



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Marcin Bieda

Obrazowanie za pomocą soczewki

(Instrukcja obsługi)

*Aplikacja została zrealizowana w ramach projektu e-Fizyka,
współfinansowanym przez Unię Europejską w ramach Europejskiego
Funduszu Społecznego (POKL) Priorytet III, Działanie 3.3.*

Warszawa 2014

Spis treści

Wprowadzenie

- 1. Wymagania sprzętowe**
- 2. Instalacja ćwiczeń**
- 3. Obrazowanie za pomocą soczewki – teoria w zarysie**
- 4. Wykonanie symulowanego eksperymentu**

Wprowadzenie

W ramach projektu e-Fizyka powstał zestaw symulowanych eksperymentów fizycznych skierowanych do uczniów szkół średnich. Powstałe aplikacje mają na celu wierne oddanie specyfiki pracy w laboratorium oraz umożliwienie przeprowadzenia doświadczeń fizycznych. Ich przeprowadzenie jest zbliżone do gry komputerowej, ale jednocześnie uczy zarówno obsługi przyrządów laboratoryjnych, jak i fizyki symulowanego zjawiska. Każdy z przyrządów został tak wykonany, aby jego funkcjonalność była jak najbardziej zbliżona do rzeczywistej. Pozwala to uczniowi na nieprawidłową konfigurację, a w niektórych przypadkach na uszkodzenie części sprzętu (na przykład spalenie żarówki czy opornika). Przeprowadzenie każdego eksperymentu wymaga zrealizowania po kolei kilku etapów:

- zestawienie potrzebnego sprzętu laboratoryjnego,
- połączenie przyrządów oraz ich konfiguracja,
- wykonanie eksperymentu i zbieranie danych,
- analiza wyników oraz wygenerowanie sprawozdania.

Każde z ćwiczeń posiada tryb automatyczny/demonstracyjny, który pozwala szybko zapoznać się ze sposobem wykonania danego ćwiczenia. Po jego uruchomieniu w sposób automatyczny następuje wyciągnięcie oraz podłączenie i konfiguracja przyrządów laboratoryjnych. Wskaźnik w kształcie dłoni pokazuje miejsce kliknięcia myszką.

1. Wymagania sprzętowe

Do uruchomienia aplikacji konieczna jest wcześniejsza instalacja LabVIEW 2013 Runtime Engine.

Minimalna konfiguracja zestawu komputerowego powinna spełniać następujące warunki:

- system operacyjny: Windows XP,
- procesor: Pentium IV 3,0GHz lub odpowiednik
- pamięć operacyjna: 512 MB RAM,
- rozdzielczość ekranu monitora: 1024 × 768.

Z powodu dużego nacisku położonego na realistyczną grafikę, oraz zgodność symulowanych zjawisk z rzeczywistością zalecana konfiguracja sprzętowa jest następująca:

- system operacyjny: Windows 7,
- procesor: Core i5 lub odpowiednik,

- pamięć operacyjna: 2 GB RAM,
- rozdzielczość ekranu monitora: FullHD (1920 × 1080).

2. Instalacja ćwiczeń

Jednorazowo, przed instalacją ćwiczeń należy pobrać i zainstalować National Instruments LabVIEW 2013 Runtime Engine. Plik ten możliwy jest do pobrania ze strony internetowej Wirtualnego Laboratorium Fizyki. Po uruchomieniu należy postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.

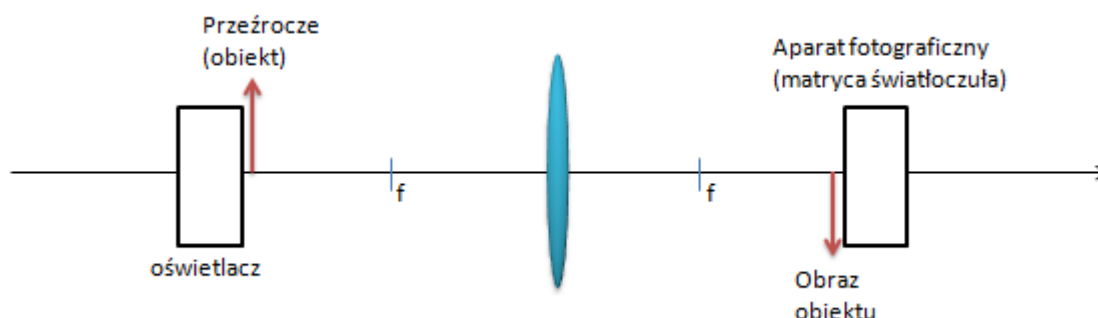
Po zainstalowaniu LabVIEW 2013 Runtime Engine można zainstalować program z ćwiczeniem. W tym celu należy pobrać ze strony internetowej Wirtualnego Laboratorium Fizyki plik instalatora. Po jego uruchomieniu należy postępować zgodnie z instrukcjami na ekranie.

