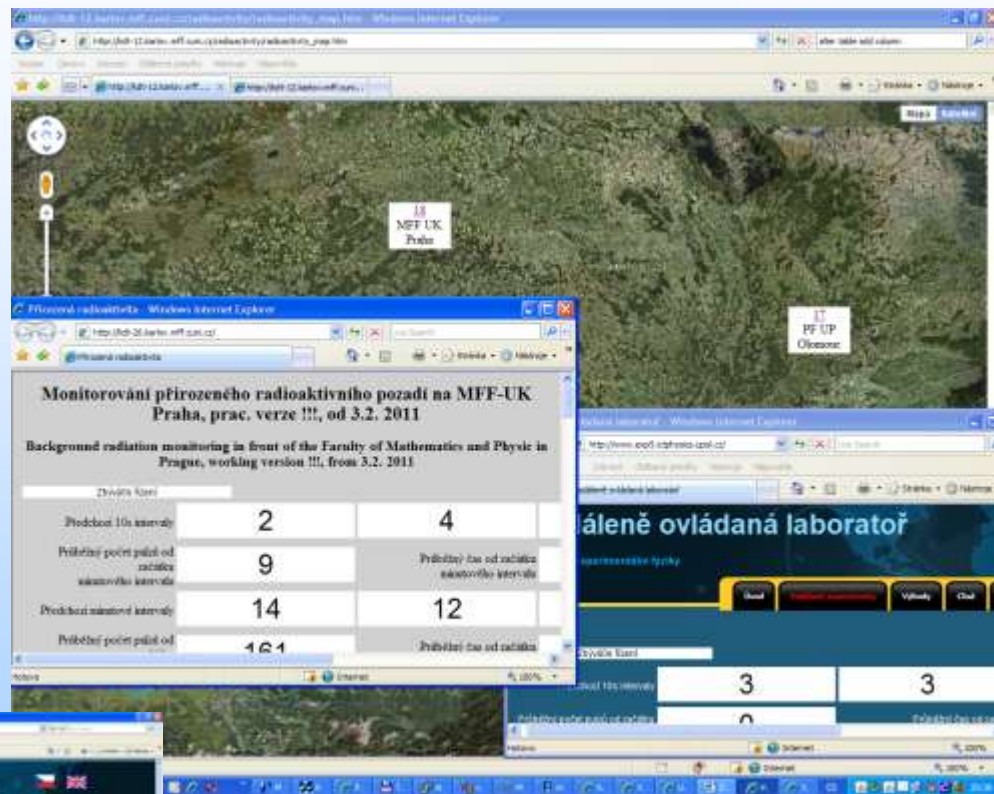
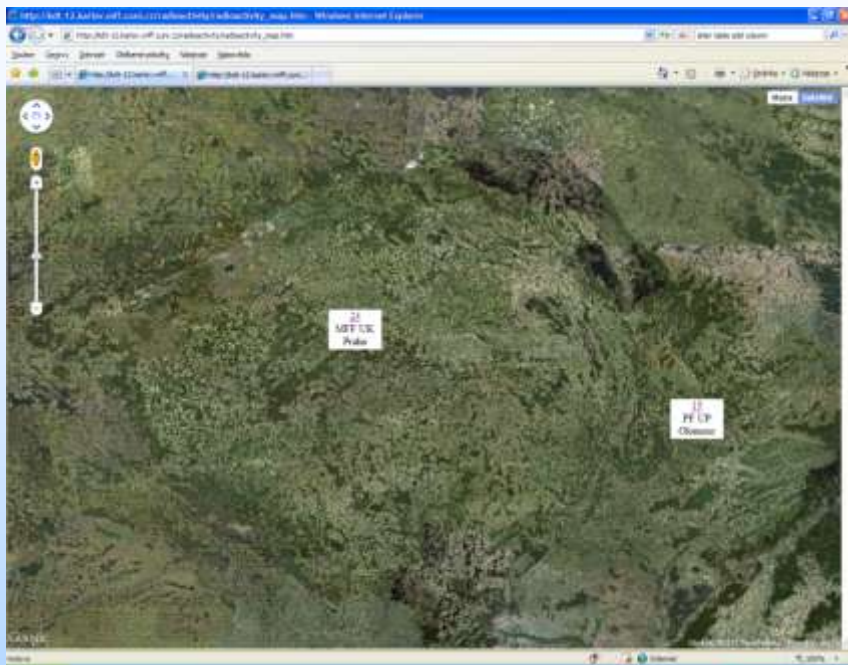
Remote Control ... <http://proj-x.karlov.mff.cuni.cz> , (pracovně)



