

Ćwiczenie OP3

WYZNACZENIE WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA WODY METODĄ
KĄTA GRANICZNEGO

1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie eksperymentalnie współczynnika załamania wody.

2. Zagadnienia do przygotowania

Zagadnienia do opracowania i nauczania się (**przed przystąpieniem** do wykonywania ćwiczenia):

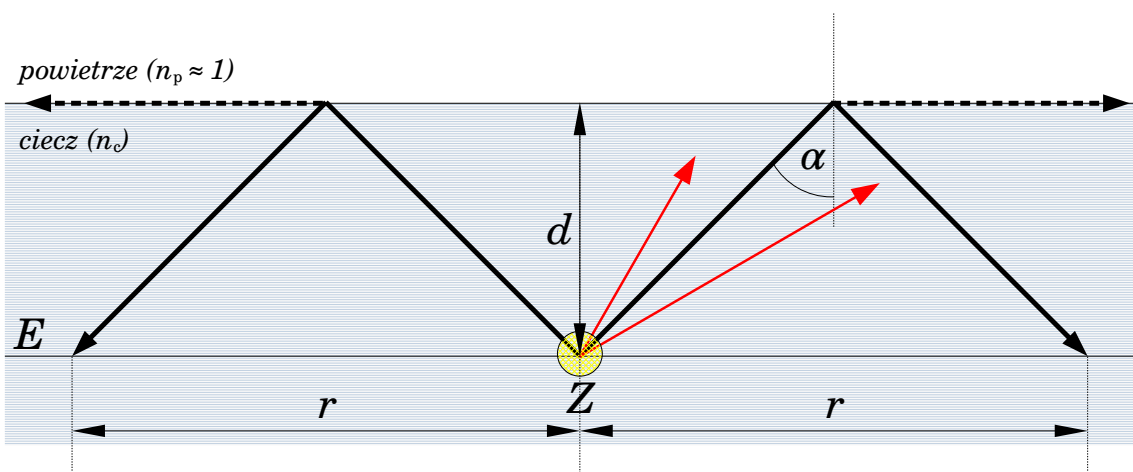
- odbicie i załamanie światła na granicy dwóch ośrodków, prawa Snelliusa,
- względny i bezwzględny współczynnik załamania światła,
- całkowite wewnętrzne odbicie, kąt graniczny,
- rozpraszanie światła.

Część teoretyczna sprawozdania (opracowana **przed przystąpieniem** do części praktycznej):

- wyznaczanie współczynnika załamania cieczy metodą pomiaru kąta granicznego,
- wyprowadzić wzór:

$$n_c = \sqrt{1 + \left(\frac{2d}{r}\right)^2} \quad (1)$$

dla układu:



Rysunek 1: Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy metodą pomiaru kąta granicznego: głębokość zanurzenia ekranu E z punktowym źródłem światła Z (d), kąt graniczny (α), współczynnik załamania światła w cieczy (n_c), zasięg strefy nieoświetlonej (promień ciemnego okręgu) (r)

Uzupełnij bieg zaznaczonych na czerwono promieni.

3. Przyrządy pomiarowe, opis i schemat aparatury, przyjęte oznaczenia



Rysunek 2: Aparatura pomiarowa: laser półprzewodnikowy (650 nm) (1), cylindryczne naczynia o białym dnie (2), drewniane patyczki do określenie głębokości cieczy w naczyniu (3), suwmiarka z wąsami do pomiaru średnicy nieoświetlonego krążka (4)

4. Przebieg ćwiczenia (pomiarów)

- (a) Do naczynia wlać wodę do wysokości $d \approx 1$ cm,
- (b) Włączyć laser ustawiony w osi naczynia, prostopadle do jego dna,
- (c) Za pomocą suwmiarki kilkakrotnie odczytać średnicę $2r$ nieoświetlonego okręgu,
- (d) Zanurzając w badanej cieczy patyczek odczytać grubość warstwy cieczy,
- (e) Zmierzone wielkości wpisać do tabeli pomiarów,
- (f) Powtórzyć pomiary dla pięciu różnych wartości d , obliczyć n_c – wzór (1).

Po wykonaniu pomiarów położyć na dnie naczynia lustro i powtórzyć eksperyment. W sprawozdaniu uzasadnij obserwację.

5. Tabele pomiarowe i opracowanie wyników

Zebrać wyniki pomiarów w postaci:

Seria 1		Seria 2		Seria 3		Seria 4		Seria 5	
d [mm]	$2r$ [mm]	d [mm]	$2r$ [mm]	d [mm]	$2r$ [mm]	d [mm]	$2r$ [mm]	d [mm]	$2r$ [mm]
Średni promień $r_{\text{śr.}} = \dots$ [mm]		Średni promień $r_{\text{śr.}} = \dots$ [mm]		Średni promień $r_{\text{śr.}} = \dots$ [mm]		Średni promień $r_{\text{śr.}} = \dots$ [mm]		Średni promień $r_{\text{śr.}} = \dots$ [mm]	
$n_w = \dots$		$n_w = \dots$		$n_w = \dots$		$n_w = \dots$		$n_w = \dots$	

6. Ocena wyników pomiarów

Zapis wyników z błędem wraz z jednostkami w układzie SI.

Porównanie otrzymanych wielkości fizycznych z tablicowymi.

Dyskusja popełnionych błędów systematycznych i przypadkowych.

Propozycje poprawy dokładności pomiarów.

7. Literatura

- *Podstawy fizyki*, Halliday D., Resnick R., Walker J., dowolne wydanie.
- *Pracownia fizyczna*, Szydłowski H., dowolne wydanie.
- *Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki*, Dryński T., dowolne wydanie.