UWAGA:

Ponieważ oprogramowanie zawiera zewnętrzną bibliotekę do generacji pdf: itextsharp.dll w wersji 4.1.6 na licencji LGPL, wymaga także zainstalowanego środowiska Microsoft .NET Framework w wersji 2.0. Na niektórych starszych systemach operacyjnych (np. Windows XP) mogą pojawić się problemy z uruchomieniem oprogramowania. Jeśli próba uruchomienia ćwiczeń kończy się niepowodzeniem typu błąd 2200, proszę zainstalować oprogramowanie Microsoft .NET Framework 4.0, ponadto koniecznie proszę wykonać aktualizacje Windows, a w szczególności aktualizacje Framework'ów Microsoft .NET.

3. Obrazowanie za pomocą soczewki – teoria w zarysie

Soczewka jest elementem optycznym wykonanym z przezroczystego materiału, zwykle jedna, bądź obie powierzchnie soczewki są zakrzywione co umożliwia skupianie, bądź rozpraszanie światła. Parametrem charakterystycznym dla soczewki jest odległość ogniskowa. Jest to odległość w jakiej skupią się prostopadłe promienie padające na soczewkę, jest ona oznaczana literą f . Soczewka może być wykorzystana do obrazowania różnych obiektów. Prosty układ obrazujący został przedstawiony na poniższym rysunku.



Rys. 1. Schemat układu do obrazowania za pomocą soczewki.

Jeżeli odległość obiektu od soczewki oznaczmy jako x , natomiast odległość obrazu od soczewki jako y to dla uzyskania ostrego obrazu powinno być spełnione równanie soczewki:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{f}$$

Dla soczewki o danej ogniskowej, równanie to jest spełnione dla wielu par odległości x , y .

Dla każdej z nich można obliczyć powiększenie według wzoru:

$$M = -\frac{y}{x}$$

4. Wykonanie symulowanego eksperymentu

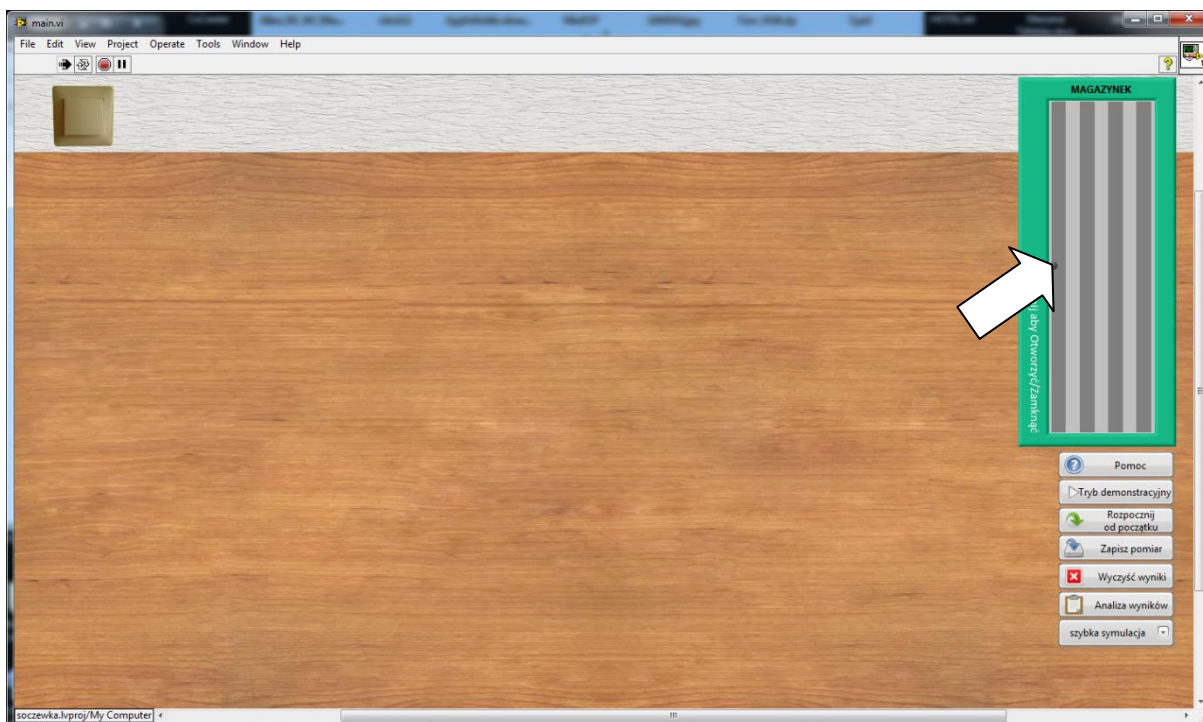
Celem doświadczenia jest poznanie:

