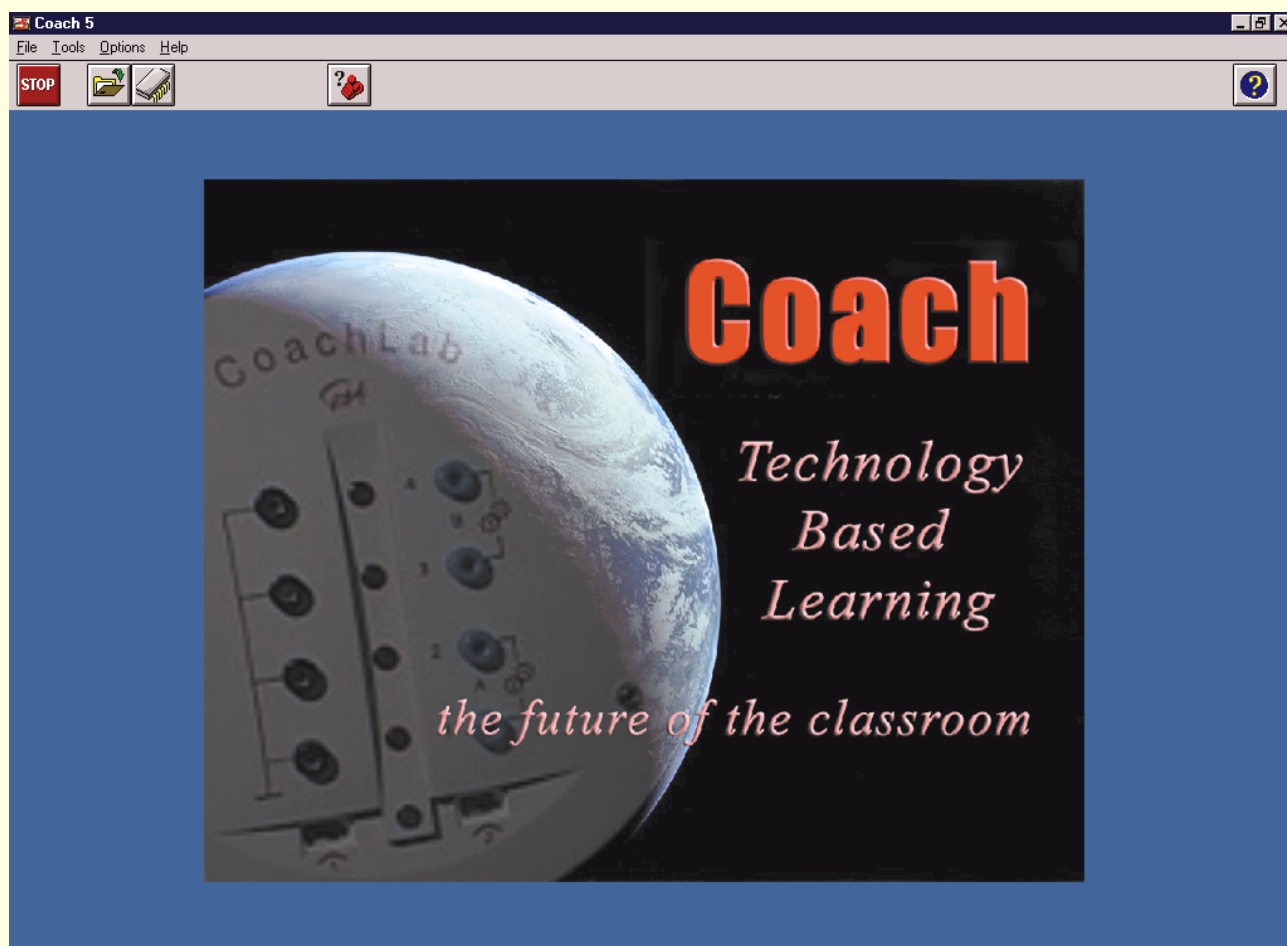


Coach 5

Uniwersalne środowisko do uczenia się i nauczania przedmiotów przyrodniczych, techniki i matematyki.



