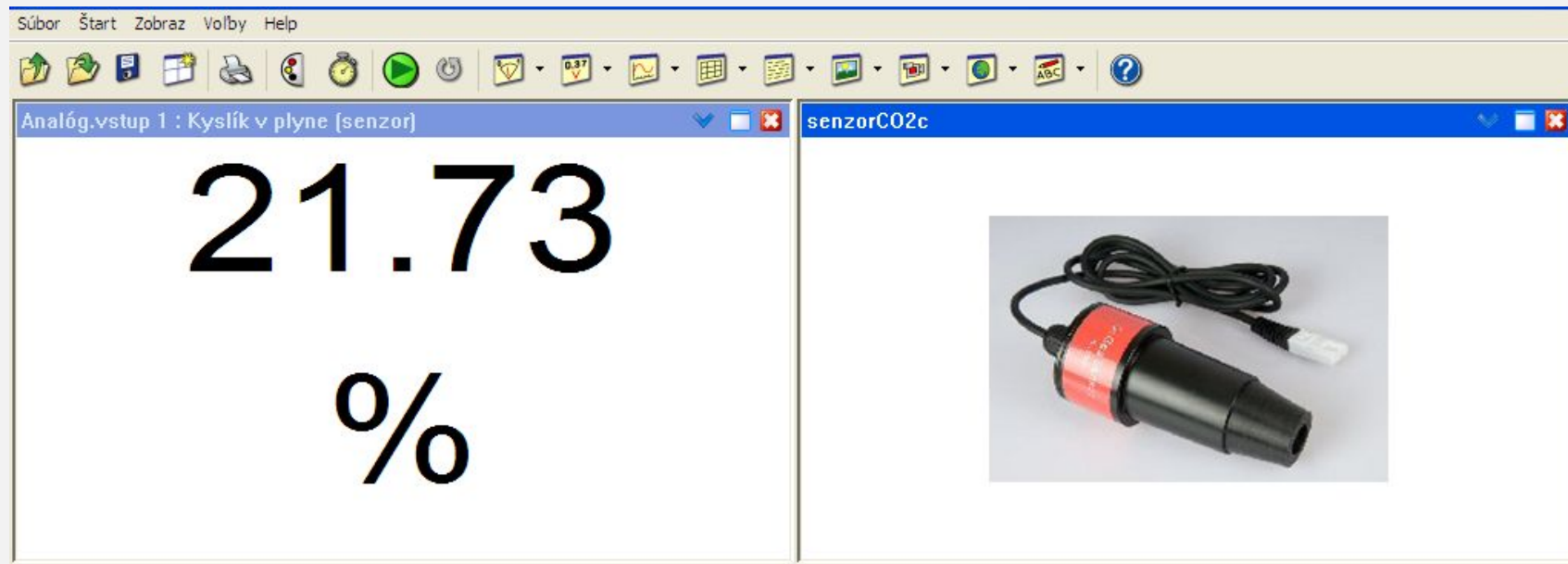


Počítačom podporované laboratórium II.

INOVATÍVNE METÓDY VO VYUČOVANÍ PRÍRODNÝCH VIED

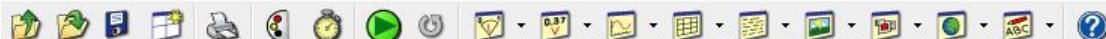
Meranie jednej hodnoty veličiny

- Meranie jednej hodnoty veličiny, zobrazenie aktuálnej hodnoty veličiny v digitálnej podobe
- Meranie množstva kyslíka vo vzduchu v miestnosti.



Meranie jednej hodnoty veličiny, senzor kyslíka, ... dýchanie lariev

Súbor Štart Zobraz Volby Help



Opis aktivity



Všetky živé organizmy dýchajú. Pri dýchaní spotrebúva organizmus z okolia kyslík a produkuje oxid uhličitý. V tejto aktivite budete používať CO₂ senzor na pozorovanie zmien koncentrácie oxidu uhličitého v uzavretej nádobe so živými larvami. Na experiment môžete použiť aj iné živé organizmy: svätajánske mušky, pakobylky, alebo dážďovky. V aktivite sa naučíte, ako vplýva teplota na rýchlosť dýchania lariev.