- obrazowania za pomocą soczewki skupiającej,
- metod pomiarowych użytecznych w optyce,

Ćwiczenie polega na obserwacji obrazowania soczewki dla różnych wartości odległości obiektu oraz obrazu oraz dla różnych przezroczności.

a) Wyciągnięcie przyrządów laboratoryjnych

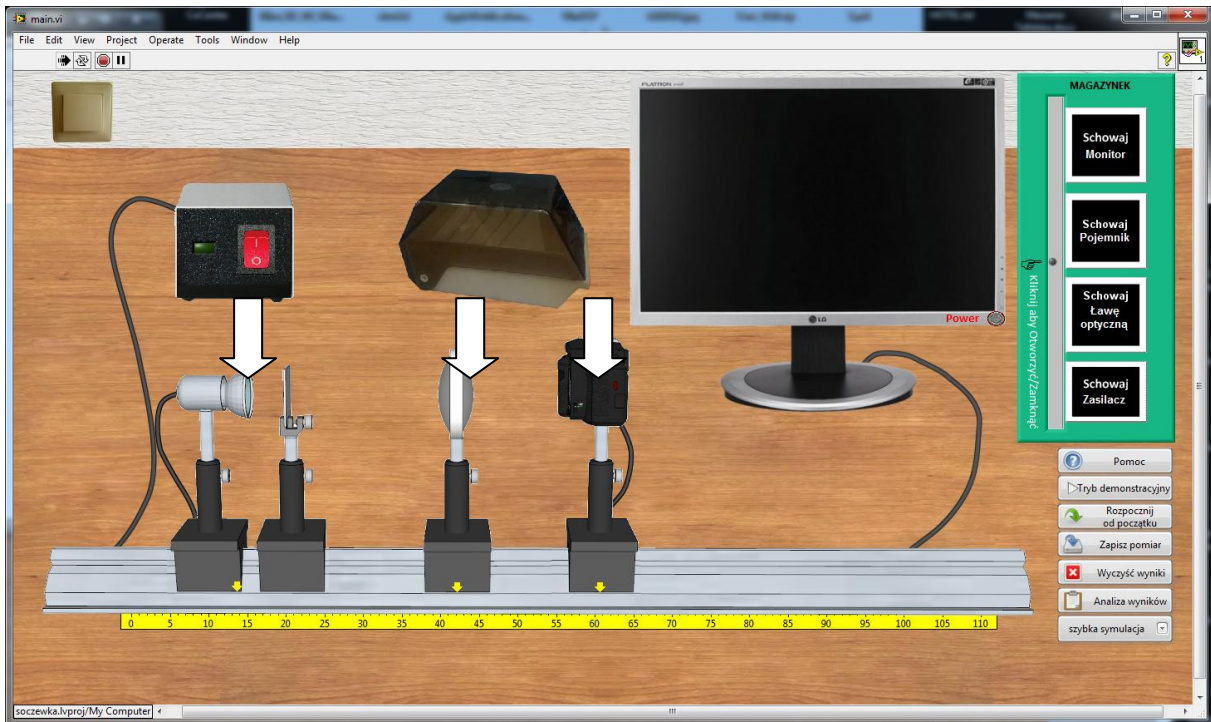
Wykonywanie ćwiczenia należy rozpocząć od wyciągnięcia potrzebnych przyrządów z magazynku. Należy kliknąć na uchwyt zasuwki, po czym magazynek się otworzy. Następnie należy po kolei klikać na ikony przyrządów, aby wyciągnąć je na stół laboratoryjny.



