

Počítačom podporované laboratórium I.

INOVATÍVNE METÓDY VO VYUČOVANÍ PRÍRODNÝCH VIED

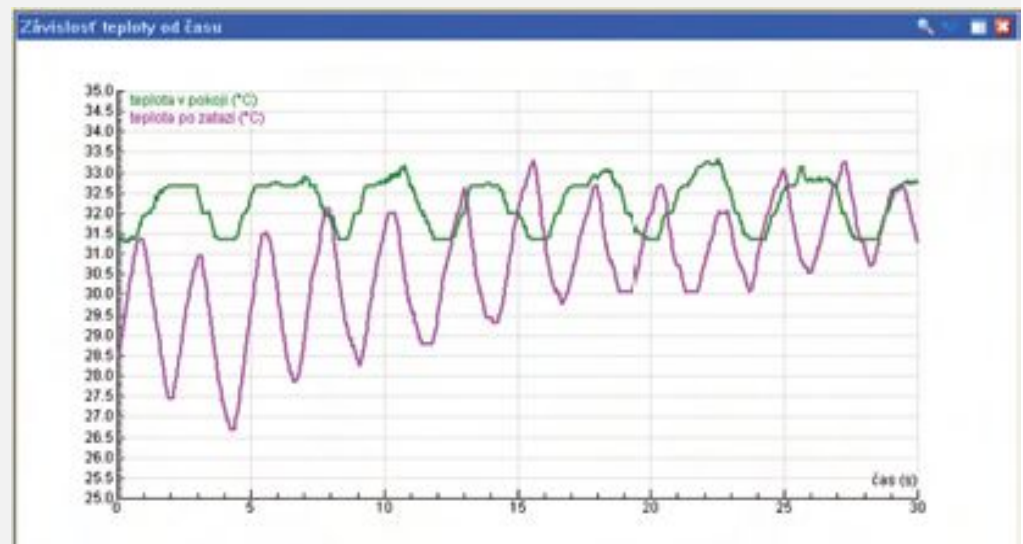
Moderná veda nemôže experimentovať bez toho, aby uvažovala, nemôže uvažovať bez experimentovania.

Prečo používať počítačom podporované experimenty...

- Reálne pozorovanie fyzikálnych javov, hneď spätná väzba na realizovaný fyzikálny experiment. Predpoveď priebehu grafu, menenie podmienok sledovaného deja a ihneď možnosť sledovať ich vplyv na výsledok merania.
- Zaznamenanie hodnôt fyzikálnych veličín pri experimentoch, ktoré prebiehajú veľmi rýchlo, určenie ďalšie fyzikálne veličiny na základe nameraných hodnôt.
- Uľahčenie namáhavej a časovo náročnej práce spojenej so zberom a spracovaním dát.
- Presnosť merania - za jednu sekundu je možné zaznamenať veľké množstvo hodnôt danej fyzikálnej veličiny.
- Po vykreslení grafu sú okamžite viditeľné nepresnosti, ktoré spôsobili chybné pomôcky.
- Samotná práca s dátami ako mazanie, uloženie, prepísanie a ďalšie spracovanie nameraných hodnôt je veľmi jednoduchá.
- Žiak sa tak zbavuje náročnej práce spojenej s výpočtami a vykresľovaním grafov a má viac času na diskusiu o nameraných hodnotách, o ich neočakávaných výsledkoch ako i o ich fyzikálnom význame.