Narzędzia Coach 5 pozwalają na:

- pomiary i sterowanie "on-" i "off-line"
- wideopomiary - pomiary ruchu na filmach wideo
- analizę i przetwarzanie danych pomiarowych
- budowanie modeli dynamicznych

Coach 5 obsługuje różne interfejsy pomiarowe:

- CMA: ULAB, CoachLab I i II, UIA/UIB
- Texas Instruments: CBL™, CBL2™ i CBR™
- VernierLab: LabPro™
- Fourier Systems: EcoLog™
- LEGO DACTA®: Control Interface, RCX™



CMA Centre for Microcomputer Applications

Coach 5 dla uczniów

Nauczyciel powinien dysponować gamą możliwości, które angażują uczniów w nauczane zagadnienia. Program Coach 5 daje możliwość utworzenia takiego środowiska edukacyjnego i zaplanowania ciekawych zajęć multimedialnych dla uczniów w różnym wieku - od szkoły podstawowej aż do matury. W zależności od poziomu uczniów można wybrać odpowiedni tryb pracy.

Przykładowy wygląd ekranu programu Coach 5:

Wyniki pomiarów, wykresy, modele i programy mogą być zapisane, drukowane, lub przeniesione innym programem do sprawozdania.

Listwa narzędziowa z przyciskami do łatwej kontroli wszystkich funkcji.

Łączy do odpowiednich stron internetowych.

Stale dostępna pomoc i opis funkcji narzędzi.

Dane przedstawiane w formie wykresów, tabel, wskazań mierników analogowych lub cyfrowych

Główne okno podzielone na 3 lub 4 podokna

Zestaw czujników do prowadzenia pomiarów.

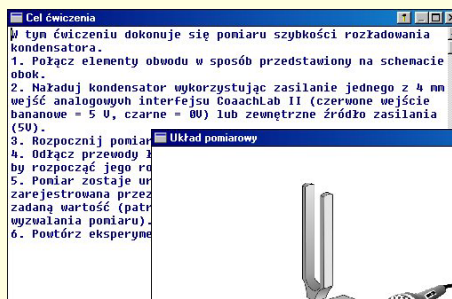
Zestaw aktuatorów do układów sterowania.

Łatwe i intuicyjne ustawienie eksperymentu ("przeciągnij i upuść").

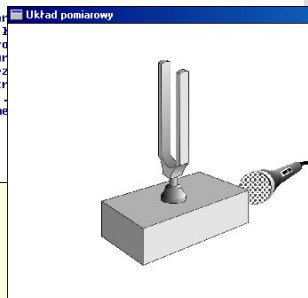
Obsługa różnych interfejsów pomiarowych.

Okna programu mogą zawierać różne elementy:

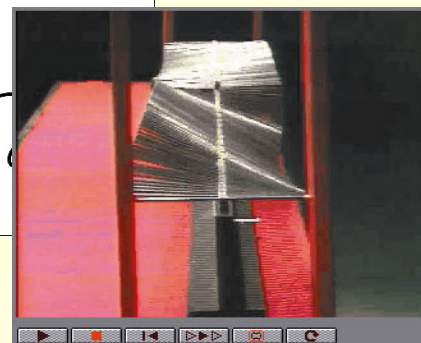
- **Teksty** z wyjaśnieniami i instrukcjami do ćwiczeń.
- **Rysunki** z ilustracjami doświadczeń i sprzętu.
- **Filmy wideo** do ilustracji zjawisk i do pomiarów zarejestrowanego ruchu.
- **Dane** w postaci wykresów, tabel, odczytów analogowych i cyfrowych.
- **Modele** (graficzne lub numeryczne), które teoretycznie opisują zjawiska przyrodnicze.
- **Programy**, które kontrolują urządzenia w układach automatycznego sterowania.
- **Łączy** do stron internetowych z dodatkowymi materiałami dla uczniów.



Tekst np. z instrukcją.



Rysunki przedstawiające np. układ eksperymentalny.



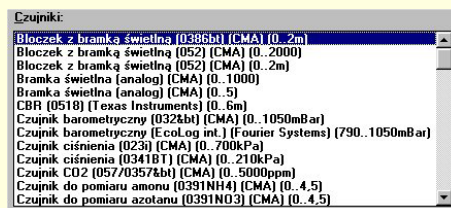
Wideo przedstawiające np. model mostu.

Pomiary

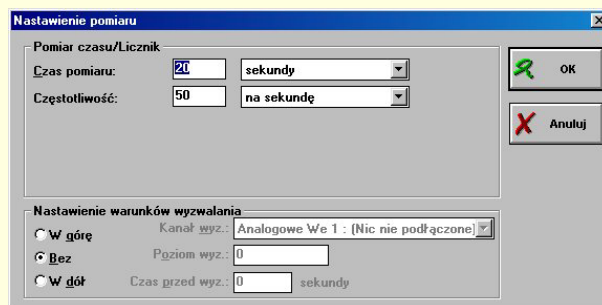
Ćwiczenia pomiarowe z programem Coach 5 umożliwiają nabór danych z czujników "on-" lub "off-line". Można wybrać inny interfejs pomiarowy tak, aby to samo ćwiczenie można było używać z innym sprzętem pomiarowym.