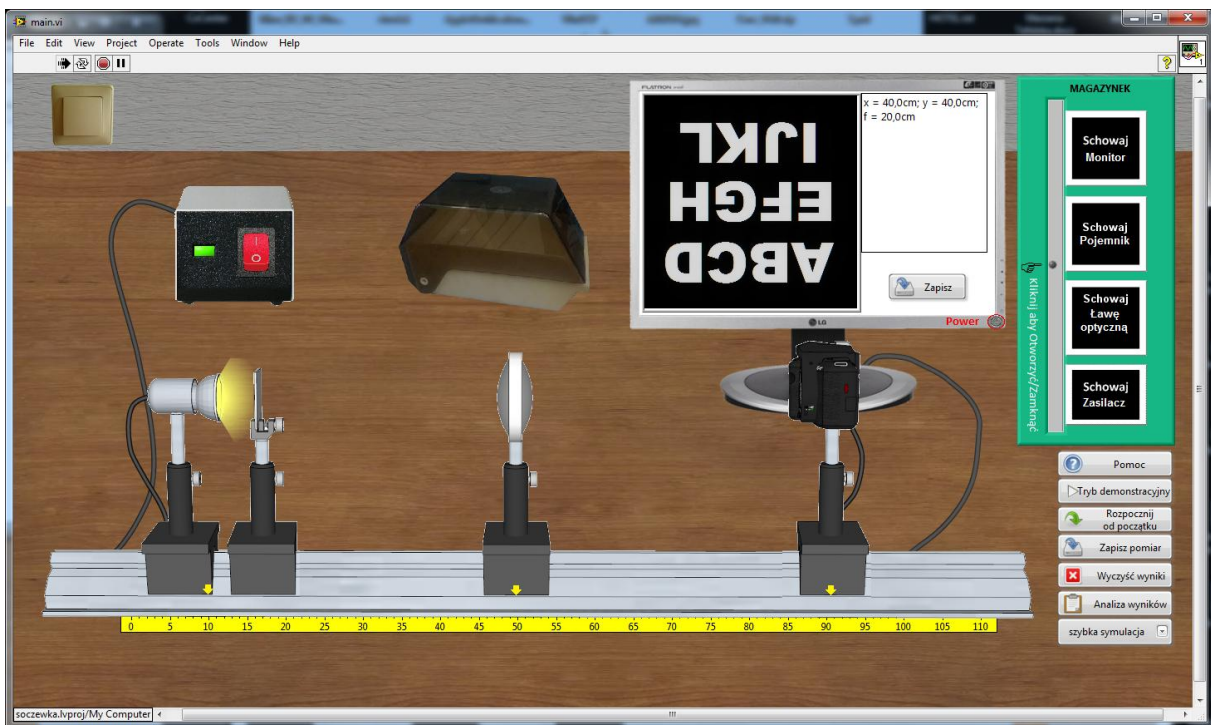
Rys. 2. Wyciągnięcie przyrządów z magazynka

b) Ustawienie przyrządów

W tym ćwiczeniu głównym przyrządem jest ława optyczna wzdłuż której można przesuwając oświetlacz wraz z przezroczem, soczewkę o ogniskowej 10cm oraz aparat fotograficzny. Przed rozpoczęciem obserwacji należy wyłączyć światło w laboratorium oraz włączyć oświetlacz. Na komputerze należy włączyć aplikację do obserwacji obrazów z kamery. Zestaw laboratoryjny przygotowany do wykonania pomiarów jest uwidoczniony na rysunku 4.