# Novinka - **Vzdálená laboratoř RemLabNet**

Novinka - sledování přirozeného radioaktivního pozadí na více místech

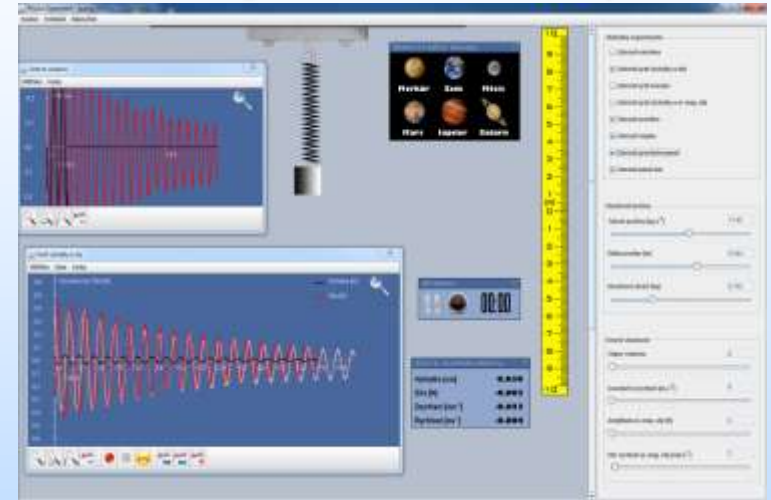
([http://kdt-12.karlov.mff.cuni.cz/radioactivity/radioactivity\\_map.htm](http://kdt-12.karlov.mff.cuni.cz/radioactivity/radioactivity_map.htm))



# Virtuální laboratoře

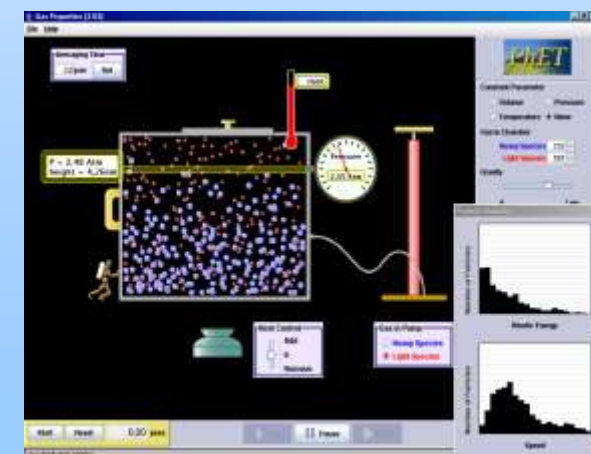
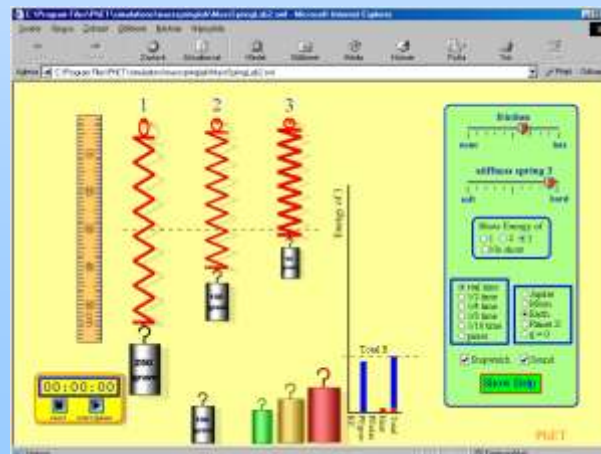
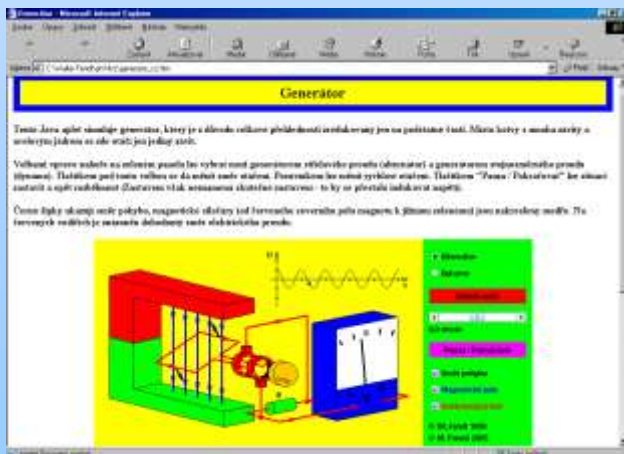
F. Lustig, V. Bardiovský