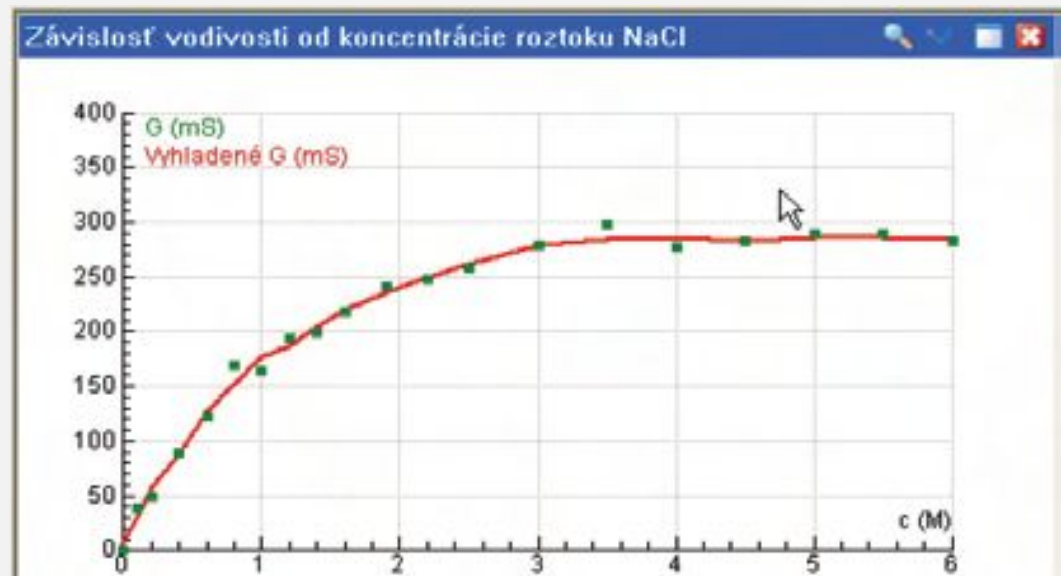
... v biológii ...

- Pri výučbe dýchacieho systému človeka môžeme merať frekvenciu dýchania žiakov meraním teploty vzduchu pri vdychu a výdychu pomocou termočlánku.
- Meranie môže realizovať učiteľ za pomoci žiakov vo forme demonštračného experimentu.
- *Aká je frekvencia dýchania človeka v pokoji a po záťaži?*



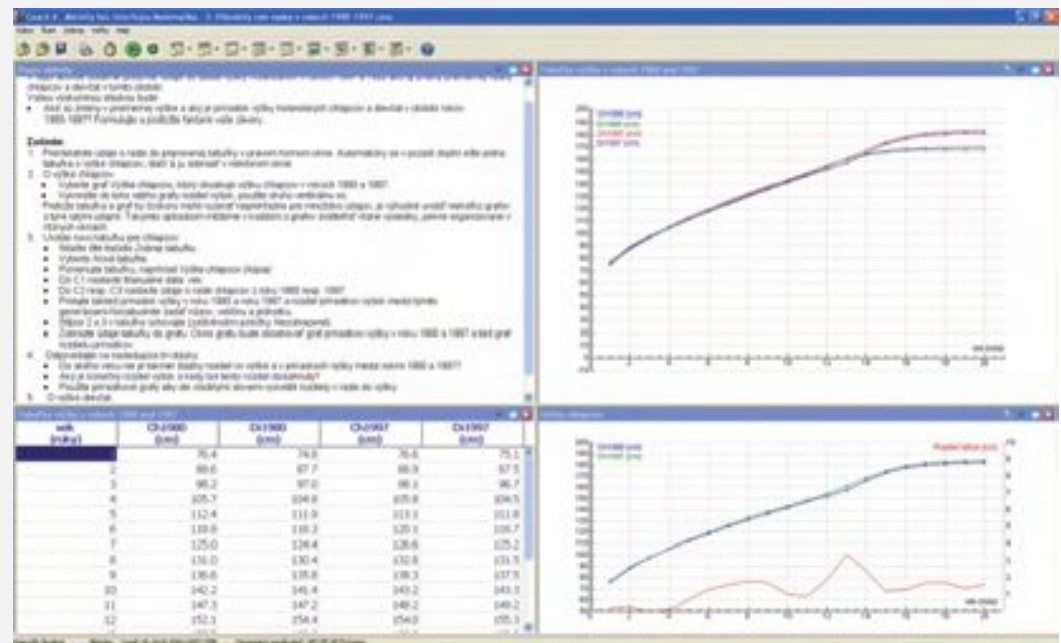
... v chémii ...