Łatwy nabór danych zapewniają rozliczne funkcje układu:

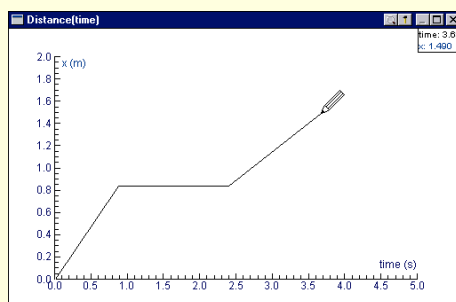
- Dwa tryby pomiarowe : pomiary wyzwalane czasem i zdarzeniem.
- Biblioteka zawierająca interfejsy, wykalibrowane czujniki i akтуatory.
- Program kalibracyjny do utworzenia i modyfikacji kalibracji czujników.
- Ustawianie eksperymentów przez "przeciągnięcie i upuszczenie".
- Łatwe przygotowanie eksperymentu: czas pomiaru i częstotliwość próbkowania, warunki wyzwalania.
- Przewidywanie wyników eksperymentu.
- Ręczne wprowadzanie danych: wykresy danych zmierzonych w funkcji wprowadzonych z klawiatury.
- Wyświetlanie w czasie rzeczywistym wskazań czujników i obliczonych wartości.
- Odczyty kilku czujników w różnych jednostkach na tym samym wykresie.



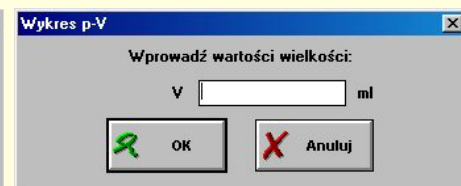
Biblioteka czujników



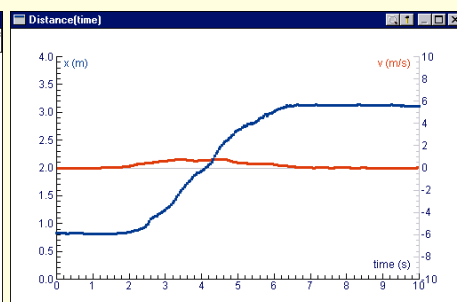
Ustawienie warunków eksperymentu



Przewidywanie ucznia



Wpisz wartości z klawiatury



Wyniki eksperymentu

Rejestratory pomiarowe

Coach 5 ma wbudowane sterowniki obsługujące rejestratory pomiarowe ULAB, CBL, CBL2, CBR, oraz EcoLog.



Przesłanie ustawień

Nie jest potrzebne programowanie w języku maszyny.

Wybierz po prostu czujniki, czas pomiaru i częstotliwość próbkowania i naciśnij przycisk przesyłania ustawień do rejestratora. Po odłączeniu od komputera rejestrator jest gotowy do prowadzenia pomiarów w terenie.



Pobranie wyników

Równie prosta jest analiza wyników. Należy ponownie połączyć rejestrator z komputerem i nacisnąć przycisk wczytania wyników. Dane zostaną załadowane do komputera w celu ich analizy i odtwarzania. Funkcji "Powtórka" można używać do odtwarzania danych z taką samą szybkością z jaką były zbierane, albo znacznie wolniej lub szybciej.