Pomôcky

- CoachLab II/II+
- CO₂ (senzor)(CMA) (0661i) pripojený na respiračnú nádobu. Ikona senzora je umiestnená na vstupe 1 meracieho panelu.
- Larvy pri izbovej teplote a larvy pri teplote v chladničke.

Postup merania

1. Vezmite desať lariev z nádoby v chladničke a nechajte ich aklimatizovať približne hodinu.
2. Pripojte senzor CO₂ do vstupu 1 meracieho panelu CoachLab II/II+.
3. Uistite sa že nádoba obsahuje normálny vzduch, nedýchajte do nádoby.
4. Vložte násadu CO₂ senzora do otvoru nádoby a stlačte malý kalibračný gombík na senzore na pár sekúnd (pokiaľ červená diódka rýchlo a niekoľkokrát nezabliká). Senzor je teraz nakalibrovaný na úroveň 0.04 % (400 ppm), čo je koncentrácia CO₂ pri normálnom vzduchu.
5. Odstráňte senzor z nádoby a vložte do nej larvy. Uzavrite senzorom a stlačením zeleného tlačidla *Štart* spustíte meranie.

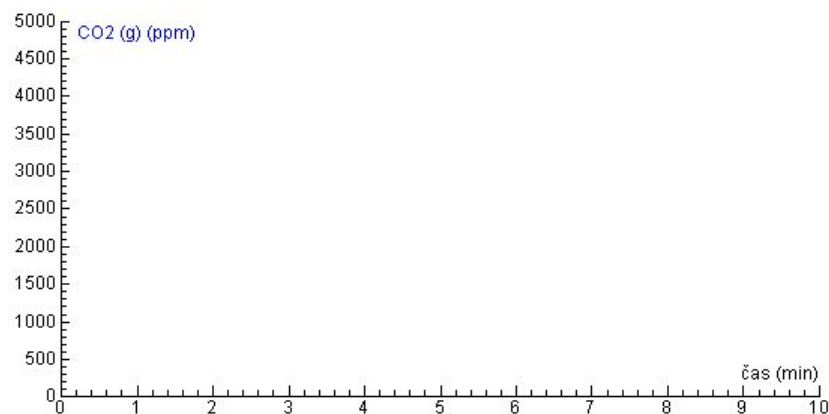
Analýza

1. Pozorne sledujte zmeny v koncentrácii CO₂.
2. Pokúste sa nájsť spôsob na vyjadrenie rýchlosti produkcie CO₂ (napríklad rýchlosť dýchania).
3. Opakujte pokus znovu s tým istým počtom lariev, ale priamo vybraných z chladničky. Porovnaj výsledky. Vysvetlite.
4. Sú tieto výsledky postačujúce na vyslovenie záverov? Zdôvodnite.
5. Keby sme mali vysloviť záver, aký by bol?

Experimentálna zostava s CoachLab II



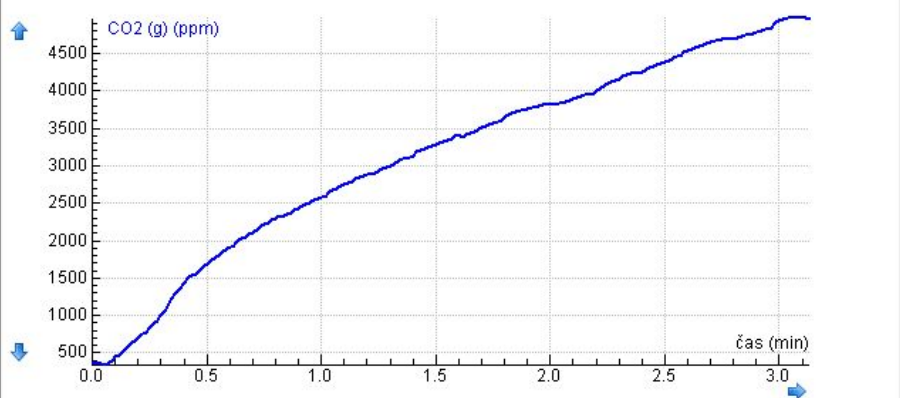
Analóg.vstup 1 : CO₂ [senzor]