- Pri výučbe vodivosti roztokov môžeme napr. porovnávať minerálne vody s rôznym obsahom minerálov na základe merania vodivosti.
- Meranie je rýchle, za krátky čas žiaci môžu realizovať merania niekoľkých vzoriek a navzájom ich porovnávať. Podobne môžeme merať závislosť vodivosti roztokov elektrolytov od ich koncentrácie, napr. roztok NaCl.



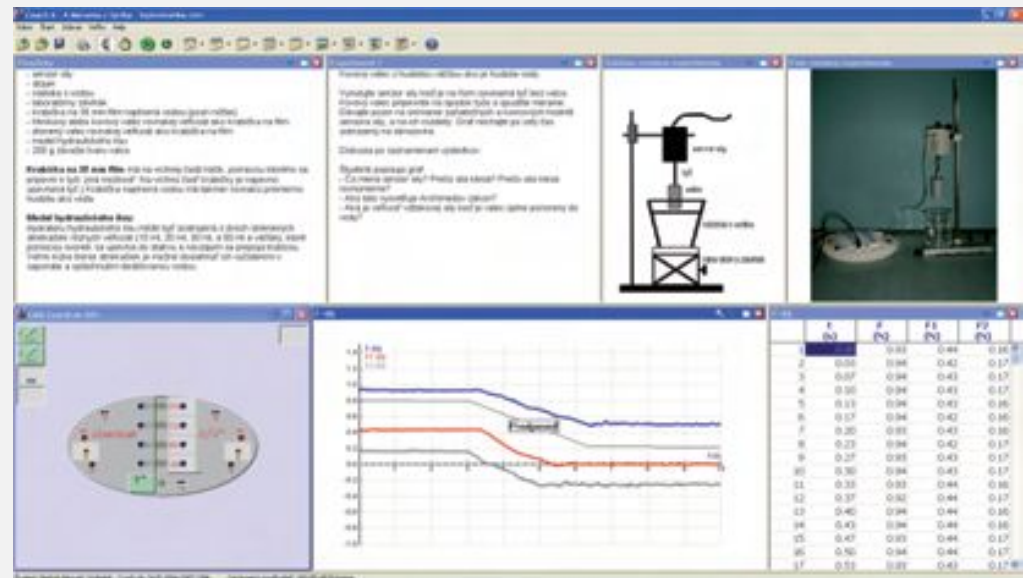
... v matematike ...

- ...na spracovanie dát pri trénovaní konštrukcie a interpretovaní grafov závislostí. Napr. zo zadaných dát o priemernej výške dievčat, resp. chlapcov žiaci zostavujú tabuľku, skonštruujú graf, z ktorého určujú ďalšie údaje.
- Napr. pri meraní rovnomerného, resp. rovnomerne zrýchleného pohybu senzorom polohy sa žiaci učia o vlastnostiach lineárnej, resp. kvadratickej funkcie.



... vo fyzike ...

- Pri výučbe vlastností kvapalín môžeme porovnávať veľkosť sily, ktorou pôsobí teleso rovnakého objemu, ale rôznej hustoty na senzor sily pri postupnom ponáraní do kvapaliny.
- Meranie môžeme realizovať ako interaktívny demonštračný experiment realizovaný učiteľom, kedy žiaci do pracovného listu zakresľujú svoje predpovede a následne ich overujú meraním prostredníctvom nástrojov PPL.
- *Určite, aké telesá boli ponárané do vody v jednotlivých prípadoch meraní.*



- IP COACH - jediný systém dostupný v slovenskom jazyku
- Vyvinula firma CMA (Centrum for Microcomputer Applications) v spolupráci s katedrou fyzikálneho vzdelávania v Amsterdame.

Aké nástroje ponúka IP Coach?