- applety
- flashe
- simulace, modelování



Walter Fendt

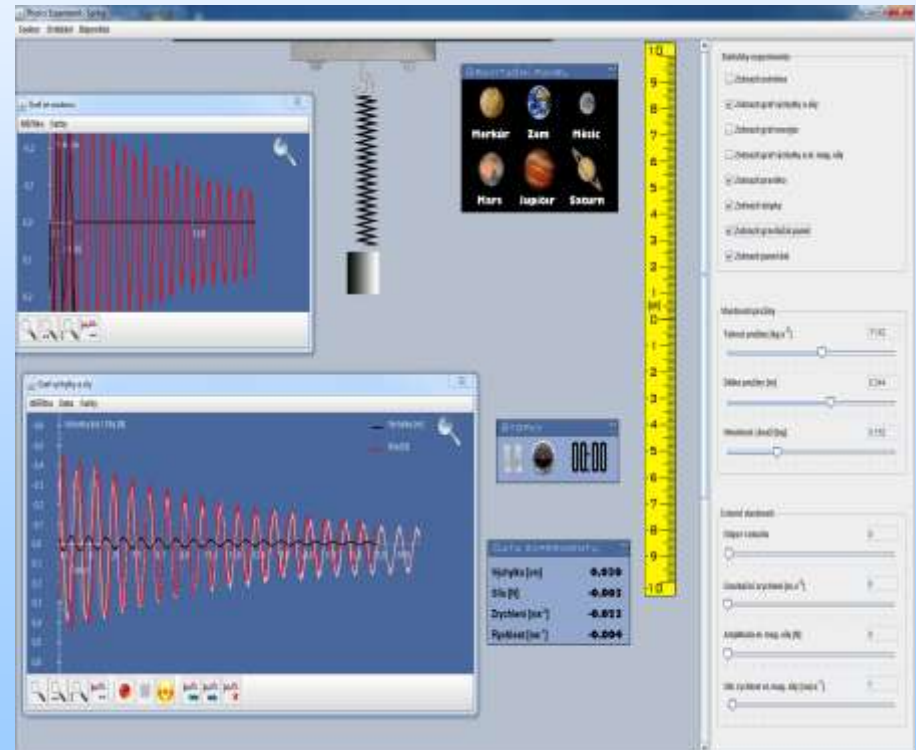
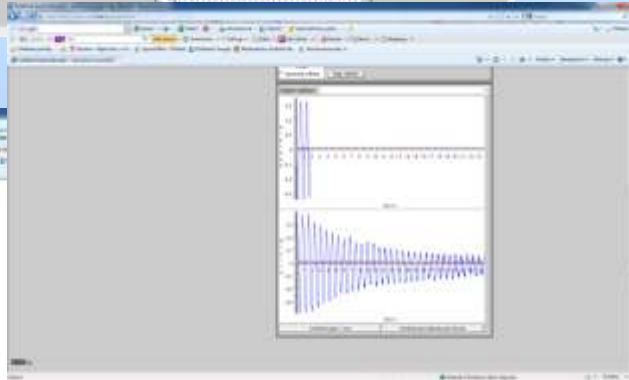
C.E. Wieman, Colorado University



# Integrace vzdálených a virtuálních laboratoří

1. Vzdálený experiment
2. Simulace

<http://kdt-17.karlov.mff.cuni.cz>



# Integrace vzdálených a virtuálních laboratoří

Simulace experimentu s **IMPORTEM DAT** ze vzdáleného experimentu !

- Import dat ze vzdáleného experimentu
- Export dat z virtuálního experimentu

Exportovat data z grafu

Čas [s]	Vychylna [m]	Síla [N]
0	0,000	-0,000
0,02	0,005	-0,053
0,04	0,003	-0,038
0,06	0,002	-0,022
0,08	0	-0,004
0,1	-0,001	0,014

Exportovat

Zrušit

Importovaná data ze vzdáleného experim

Exportovaná data ze simulace

# Zamyšlení nad transformací výuky (fyziky) ve třetím tisíciletí

- **Student:**
- **Žije v době rozporu** techniky a technologií s tím, co se učí na školách (rozvoj PC, mobilů, bezdrátů, medicíny) x výuka fyziky z minulého století
- Počet informací je  $2^{60}$ , za 5 let  $2^{70}$  ... i kdybychom studenty naučili úplně vše, tak za 5 let jsou stejně ztraceni
- Studenty bychom měli **učit nikoliv správné odpovědi, ale správné otázky**, student se bude muset umět na vše nové aktivně doptat
- **Neučit informace**, informace přestaly mít cenu.. (Google, Wiki,...)
- Student **žije multitaskingovým životem**, sleduje kamarády na FaceBooku, hraje on-line hry, neustále komunikuje s vyhledávači, bez mobilu, iPadu a FaceBooku neumí žít...
- Student **je součástí komunity**, ale **chce se odlišovat**, píše si blogy, kdekdo je spisovatelem, každý chce mít své stránky
- Student může vše, má 10 životů, omyly jsou běžnou součástí strategie