Rys. 3. Ustawienie ławy optycznej

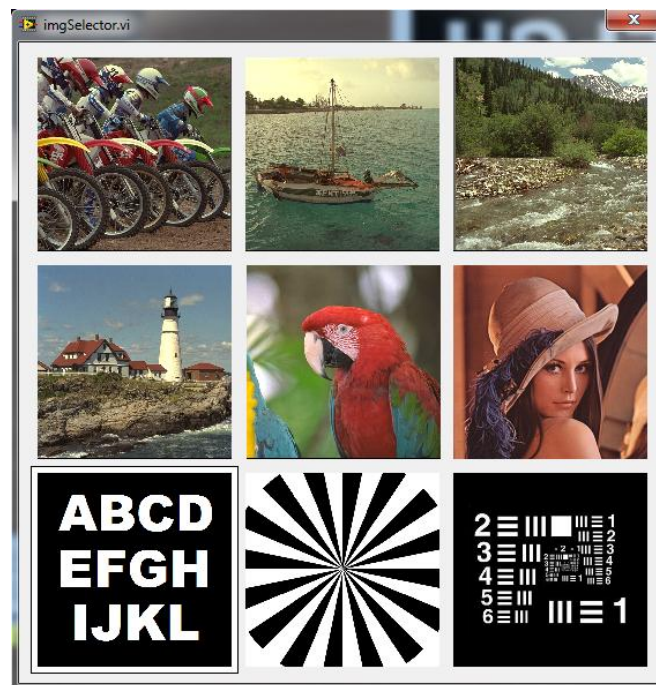


Rys. 4. Zestaw laboratoryjny przygotowany do obserwacji

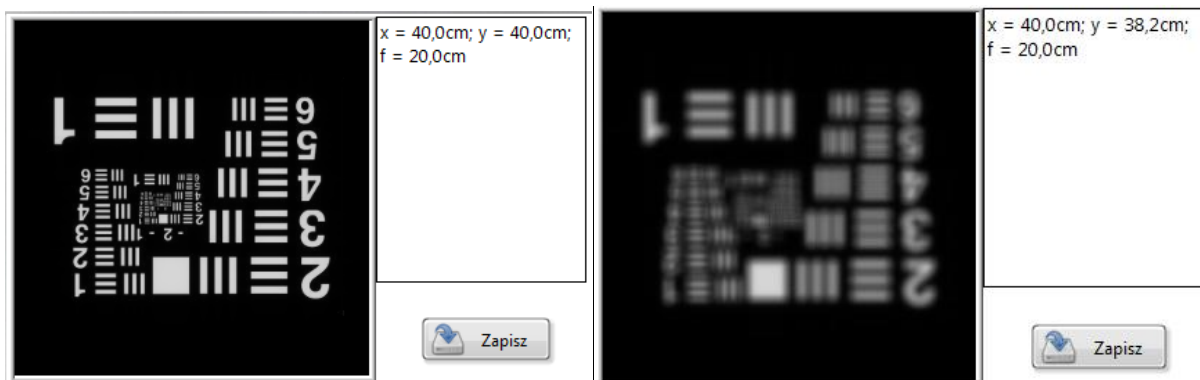
c) Wykonanie obserwacji

W pierwszej kolejności należy ustawić równe odległości pomiędzy obrazem, soczewką i ekranem równe 20cm. Dzięki temu uzyska się obrazowanie z powiększeniem równym jedności. Przesuwając delikatnie ekranem można zaobserwować stopniowe rozmycie się obrazu. Następnie należy obliczyć odległości i ustawić układ w taki sposób aby uzyskać obraz powiększony oraz pomniejszony.

Po kliknięciu na zasobnik z przezroczami możliwa jest zmiana obrazka testowego. Wszystkie zdjęcia pochodzą z bazy danych firmy Kodak i są standardowymi obrazami testowymi. Czarno-białe przezrocza umożliwiają lepsze zilustrowanie rozmycia się obrazu.



Rys. 5. Okno do zmiany przezrocza



Rys. 6. Różny stopień rozmycia wzoru testowego USAF

d) Analiza wyników

Po zebraniu punktów pomiarowych można przejść do analizy wyników, w tym celu należy nacisnąć przycisk "analiza wyników". Otworzy się okno z gotowym szablonem sprawozdania. W górnej jego części należy wpisać nazwę szkoły oraz imię i nazwisko ucznia. Poniżej znajdują się kolejne pola do wypełnienia wraz ze wskazówkami, co powinno się w nich zawrzeć. W dolnej części okna znajduje się przycisk służący do zapisania wyników w formacie PDF.

AnalizaWynikow.vi

ANALIZA WYNIKÓW / GENEROWANIE SPRAWOZDANIA

Nazwa Szkoły

Data
25 listopada

Imiona i nazwiska członków zespołu

I) Cel Ćwiczenia

Co według Ciebie było celem ćwiczenia, czego nowego mogłeś się dowiedzieć?

Rys. 7. Widok okna analizy wyników