- Meranie...
 - jednej hodnoty veličiny
 - v čase
 - závislosti dvoch veličín
 - s automatickým spúšťaním
 - manuálne
- Videomeranie
- Modelovanie

CoachLab II / II+ interfejs

- CoachLab II je viacúčelový interfejs pre počítačom podporované meranie. Má mnoho rôznych funkcií, ktoré sú pre takéto merania užitočné.
- Interfejs bol navrhnutý tak, aby mohol pracovať so súčasnými a budúcimi generáciami rýchlych počítačov.
- Spolupráca so systémami COACH, Vernier



Zvukový senzor

- Čidlo meria zmeny tlaku (vzduchu). Vďaka vysokej citlivosti je čidlo veľmi vhodné na registrovanie tlakových pulzov. Senzor môže byť taktiež použitý na meranie intenzity zvuku v dB v určitom rozsahu.
- Existujú dve varianty v knižnici senzorov Coach 6 s rozsahom od -0.5 V do $+0.5\text{ V}$ a od -5 Pa do $+5\text{ Pa}$
- Poznámka: Signálu amplitúdy $0,5\text{ V}$ zodpovedá 94 dB

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- demonštrácia vlnového charakteru
- meranie frekvencie a amplitúdy zvuku (napr. pre ladičky)
- porovnanie vln rôznych hudobných nástrojov
- rázy
- meranie rýchlosti zvuku



- dvojrozsahový $-5..5\text{N}$, $-50..50\text{N}$

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- Meranie sily a impulzu sily počas rôznych nárazov
- Kmitavý pohyb (štúdium pohybu závažia zaveseného na pružine)
- Meranie dostredivej a trecej sily
- Deformácia vlákna ťahom (Hookov zákon)
- Štúdium Newtonových zákonov
- Skladanie a rozkladanie síl (vektorov)



NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- pH systém sa dá využiť v rôznych experimentoch z chémie, biológie a životného prostredia
- rozpoznanie bežných kyselín a zásad
- titrácia kyselina - zásada
- monitorovanie hodnoty pH počas chemických reakcií
- vyšetrovanie kyslých dažďov a kvality vôd v tokoch a jazerách.



Teplotný senzor

- Teplotný senzor umožňuje meranie teploty a teplotných rozdielov v rozmedzí od -20 °C do 110 °C .

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- meranie teplôt topenia a tuhnutia, varu
- monitorovanie endotermických a exotermických reakcií
- štúdium solárnej energie
- experimenty zamerané na hmotnostnú tepelnú kapacitu



Senzor vzdialenosti (polohy)

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- skúmanie vzdialenosti (polohy)
- skúmanie pohybu človeka (telesa)



Svetelné čidlo

- Čidlo meria osvetlenie v rozsahu od 0 do 200 lux.

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

Meranie zmien svetelnej intenzity:

- rýchle zmeny svetelnej intenzity žiarovky ako dôsledok napájania striedavým prúdom s frekvenciou 50 Hz
- interferencia svetla
- zníženie intenzity svetla v roztoku po prebehnutí chemickej reakcie

Využitie ako svetelná brána:

- meranie zrýchlenia v dôsledku gravitácie
- meranie rýchlosti objektov pri zrážkach
- časovanie periódy rotujúceho objektu
- meranie objemu v titračných experimentoch (meraním počtu padajúcich kvapiek)



Tlakové čidlo

Tlakový senzor sa používa na meranie tlaku plynu v rozsahu od 0 do 7 baru, 0 - 700 kPa.

Tlakové čidlo je pomerne odolné, ale je vytvorené iba pre prácu s plynmi nespôsobujúcimi koróziu ako napr. vzduch, hélium, dusík, atď.