# Zamyšlení nad transformací výuky (fyziky) ve třetím tisíciletí

- **Učitel:**
- Učitelé vzali na milost počítače, přibrali si i Internet
- Nejlepší učitelé pochopili význam PC a Internetu a odcházejí ze škol, do PC firem, zakládají školící centra a konzultují, radí těm, kteří se rychle neorientovali
- Nastává úpadek škol, dobře placení rodiče se dožadují lepšího vzdělání pro děti
- Progresivní učitelé se individualizují, zakládají privátní školy, virtuální, internetové školy, nejlepší učitelů jsou nejžádanější osobnosti
- Nastává doba individuální výuky každého jednotlivého žáka, chytrého, či hloupého (je to zaplacená služba), učitel je non stop ve spojení s každým žákem
- Student má právo kdykoliv cokoliv konzultovat, i mimoškolního
- Učitel je vždy k dosažení na bezdrátovém komunikátoru
- Učitel je velmi dobře placené zaměstnání, má postavení na úrovni manažera
- Učitel absolutně ztrácí soukromí, peníze mu mají vše nahradit, učitelskou profesi nelze dlouho vykonávat
  
- Příkladem může být učitel ze Singapur (rok 2009): studovat učitelství může jenom první třetina nejlepších studentů, učitelé musí povinně každý rok absolvovat 100 hod školení, učitelé jsou povinně v profesní komunitě, která všechny vytvořené studijní materiály sdílí. Učitel má plat jako manažer firmy.

# Zamyšlení nad transformací výuky (fyziky) ve třetím tisíciletí

- **Škola, laboratoř:**
- Ač se student individualizuje, stále dochází do školy, dokonce tam tráví i více času. Výuka je nejefektivnější v „kyberučebně“
- Má tam k dispozici učitele, který činnosti usměrňuje
- Uplatňuje se skupinová výuka, projektová výuka, skupiny jsou organizovány dle zájmu a nikoliv podle věku, místa bydliště aj.
- Ve škole jsou „kyberučebny“ vybavené počítači, internetem, interaktivními pomůckami (tabule, ale i sbírky školních pokusů).  
V „kyberučebně“ jsou všechna multimédia, včetně videokonferencí.  
V „kyberučebně“ je i manuální koutek, kde si lze některé věci manuálně, či experimentálně odzkoušet.



# Konkrétní řešení jak posílit a umocnit přírodovědné školní laboratoře

- Odbourání laboratoří „podle návodu“, tak typické pro naše školní laboratoře ...
- Zavést typ **výzkumné, badatelské laboratoře**, založené na pozorování jevů, zpracování a interpretaci dat, klasifikace dat, vysvětlení, formulace hypotéz, zobecnění výsledků, matematické formulace, diskuze, veřejná vystoupení, obhajoba výsledků
- Zavádění **e-laboratoří se vzdálenými experimenty**
  - Možnost experimentovat kdykoliv, kdekoliv
  - Experimenty přístupné i distančním studentům
  - Experimenty přístupné přednášejícím při přednáškách, výuce
  - Uplatnění vzdálených experimentů ve třetím světě
- Využívat **e-simulace** ke studovaným přírodovědným jevům
- Vytvořit nový typ **e-simulací, které mají export a import dat**, propojení dat z e-experimentů a e-simulací
- Zavádět integrované pojetí školních laboratoří - **integrace tradičních, vzdálených a virtuálních laboratoří**, integrovaný e-learning
- Zaměřit se i na nepřírodovědně uvažující skupiny (... a těch je převaha a rozhodují nejen o fyzice ...)

# VŠ praktikum FAI Zlín

(prof. Ing. František Schauer, DrSc.)

- v jedné laboratoři:
- tradiční PC podporované laboratorní úlohy
  - vzdálené laboratorní úlohy
  - simulované laboratorní úlohy, applety





děkuji za pozornost  
doc. RNDr. František Lustig, CSc.

[Frantisek.Lustig@mff.cuni.cz](mailto:Frantisek.Lustig@mff.cuni.cz)

[www.ises.info](http://www.ises.info)

Tento příspěvek podpořila