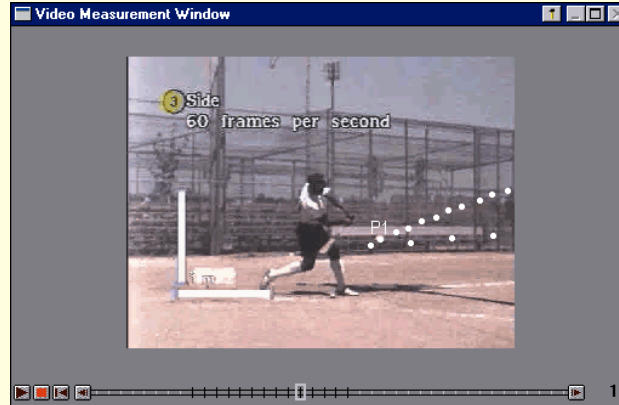
Rejestrator ULAB

Wideopomiary

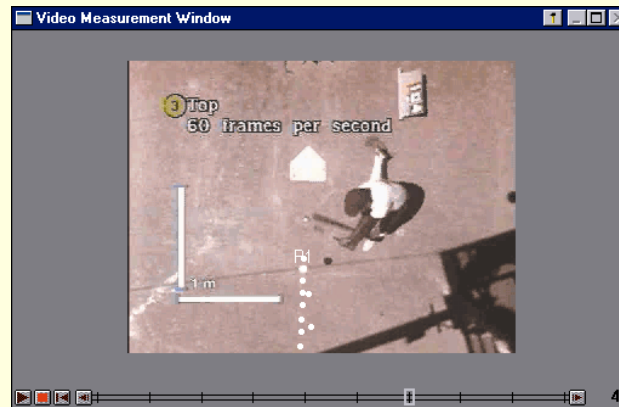
Wideopomiary umożliwiają uczniom badanie zjawisk zachodzących poza salą lekcyjną. Wyobraźmy sobie film wideo, na którym zarejestrowano skoki spadochronowe, skoki na linie, strzały futbolowe, mecz koszykówki, zawody i wyścigi, wesołe miasteczko i wiele innych przykładów ruchu. Analizując proste i złożone ruchy obiektów uczniowie muszą stosować w rzeczywistych sytuacjach teorie i pojęcia teoretyczne.

Ćwiczenia z wideopomiarami pozwalają:

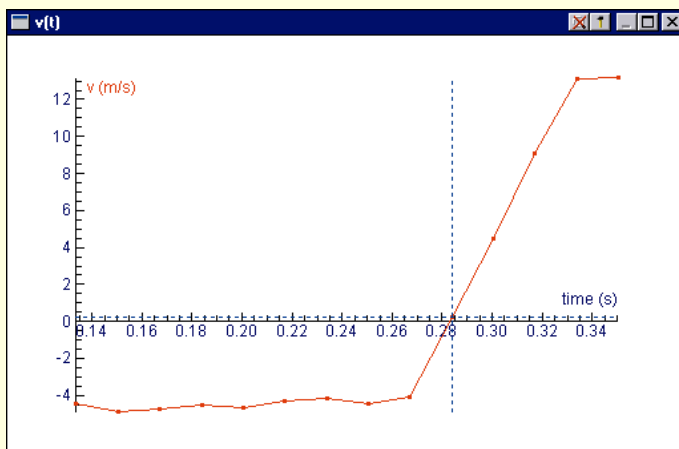
- odczytać z wideoklipu dane dotyczące położenia w czasie danego obiektu w formie zaznaczonych punktów. Dane odczytuje się klikając na dany obiekt na każdej klatce cyfrowego filmu.
- przedstawiać i analizować dane na wykresach i w tabelach.
- określać nowe punkty i wartości pomiarowe takie jak środek masy, lub odległość między punktami obiektu.
- obliczać i wykreślać wielkości pochodne, takie jak prędkość, pęd, przyspieszenie, energia.
- porównywać synchronicznie przebieg filmu z wykresem. Pomaga to uczniom zrozumieć różnicę pomiędzy obrazem ruchu a jego abstrakcyjnym odwzorowaniem w postaci wykresu.



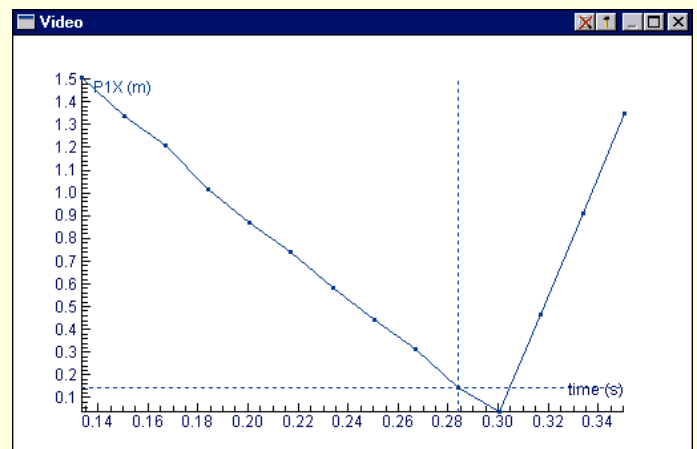
Uderzenie piłki golfowej
(widok z boku)



Uderzenie piłki golfowej
(widok z góry)



Zmierzone położenia piłki golfowej



Obliczona prędkość piłki golfowej

Modelowanie

Środowisko do modelowania ułatwia uczniom opanowanie podstaw teoretycznego rozumowania. Umożliwia budowanie ilościowych modeli dla szerokiego wachlarza interesujących i skomplikowanych zjawisk codziennego życia bez wdawania się w formalizm operacji matematycznych.

