

# **LASERY I ICH ZASTOSOWANIE W MEDYCYNIE**

Laboratorium Instrukcja do ćwiczenia nr 10  
wersja A

**Temat: Pomiar współczynnika odbicia**

### Cel ćwiczenia:

Wyznaczenie wartości współczynnika odbicia od powierzchni rozpraszających w tym skóry.

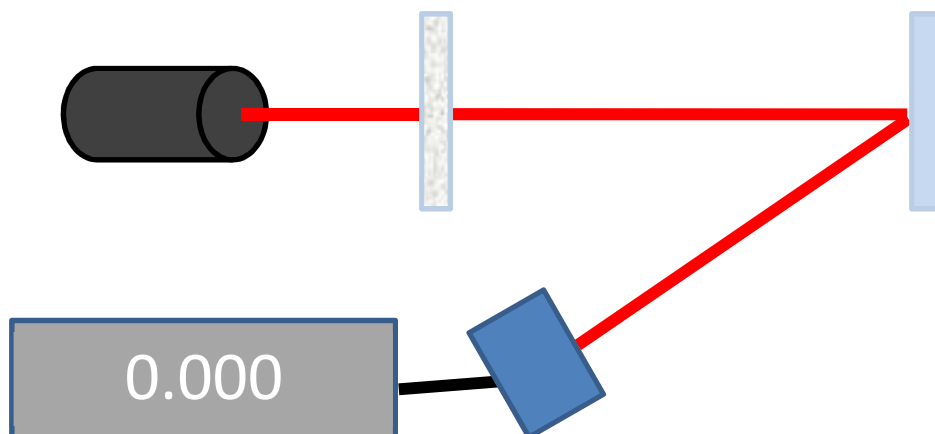
### Zagadnienia do samodzielnego opracowania:

1. Współczynnik odbicia i pochłaniania.
2. Prawo odbicia.
3. Mechanizm powstawania kolorów.
4. Indykatrysa powierzchni lustrzanej i rozpraszającej. Mechanizm rozpraszania fal.
5. Układ pomiarowy i jego elementy.

### Przebieg ćwiczenia:

**Uwaga: promieniowanie emitowane przez laser może być niebezpieczne dla ludzkiego oka. NALEŻY ZACHOWAĆ SZCZEGÓLNA OSTROŻNOŚĆ!**

1. Zestawić układ pomiarowy jak na poniższym schemacie



gdzie układ zawiera kolejno laser He-Ne, matówkę, zwierciadło oraz głowicę pomiarową z miliwoltomierzem.

**Uwaga:** Wartość wskazywana przez miliwoltomierz jest proporcjonalna do natężenia światła padającego na detektor.

2. Włączyć laser i odczekać 30 minut w celu uzyskania stałych warunków jego pracy.

3. W odstępach 10-cio sekundowych zmierzyć wartość napięcia wskazywanego przez miernik dla światła odbitego od zwierciadła. Pomiar wykonać 10 razy. Wartości pomiarów wpisać do tabeli:

U, mV									
L.p.	lustro								
1									
2									
...									

4. Pomiar opisany w punkcie 2 powtórzyć w płaszczyźnie zwierciadła wstawiając podane przez prowadzącego zajęcia kartki w różnych kolorach. Pomiar zapisywać w kolejnych kolumnach tabeli.
5. Pomiar opisany w punkcie 2 powtórzyć w płaszczyźnie zwierciadła wkładając dłoń, tak aby światło padające od lasera odbijało się od jej wierzchniej strony. Pomiar zapisywać w kolejnych kolumnach tabeli.
6. Zanotować dokładności przyrządów użytych w doświadczeniu.

#### Obliczenia:

1. Obliczyć wartość średnią napięcia (które jest proporcjonalne do natężenia światła padającego na detektor) dla poszczególnych powierzchni odbijających światło. Obliczyć niepewność standardową  $u(U)$  metodą typu A. W przypadku kiedy wszystkie zmierzone wartości dla danej powierzchni są takie same dla policzenia niepewności posłużyć się metodą typu B.
2. Obliczyć wartość współczynnika odbicia  $R$  dla poszczególnych powierzchni odbijających korzystając ze wzoru:

$$R = \frac{U_i}{U_l}$$

gdzie  $U_i$  to wartość średnia napięcia dla danej powierzchni odbijającej światło, a  $U_l$  to wartość napięcia dla wskazań miernika po odbiciu światła laserowego od lustra.

3. Korzystając z prawa przenoszenia niepewności obliczyć niepewność wyznaczenia współczynnika odbicia  $R$ .
4. Zapisać wyniki i wypisać wnioski

#### Literatura

1. S. R. Meyer – Ardent, Wstęp do optyki, PWN Warszawa 1997.
2. E. Hecht, Optyka, PWN, Warszawa 2012.
3. Sz. Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, część IV, Optyka, PWN, Warszawa 1983.