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- meranie zmien tlaku plynu podľa Boylového a Gay-Lusacovho zákona
- meranie rýchlosti priebehu chemických reakcií, pri ktorých sa produkuje plyn
- meraniu tlaku vodných pár rôznych kvapalín a roztokov



Senzor kyslíka

- Senzor meria koncentráciu kyslíka od 0 – 100%

NÁVRHY NA EXPERIMENTY:

- Určenie množstva kyslíka vo vzduchu



Coach 6 Lite (bezplatna verzia, neumožňuje uloženie dát)

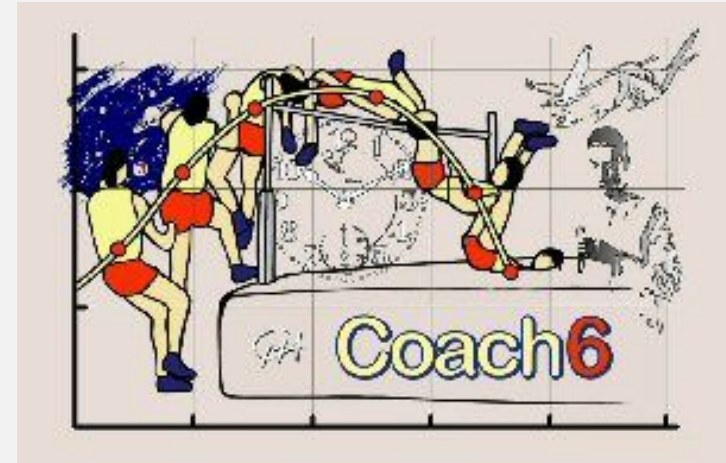
Nástroje pre ďalšiu prácu s údajmi získanými pri meraní:

- **Zobrazenie dát:** napr XY grafy a viac Y-osi.
- **Zoom in / out:** rozširuje časť grafu alebo zoom, aby sa zmestili. **Skenovanie:** predstavuje súradnice bodov.
- **Sklon:** určuje svahu v každom bode grafu.
- **Oblasť:** vypočíta plochu pod grafom.
- **Funkcia fit:** umožňuje priblížiť grafu štandardné matematické funkcie (4 základné funkcie je k dispozícii).
- **Vyberte údaje:** znižuje počet údajových bodov v grafe.
- **Derivácia:** počíta derivácie súboru dát.
- **Vzorce** pre nové stĺpce - Simple editor vzorcov k dispozícii.
- **Editácia** buniek a riadkov.
- **Histogram:** vytvorí histogram bar diagramu.
- **Import / Export dát** (DIF, TXT)

Coach 6

Univerzálne prostredie pre:

- Zber dát
- Spracovanie a analýzu dát *
- Riadenie experimentu
- Zachytávanie a meranie na videu a obrázkoch
- Modelovanie dynamických systémov



*Nástroje pre ďalšiu prácu s údajmi získanými pri meraní ako v Coach 6 Lite

Možnosť vytvorenie vlastnej multimedialnej aktivity pre študentov, ktorá môže obsahovať:

- texty s pokynmi pre učiteľa i študentov
- obrázky s ukážkami pokusov a zariadení
- videoklipy na znázornenie javov alebo analýzy snímok po snímke,
- údaje uvedené vo forme grafov, tabuliek, digitálnych hodnôt
- grafické alebo numerické modely, ktoré teoreticky popisujú javy
- programy pre kontrolu zariadenia a na jednoduché ovládanie systému
- web-stránky, ako dodatočné zdroje pre študentov.

počítačom podporované laboratórium I.

Použitá literatúra:

- Bremen H.P.: Didactic guidelines for a universal, open, and user-friendly BML-system
- <http://www.cma.science.uva.nl/english/index.html>
- http://www.ddp.fmph.uniba.sk/~hola/index_file/c5/



Gymnázium Jána Adama Raymana, Mudroňova 20, 081 93 Prešov

*tel.: 051/77 11 600, fax: 051/77 11 655,
email: skola@gjar-po.sk, internet: www.gjar-po.sk*



Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ



Európska únia
Európsky sociálny fond



Učíme sa pre život, 1. 10. 2009

Kód ITMS projektu: 26110130243

Spracovala: Mgr. Zuzana Mackovjaková