Meranie jednej hodnoty veličiny, senzor kyslíka, ... dýchanie lariev


Súbor Start Zobraz Voľby Help

Analóg.vstup 1 : CO2 [senzor]



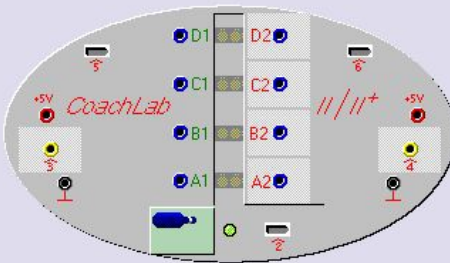
čas (min)	CO2 (g) (ppm)
0.0	500
0.5	1500
1.0	2500
1.5	3200
2.0	3800
2.5	4200
3.0	4500

Zostava experimentu



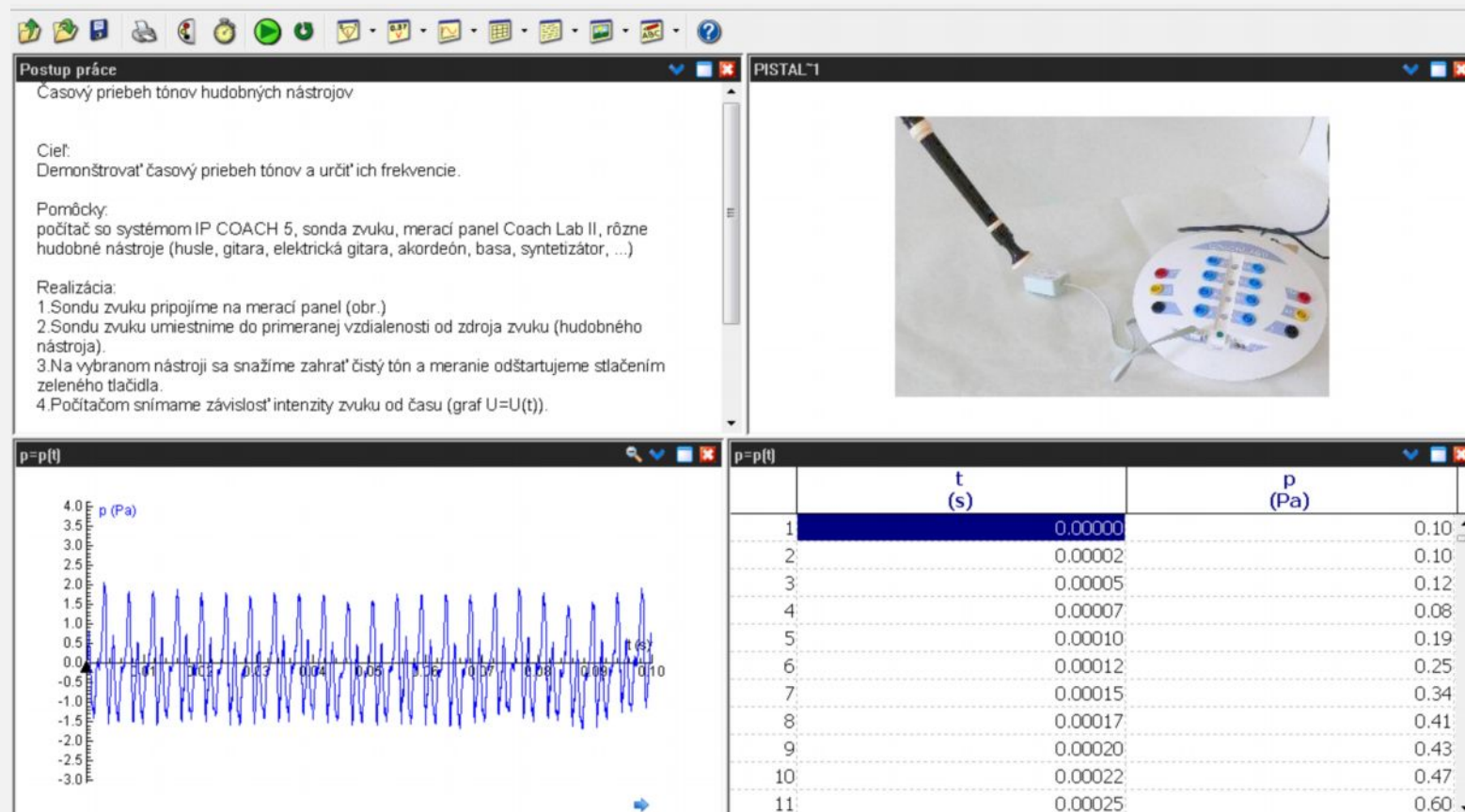
CMA CoachLab II/II+

co2 (g)



Meranie v čase

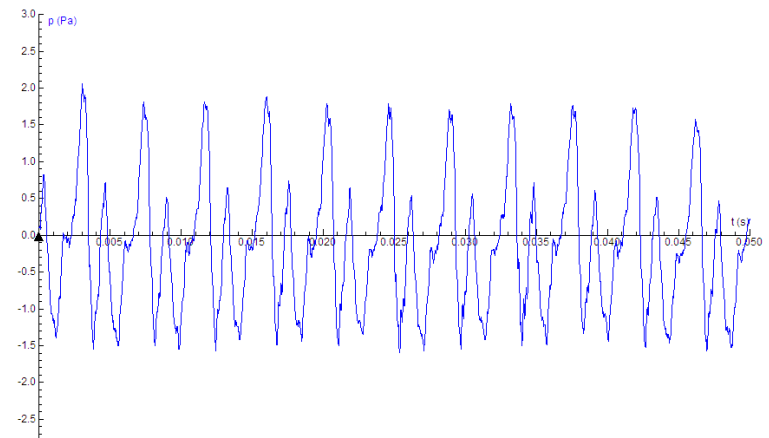
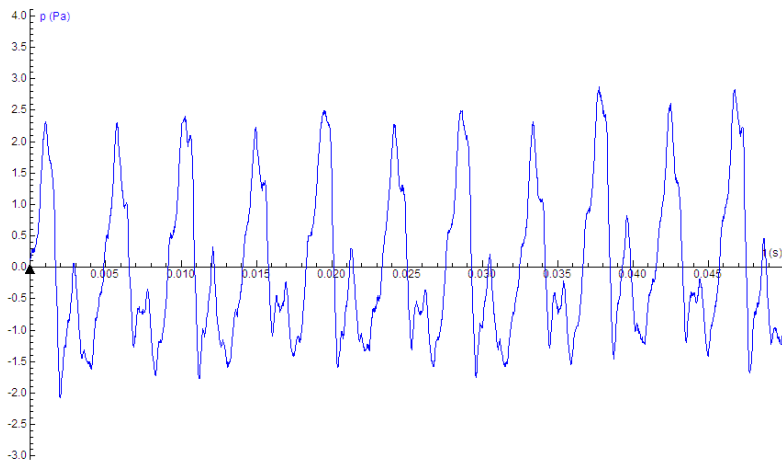
- nastavenie základných podmienok merania (typ merania, doba merania a frekvencia snímania) a zobrazenie časových závislostí do grafu



Meranie v čase, senzor zvuku

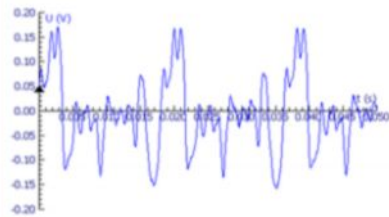
Ruština – tvrdé „v“

Ruština - mäkké „v“

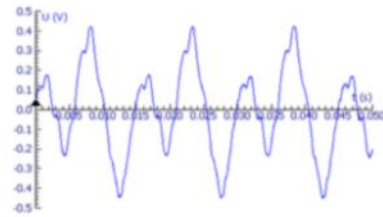


Meranie v čase, senzor zvuku

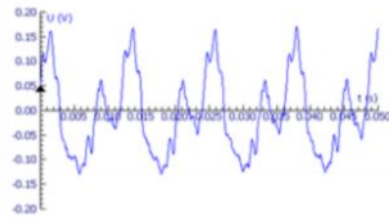
Grafické závislosti intenzity zvuku od času pre rôzne tóny u kontrabasu.



