

Warsztat

Doświadczenia Wspomagane Komputerowo

(Krzysztof Służewski)

Celem warsztatu jest przedstawienie Państwu kilku wybranych, przykładowych, doświadczeń przyrodniczych wspomaganych komputerowo. Doświadczenia te zostały zaprojektowane i opracowane w Pracowni Dydaktyki Fizyki.

W trakcie pierwszej części warsztatu przedstawimy krótkie wprowadzenie do wszystkich, wymienionych poniżej doświadczeń. Następnie, grupy będą pracować przy poszczególnych stanowiskach, zapoznając się z doświadczeniami i wykonując je pod naszym kierunkiem, przy naszej pomocy i korzystając z różnych standardów komputerowego wspomagania eksperymentu.

1. Komputerowe badanie zjawiska rozładowania kondensatora oraz procesów elektrofizjologicznych podczas analizy EKG [IBM 386 + karta pomiarowa, Coach 4.0].

Celem tego zadania jest poznanie zjawisk elektrycznych w prostych układach pojemnościowych oraz metody badań elektrofizjologicznych (EKG) w organizmie człowieka z wykorzystaniem oprogramowania COACH. Badamy najpierw charakter zaniku napięcia w na kondensatorze i stąd wyznaczamy jego pojemność, a potem odpowiednio przygotowujemy układ i dokonujemy pomiaru sygnału EKG, przedstawiamy go graficznie, analizujemy i wyciągamy wnioski.

2. Pomiar wilgotności powietrza oraz badanie zjawisk cieplnych z wykorzystaniem rejestratora danych Logit [IBM 486 + Logit University Leicester].

Wykonujący to zadanie poznają sposoby pracy z autonomicznym rejestratorem danych LOGIT DATAMETER 1000 w pomiarach środowiskowych, wykorzystując oprogramowanie INSIGHT. Dysponując zestawem zadania można przeprowadzić szereg pomiarów, np. temperatury oraz wilgotności powietrza podczas spalania, temperatury naszego ciała podczas ćwiczeń fizycznych, czy spryskiwania się dezodorantem, sprawdzić doświadczalnie, jaki rodzaj gleby jest korzystniejszy dla wzrostu roślin, odpowiedzieć na pytania: „dlaczego słoń ma duże uszy, a pies długi język?”, „dlaczego zimą posypujemy drogi solą?” itp.

3. Poznanie zasady działania i sposobów wykorzystania systemu satelitarnego GPS [Interface UMK, dr Zygmunt Turło]

Zadanie to ma na celu utrwalenie podstawowej wiedzy na temat Ziemi i jej satelitów, a przede wszystkim poznanie szerokiej możliwości wykorzystania systemu GPS w nauce, technice, życiu codziennym i edukacji. System ten pozwala na dokładne pomiary współrzędnych geograficznych i czasu w miejscu obserwacji, a także (z mniejszą dokładnością) wysokości n.p.m. na jakiej znajduje się obserwator. Ponadto, pozwala na pomiary odległości między dowolnymi punktami w terenie oraz uzyskiwanie takich informacji astronomicznych, jak: długość dnia, deklinacja, momenty wschodu i zachodu Słońca.

4. Doświadczenia z zakresu fizyki jądrowej, w tym wspomagane komputerowo [Interface UMK, dr Zygmunt Turło].

Zadanie składa się z 2 części:

- a) komputerowo wspomagane badanie promieniowania jonizującego z wykorzystaniem licznika Geigera- Muellera (M)
- b) modelowanie komputerowe zjawiska promieniotwórczości z wykorzystaniem programu symulacyjnego ROZPAD.

W części doświadczalnej zadania dokonujemy najpierw pomiaru promieniowania naturalnej promieniotwórczości (promieniowania tła), a potem próbek KCl, nawozów sztucznych, materiałów budowlanych, koszulek Auera i $^{60}_{27}\text{Co}$. Określamy zasięg promieniowania jonizującego oraz statystyczny charakter praw rządzących rozpadem promieniotwórczym, a także demonstrujemy zasadę działania licznika GM. W części drugiej zadania za pomocą programu ROZPAD symulujemy statystyczne zjawisko rozpadu promieniotwórczego, aby otrzymać fenomenologiczne prawo rządzące tym rozpadem w postaci: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, gdzie: $N(t)$ - ilość jader, N_0 - początkowa ilość jader, t -czas, λ - stała rozpadu.

5. Zjawiska odwracalne w fizyce na przykładzie badania efektu Peltiera [IBM 486 + miernik uniwersalny METEX].

Wykonując to zadanie przekonujemy się, że efekt Peltier'a, odwrotny do efektu termoelektrycznego Seebecka należy do klasy zjawisk odwracalnych w fizyce. Zadanie umożliwi poznanie zasady działania złącza Peltiera jako komory chłodzącej („ekologicznej lodówki”), którą można zamrażać i odmrażać przez odwrócenie kierunku przepływającego przez złącze prądu. Ponadto, istnieje możliwość zaproponowania wykorzystania bezkontaktowego miernika temperatury RAYTEK do zastosowań technicznych i edukacyjnych z zakresu zjawisk termicznych.

6. Drgania i fale akustyczne, komputerowa analiza dźwięku [IBM 486 + karta dźwiękowa, mikrofon i głośniki].

W trakcie tego zadania użytkownicy generują na ekranie monitora figury Chladniego (wykorzystując program CHLADNI oraz rejestrują i analizują fragmenty mowy (za pomocą programu COOLEEDIT). Dokonując pomiaru częstotliwości drgań kamertonu, a także na podstawie wyznaczonej częstotliwości modulacji i częstotliwości fali nośnej obliczają częstotliwości fal współtworzących dudnienia.