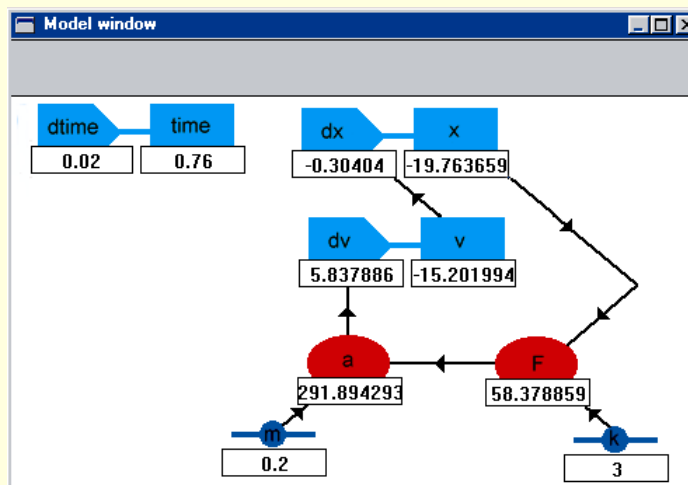
Czym jest modelowanie?

Zamiast rozwiązania analitycznego dynamiczna ewolucja układu może być obliczana krok po kroku. Modele numeryczne pozwalają ominąć trudności matematyczne a poza tym są łatwiejsze do zrozumienia.

Modelowanie oferuje środowisko, w którym można budować modele matematyczne dynamicznych systemów ciągłych. Modele można budować w dwóch typach edytorów:

Edytor graficzny

Struktura modelu jest przedstawiana w symbolicznej formie, która obrazuje zmienne i zachodzące między nimi zależności. Użytkownik buduje i analizuje "mapę pojęciową", która odwzorowuje istotne właściwości pojęciowe modelu. Otrzymana struktura jest następnie przekształcana przez program w zbiór wyrażeń opisujących odpowiedni algorytm.



Graficzny model oscylatora.

Model:

```
time=time+dtimer
F=-k*x - k1*v
a=F/m
dv=dtimer*(a)
v=v+dv
dx=dtimer*(v)
x=x+dx
```

Wartości początkowe:

```
time=0
dtimer=0.005
v=0
m=0.2
k=1
k1=0.1
x=20
```

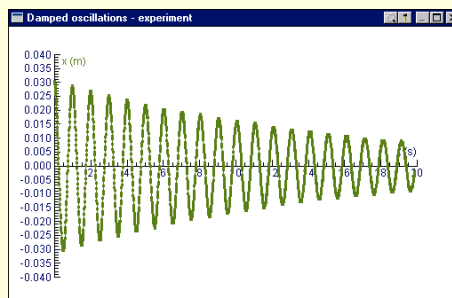
Model drgań tłumionych. Każdy parametr można łatwo zmienić, aby symulować dany proces.

Edytor tekstowy

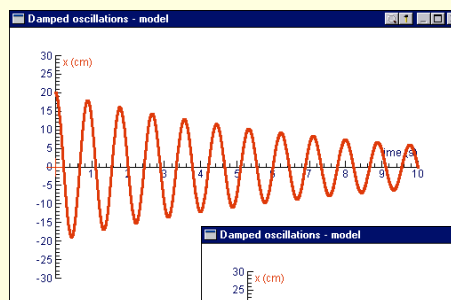
Struktura modelu jest reprezentowana przez sekwencje wyrażeń różnicowych lub zależności funkcyjnych.

Proces modelowania

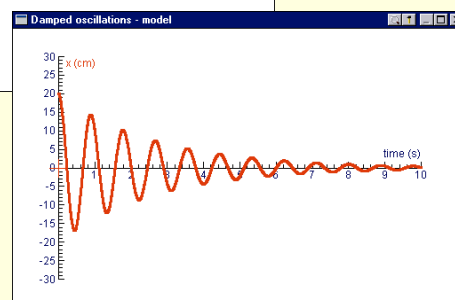
Dla danego modelu numerycznego zmienne obliczane są iteracyjnie. Wyniki obliczeń mogą być przedstawiane w postaci wykresów lub w formie tabeli. Wyniki symulacji przeprowadzonej na modelu mogą być porównywane z wynikami pomiarów. Model można łatwo modyfikować i zmieniać jego parametry, tak że uczniowie mogą łatwo testować swoje hipotezy i szukać różnic między realnym eksperymentem a modelem teoretycznym.



Wyniki doświadczenia badania drgań tłumionych.