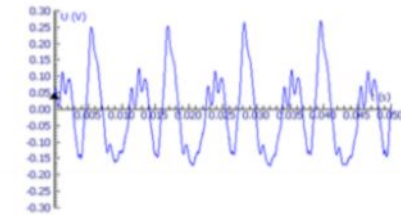
kontrabas A1 $f = 55$ Hz



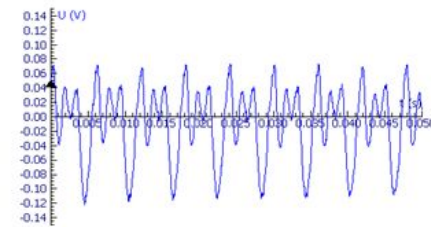
kontrabas C $f = 67$ Hz



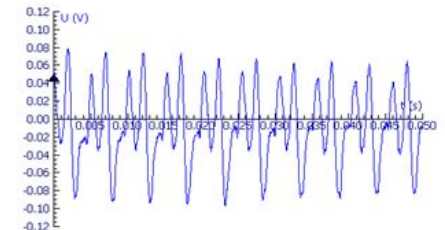
kontrabas E $f = 83$ Hz



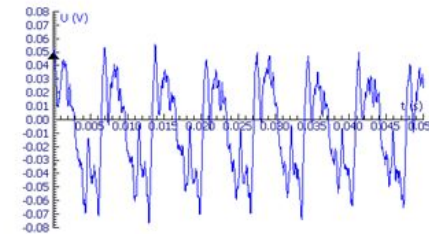
kontrabas F $f = 89$ Hz



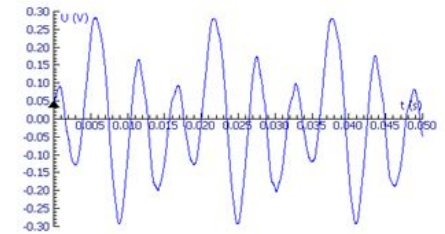
kontrabas e $f = 166$ Hz



kontrabas g $f = 196$ Hz



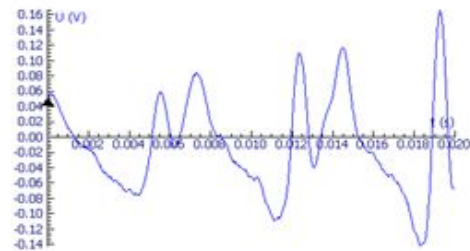
kontrabas a $f = 228$ Hz



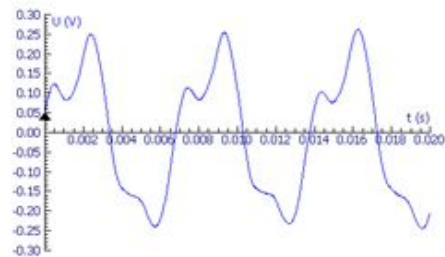
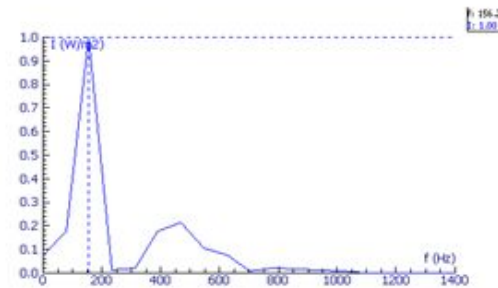
kontrabas h $f = 250$ Hz

Meranie v čase, senzor zvuku

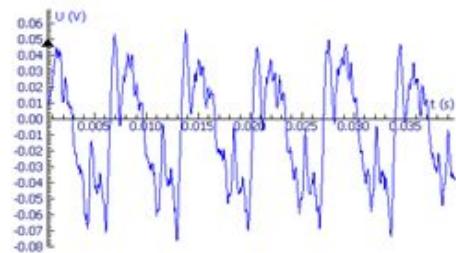
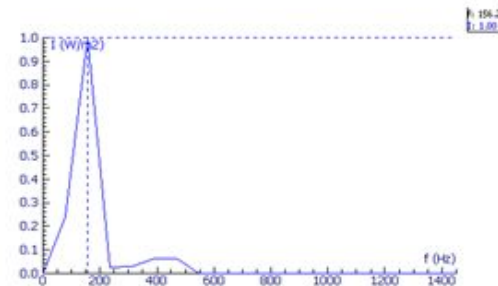
Grafické závislosti intenzity zvuku od času pre tón *d* u různých hudobných nástrojov a určenie ich frekvencie pomocou Fourierovej analýzy.



