



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

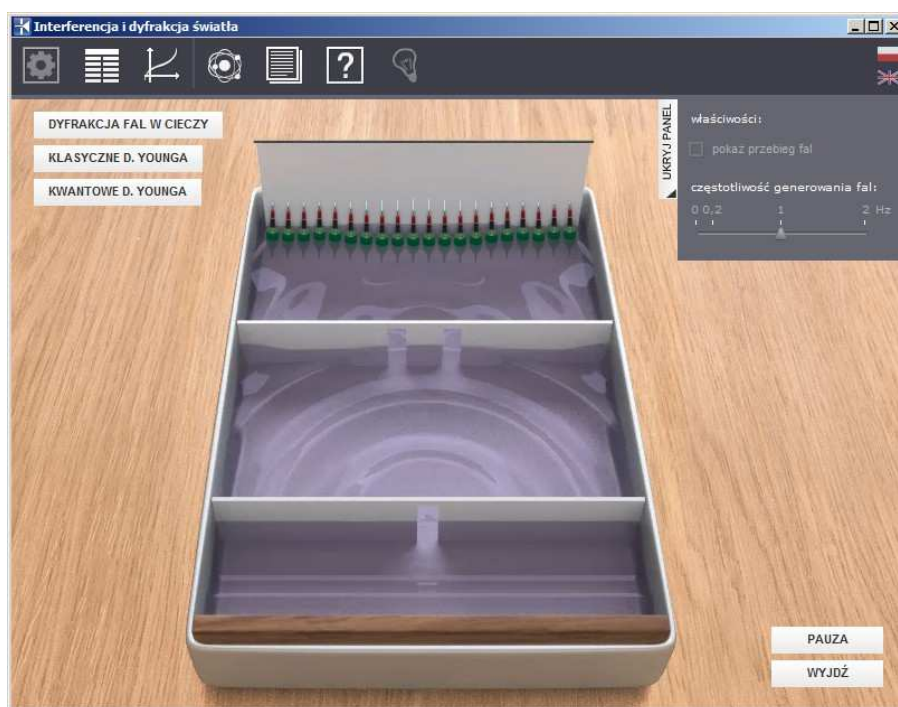


UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Podręcznik – zeszyt ćwiczeń dla uczniów

## Interferencja i dyfrakcja



---

# 1 Wstęp

---

Niniejsze e-doświadczenie poświęcone zostało zagadnieniom związanym z interferencją i dyfrakcją. Za jego pomocą można obserwować dyfrakcję i interferencję fal świetlnych, dyfrakcję i interferencję fal wodnych oraz przeprowadzić doświadczenie Younga.

Dyfrakcja, jako zjawisko typowe dla ruchu falowego, jest świadectwem falowej natury światła. Promienie światła rozchodzą się po liniach prostych. Przechodząc przez małe otwory ulegają ugięciu, czyli dyfrakcji. Ponieważ dyfrakcję można obserwować tylko wtedy, gdy rozmiary szczeliny są porównywalne z długością fali padającej na szczelinę, to dyfrakcja światła, ze względu na małą długość fal świetlnych, zachodzi tylko na bardzo małych szczelinach.

Interferencja jest kolejnym zjawiskiem, zdradzającym falową naturę światła. Jest ona zjawiskiem charakterystycznym dla każdego ruchu falowego. Polega ona na nakładaniu się fal pochodzących z różnych (na przykład dwóch) źródeł. Aby powstał stabilny i możliwy do zaobserwowania obraz interferencyjny, to światło pochodzące z tych źródeł musi być spójne. Takie warunki można uzyskać, kierując światło pochodzące z jednego źródła na dwie szczeliny, z których każda będzie stanowiła odrębne źródło światła spójnego. Na skutek interferencji powstają naprzemiennie obszary wzmocnień i wygaszeń fal składowych.

---

## 2 Badanie interferencji i dyfrakcji światła

---

Celem poniższych ćwiczeń doświadczalnych będzie poznanie podstaw dotyczących badania interferencji i dyfrakcji światła.

---

### Ćwiczenie 1 Obserwacje jakościowe interferencji i dyfrakcji światła laserowego na płytce dyfrakcyjnej

---

- Montaż stanowiska** ✓ Z 'Narzędzi' wybierz laser RGBU, ekran, ławę optyczną oraz dowolną siatkę dyfrakcyjną.  
✓ Umieść laser oraz siatkę dyfrakcyjną w odpowiednich uchwytach na ławie optycznej .
- Pomiary** ✓ Rozwiń panel boczny i zaznacz laser czerwony na liście dostępnych kolorów. Tym laserem oświetlisz ekran poprzez siatkę dyfrakcyjną.  
✓ Uruchom laser włącznikiem.  
✓ Jaki obraz obserwujesz na ekranie?  
✓ Dokonaj analogicznych obserwacji z innym kolorem lasera. Czym one się różnią od siebie?