Wyniki symulacji dla dwóch różnych współczynników tłumienia.

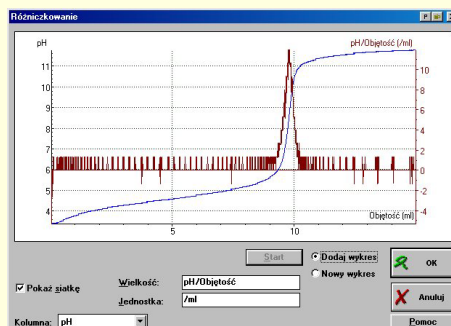


Przetwarzanie i analiza danych

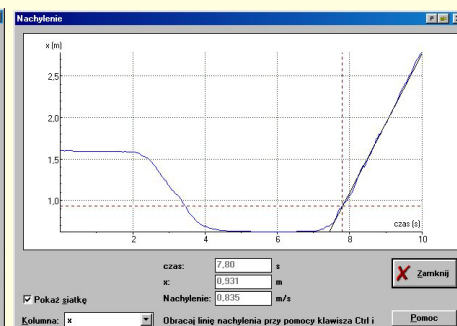
Dane zgromadzone w wyniku pomiarów, odczytane z filmów wideo lub obliczone na podstawie modelu mogą być dalej przetwarzane za pomocą bogatego zestawu narzędzi. Narzędzia do przetwarzania i analizy dostępne są w oknie wykresu lub tabeli (symbol "młotek"). Okna te są zsynchronizowane ze sobą: wybór określonego punktu w oknie wykresu powoduje zaznaczenie odpowiedniego punktu w oknie tabeli.

Narzędzia do wykresów

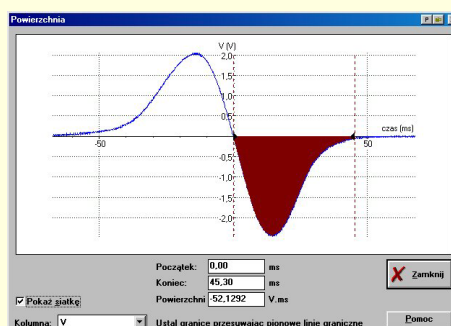
- **Tworzenie/edycja:** wybór zmiennych, skali i sposobu prezentacji.
- **Zmiana skali:** powiększa fragment wykresu, albo dopasowuje skalę.
- **Odczytuj wartości:** wyświetla współrzędne wybranego punktu.
- **Nachylenie:** określa nachylenie krzywej w danym punkcie wykresu.
- **Powierzchnia:** oblicza powierzchnię zawartą pod krzywą wykresu.
- **Dopasowanie funkcji:** umożliwia aproksymację wykresu za pomocą funkcji matematycznej. Odpowiednią funkcję trzeba najpierw wybrać z listy typowych funkcji matematycznych.
- **Analiza sygnału:** znajdowanie widma sygnału za pomocą transformaty Fouriera lub przewidywania liniowego.
- **Selekcja danych:** pozwala zmniejszyć liczbę punktów wykresu.
- **Aproksymacja:** interpolacja krzywej oparta na wybranej liczbie punktów pomiarowych.
- **Filtrowanie:** wygładzanie krzywej przez uśrednianie wartości.
- **Różniczkowanie:** oblicza pochodną dla wybranego zbioru danych.
- **Całkowanie:** oblicza całkę dla wybranego zbioru danych.



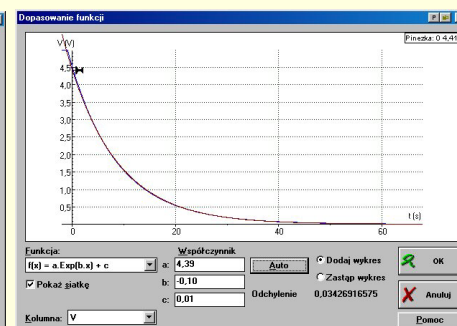
Znajdowanie punktu równoważnikowego: różniczkowanie krzywej miareczkowania.



Znajdowanie prędkości chwilowej przez pomiar nachylenia.



Określenie zmiany strumienia magnetycznego - powierzchnia pod krzywą.



Znajdowanie stałej RC przez dopasowanie funkcji wykładniczej.

Narzędzia do tabeli

- Tworzenie wzoru w nowej kolumnie: dostępny jest kreator wzorów.
- Kolumna z ręcznie wprowadzanymi wartościami z klawiatury.
- Edycja komórek i wierszy.
- Statystyka: podaje informacje statystyczne o danych w określonej kolumnie.
- Import danych (Coach 4, Coach Junior, DIF, TXT).
- Eksport danych (DIF, TXT).