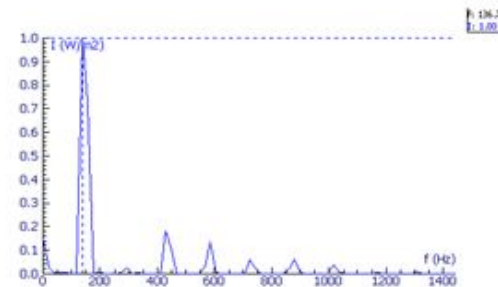
akordeón $f=156,25$ Hz



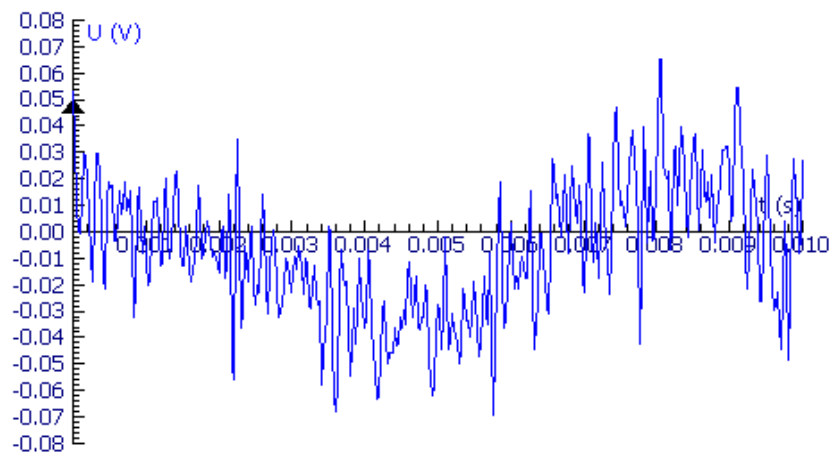
gitara $f=156,25$ Hz



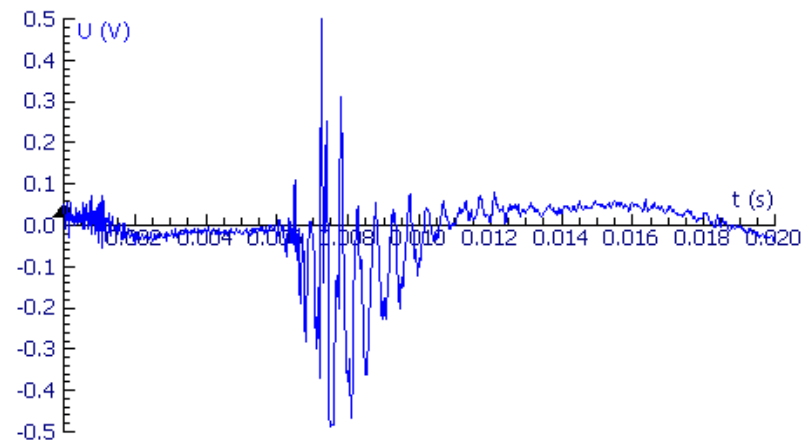
kontrabas $f=136,72$ Hz



Meranie v čase, senzor zvuku



- Grafická závislosť intenzity zvuku od času, šušťanie sáčika.



- Grafická závislosť intenzity zvuku od času, lusknutie.

počítačom podporované laboratórium II.

Použitá literatúra:

- Bremen H.P.: Didactic guidelines for a universal, open, and user-friendly BML-system
- Interactive Lecture Demonstrations, Active Learning in Introductory Physics; David R. Sokoloff, Ronald K. Thornton
- <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