**Uwaga!**

Aby wybrać inny kolor lasera, należy najpierw laser wyłączyć, wybrać inny kolor a następnie laser włączyć ponownie.

---

### Ćwiczenie 2 Obserwacje ilościowe interferencji i dyfrakcji światła laserowego

---

- Montaż stanowiska** ✓ Z 'Narzędzi' wybierz laser RGBU, ekran, ławę optyczną oraz dowolną siatkę dyfrakcyjną.  
✓ Umieść laser oraz siatkę dyfrakcyjną w odpowiednich uchwytach na ławie optycznej .
- Pomiary** ✓ Rozwiń panel boczny i zaznacz wszystkie dostępne kolory laserów (oprócz lasera nieznanego"). W ten sposób oświetlisz ekran wszystkimi trzema wiązkami jednocześnie.  
✓ Uruchom laser włącznikiem.  
✓ W panelu bocznym wybierz "widok ekranu". Pojawi się okno,

będące powiększeniem ekranu z prowadnicami, dzięki którym można zmierzyć odległości między poszczególnymi punktami obrazu.

✓ Zmierz i zapisz poszczególne odległości dla różnych kolorów lasera. Przy pomocy nauczyciela dokonaj odpowiednich obliczeń.

## Ćwiczenie 3 Wyznaczanie długości fali lasera

---

- Montaż stanowiska** ✓ Z 'Narzędzi' wybierz laser RGBU, ekran, ławę optyczną oraz dowolną siatkę dyfrakcyjną.
- ✓ Umieść laser oraz siatkę dyfrakcyjną w odpowiednich uchwytach na ławie optycznej .
- Pomiary** ✓ Rozwiń panel boczny i zaznacz laser nieznanymi". W ten sposób oświetlisz ekran laserem o nieznanym kolorze, czyli o nieznanym długości fali.
- ✓ Uruchom laser włącznikiem.
- ✓ W panelu bocznym wybierz "widok ekranu". Pojawi się okno, będące powiększeniem ekranu z prowadnicami, dzięki którym można zmierzyć odległości między poszczególnymi punktami obrazu.
- ✓ Zmierz i zapisz poszczególne odległości dla nieznanego lasera. Przy pomocy nauczyciela dokonaj odpowiednich obliczeń i znajdź długość fali lasera.

## Ćwiczenie 4 Obserwacje jakościowe interferencji i dyfrakcji światła laserowego na różnych obiektach

---

- Montaż stanowiska** ✓ Z 'Narzędzi' wybierz laser RGBU, ekran, ławę optyczną oraz płytę CD, DVD bądź Blu-Ray.
- ✓ Umieść laser oraz wybraną płytę w odpowiednich uchwytach na ławie optycznej .
- Uwaga!** Możesz wybrać wszystkie płyty jednocześnie. Jednak tylko jedna z nich w danym momencie może być umieszczona na ławie optycznej.
- Pomiary** ✓ Rozwiń panel boczny i zaznacz wszystkie dostępne kolory laserów (oprócz lasera nieznanego"). W ten sposób oświetlisz ekran wszystkimi trzema wiązkami jednocześnie.
- ✓ Uruchom laser włącznikiem.
- ✓ Jaki obraz obserwujesz? Zapamiętaj go.
- ✓ Wybierz inną płytę i powtórz obserwację. Jakie możesz wycią-

gnąć wnioski?

## Ćwiczenie 5 Wyznaczanie stałej siatki dyfrakcyjnej

---

- Montaż stanowiska**
- ✓ Z 'Narzędzi' wybierz laser RGBU, ekran, ławę optyczną oraz nieznaną siatkę dyfrakcyjną.
  - ✓ Umieść laser oraz siatkę dyfrakcyjną w odpowiednich uchwytach na ławie optycznej .
- Pomiary**
- ✓ Rozwiń panel boczny i zaznacz wybrany kolor lasera (oprócz lasera nieznanego”).
  - ✓ Uruchom laser włącznikiem.
  - ✓ W panelu bocznym wybierz ”widok ekranu”. Pojawi się okno, będące powiększeniem ekranu z prowadnicami, dzięki którym można zmierzyć odległości między poszczególnymi punktami obrazu.
  - ✓ Zmier i zapisz poszczególne odległości na obrazie. Przy pomocy nauczyciela dokonaj odpowiednich obliczeń i znajdź wartość stałej dyfrakcyjnej nieznannej siatki.

---

## 3 Dyfrakcja fal w cieczy

---

### Ćwiczenie 6

#### Obserwacja dyfrakcji fal w cieczy

---

- Przygotowanie obserwacji** ✓ Wybierz z belki narzędziowej "Ciekawostkę".  
✓ W panelu bocznym wybierz za pomocą suwaka częstotliwość generowania fal. Możesz również zaznaczyć opcję "pokaż przebieg fal", dzięki czemu odpowiednie regiony fali będą kolorowane.
- Obserwacja** ✓ Kliknij "Uruchom". Obserwuj proces wzmacniania się fali i jej wygaszania.



**Gdańsk 2013**