Ruch harmoniczny		
czas s	x m	F N
0,00	0,896	-0,05
0,02	0,887	0,05
0,04	0,874	-0,06
0,06	0,868	-0,13
0,08	0,859	-0,18
0,10	0,842	-0,29
0,12	0,827	-0,31
0,14	0,798	-0,35
0,16	0,788	-0,24
0,18	0,783	-0,37

Dane statystyczne dla tabeli Ruch harmoniczny			
	czas s	x m	F N
Liczba:	501	501	501
Max:	10,00	0,896	0,05
Min:	0,00	0,514	-1,33
Średnia:	5,00	0,706	-0,65
Sum:	2505,00	353,506	-324,97
Sum sq:	16716,70	254,743	266,20
s(n):	2,89	0,103	0,33
s(n-1):	2,90	0,103	0,33

Tabela i informacje statystyczne.

Kreator wzorów.

Sterowanie

Środowisko Coacha umożliwia kilka trybów programowania układów sterowania o rosnącym stopniu trudności. W trakcie działania programu można monitorować stan wszystkich wejść i wyjść sterowanego układu.

Dane mogą być wyświetlane w postaci wykresów lub w tabelach. Te wartości mogą też służyć do dalszej analizy działania układu. Program obsługuje rozmaite modele układów automatycznego sterowania jak "Skrzyżowanie" (CMA), modele zestawiane z elementów (LEGO DACTA) i modele samodzielnie budowane przez uczniów.

Tryby programowania

1. Tryb sterowania ręcznego

Uczniowie mogą odczytywać wskazania czujników i sterować urządzeniami wykonawczymi klikając na panelu widocznym na ekranie.

2. Tryb sterowania przyciskami

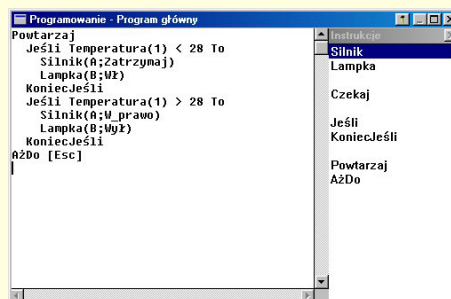
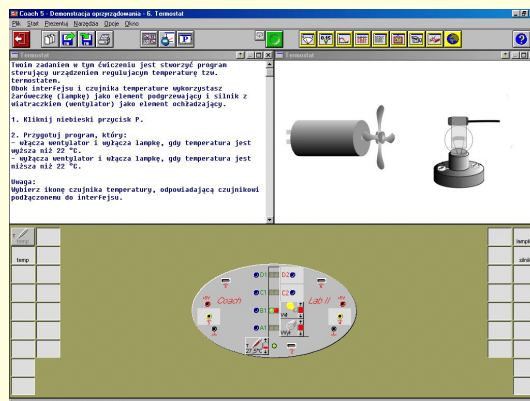
Uczniowie mogą tworzyć program sterujący układ ręcznie za pomocą przycisków wprowadzających polecenia z ekranu. Uczniowie dowiadują się, że układ może być sterowany poleceniami.

3. Tryb programowania mikroświata

"Mikroświat" stanowi zbiór poleceń dopasowanych do określonego modelu. Uczniowie uczą się pisać program sterujący wybierając polecenia z listy widocznej na ekranie.

4. Tryb swobodnego programowania

Uczniowie z pewnym doświadczeniem mogą pisać program swobodnie wybierając polecenia z pełnej listy dostępnych poleceń języka Coach, lub wpisując polecenia z klawiatury. Można też zdefiniować własne instrukcje i dołączyć je do listy poleceń języka.



Sterowanie termostatem za pomocą poleceń mikroświata.

Zapoznanie się z działaniem termostatu w trybie sterowania ręcznego.



Lista poleceń języka Coach.

Automatyzacja eksperymentów

Coach łączy możliwości prowadzenia pomiarów i kontrolowania urządzeń wykonawczych. Dzięki temu uczniowie mają możliwość sterowania procesami, automatyzacji pomiarów i badania zachowania się systemów automatycznej regulacji.

Przykładem eksperymentu sterowanego przez system Coach jest automatyczne miareczkowanie za pomocą biurety napędzanej silnikiem krokowym (CMA). Czujnik pH jest dołączony do wejścia interfejsu Coach, a do jego wyjścia jest dołączona biureta, która służy do dodawania odczynnika. Program sterujący kontroluje dozowanie odczynnika z biurety.



Automatyczne miareczkowanie z CoachLab II.

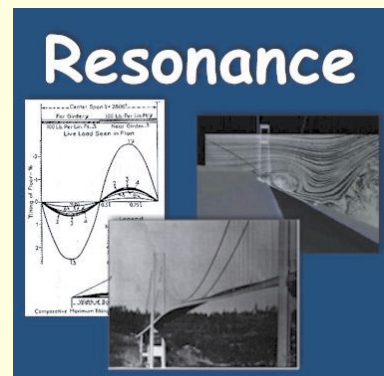
Środowisko autorskie

Środowisko autorskie programu Coach pozwala tworzyć własne aplikacje multimedialne w pracowni i na lekcji. Coach 5 pozwala wprowadzić do ćwiczeń własne instrukcje, uwagi i teksty, a także fotografie, rysunki i ilustracje a nawet filmy wideo. Wszystkie potrzebne materiały mogą być w ten sposób zebrane w jednym miejscu, bez konieczności przygotowania instrukcji drukowanej.

Możliwości autorskie

Środowisko autorskie pozwala:

- dobrać tryb pracy uczniów w danym ćwiczeniu od trybu związanego w Coach Junior, który pozwala uczniom na dostęp do niektórych tylko możliwości, aż do trybu "Student", który pozwala uczniom pracować z otwartym zestawem narzędzi;
- ustawić czas pomiaru, częstotliwość próbkowania, warunki wyzwania, parametry i skalę wykresów, dobrać czujniki itp.;
- przygotować czujniki potrzebne do danego ćwiczenia. Edytor czujników umożliwia też przeprowadzenie kalibracji czujnika, ustalenie charakterystyki własnych czujników oraz zmianę wyglądu wskaźnika;
- przygotować film wideo do badania ruchu;
- zbudować model dynamiczny w celu sprawdzenia hipotezy;
- dodać hiperłącze do odpowiednich stron internetowych albo innych plików;
- przygotować środowisko programowe, w którym uczniowie mogą tworzyć programy sterujące i kontrolować przebieg prowadzonych pomiarów;
- ustawić układ okien: dobór i rozmieszczenie instrukcji, obrazów, filmów wideo, wykresów, tabel i ilustracji.



Activities:

1. Introduction
2. Natural frequency
3. Spring oscillations
4. Forced oscillations
5. Resonating bridges
6. Modelling
7. Assessment

Rysunek tytułowy i lista ćwiczeń angielskiego multimedialnego projektu „Resonance”.

Funkcje zarządzania

Dla ułatwienia intensywnego korzystania z programu Coach na zajęciach szkolnych przewidziano dodatkowe narzędzia:

- **Menadżer projektów** dla ułatwienia organizacji ćwiczeń i projektów.
- **Edytor profilu** do przygotowania profilu, w którym startuje Coach.



Logowanie użytkownika 'Biologia 8'.

Wersje językowe

Coach 5 jest dostępny w wielu wersjach językowych: angielskiej, czeskiej, fińskiej, francuskiej, greckiej, hiszpańskiej, holenderskiej, łotewskiej, polskiej, słowackiej.

Minimalne wymagania sprzętowe dla Coach 5:

PC z procesorem 486
4 MB RAM
70 MB wolnej przestrzeni na dysku
Windows 9.x lub wyżej
Napęd CD-ROM



Coach 5 jest opracowany przez Instytut AMSTEL Uniwersytetu w Amsterdamie i rozprowadzany przez fundację CMA.

Fundacja CMA jest przedsiębiorstwem wspierającym działalność rozwojową instytutu AMSTEL Uniwersytetu w Amsterdamie.

Instytut AMSTEL (Amsterdam Mathematics, Science & Technology Education Laboratory) jest specjalistycznym ośrodkiem badawczo rozwojowym sprzętu, oprogramowania i materiałów dydaktycznych.

CMA
Kruislaan 404, 1098 SM Amsterdam
The Netherlands
Phone: + 31 20 525 5886
Fax: + 31 20 525 5886
cmainternational@science.uva.nl
<http://www.cma.science.uva.nl>

CMA jest reprezentowana przez sieć przedstawicieli w różnych krajach.

W Polsce CMA reprezentuje:

Centrum Technologii Nauczania,
Ośrodek Edukacji Informatycznej
i Zastosowań Komputerów
ul. Raszyńska 8/10, 02-026 Warszawa
ctn@oeiizk.waw.pl
<http://www.oeiizk.waw.pl/ctn>