

Wydział Matematyki Stosowanej,  
Kierunek Informatyka,  
Semestr II, Grupa 3

## Sprawozdanie P1-O1: Wyznaczanie współczynnika załamania światła metodą pryzmatu

Erwin Matys  
22.05.2022 r.

## 1. Wstęp teoretyczny

Z załamaniem światła mamy do czynienia, gdy przechodzi ono z pewnego ośrodka do innego – na przykład na granicy powietrza i wody. Wraz ze zmianą ośrodka dochodzi najczęściej do zmiany kierunku rozchodzenia się światła.

Prawo załamania światła inaczej zwane prawem Snelliusa .Opisuje ono zmianę kierunku biegu promienia światła przy przejściu przez granicę między dwoma ośrodkami przezroczystymi o różnych współczynnikach załamania.

Bezwzględny współczynnik załamania światła to współczynnik załamania względem próżni.

Względny współczynnik załamania światła ośrodka 2 względem ośrodka 1 jest opisywany wzorem

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

Dla szkła wynosi 1,66 , dla diamentu 2,417 a dla wody 1,33.

Pryzmat to bryła z materiału przezroczystego o co najmniej dwóch ścianach płaskich nachylonych do siebie pod kątem w (tzw. kątem łamiącym pryzmatu).

Bieg promienia światła zostaje odchylony o określony kąt.

## 2. Dane pomiarowe

**Niepewności:**

Przyrząd: 20'

Grubość wiązki: 20'

szkło	$\gamma_1$	$\gamma_2$	$\phi = \frac{1}{2}(\gamma_1 - \gamma_2)$	$\epsilon_1$	$\epsilon_2$	$(1/2)(\epsilon_1 - \epsilon_2)$
1.	241	118	61,5	217,3	141	38,15
2.	240	125	57,5			
3.	241,3	118,3	61,5			
woda						
1.	241,3	116,3	62,5	213	145	34
2.	239	117,6	60,7			
3.	262	96	83			
gliceryna						
1.	244	117,3	63,3	202	156,3	22,85
2.	241,6	103	69,3			
3.	242	118	62			

Niepewność  $u$  z prawa propagacji:

$$u(n) = \sqrt{(\partial n / \partial \delta \cdot u(\delta))^2 + (\partial n / \partial \phi \cdot u(\phi))^2}$$

Obliczone wartości:

Szkło		
Statystyka	$\phi$	$\delta$
Średnia arytmetyczna	60,16667	38,15
Odchylenie standardowe	0,421053	0
Niepewność statystyczna serii pomiarowej $u_a$	0,556211	0
Niepewność całkowita	0,646738	0,33
Współczynnik załamania dla pryzmatu	1,509243036	
Niepewność współczynnika	0,055759434	

Woda		
Statystyka	$\phi$	$\delta$
Średnia arytmetyczna	68,73333	34
Odchylenie standardowe	2,113166	0
Niepewność statystyczna serii pomiarowej $u_a$	2,791492	0
Niepewność całkowita	2,81093	0,33
Współczynnik załamania dla pryzmatu	1,383846783	
Niepewność współczynnika	0,060147862	

Gliceryna		
Statystyka	$\phi$	$\delta$
Średnia arytmetyczna	64,86667	22,85
Odchylenie standardowe	0,683757	0
Niepewność statystyczna serii pomiarowej $u_a$	0,903243	0
Niepewność całkowita	0,961638	0,33
Współczynnik załamania dla pryzmatu	1,291928796	
Niepewność współczynnika	0,064495982	

### 3. Zapis końcowy i porównanie z wartościami tablicowymi

	Zmierzona wartość współczynnika załamania n	Wartość tablicowa $n_0$
Szkło	1,509	1,52
Woda	1,384	1,4731
Gliceryna	1,292	1,333

	u(n)
szkło	0,056
woda	0,060
gliceryna	0,064

#### Szkło

$$|1,509 - 1,52| < 2 \cdot 0,056$$
$$0,011 < 0,112$$

Wynik zgodny

#### Woda

$$|1,384 - 1,4731| < 2 \cdot 0,06$$
$$0,0891 < 0,12$$

Wynik zgodny

#### Gliceryna

$$|1,292 - 1,333| < 2 \cdot 0,064$$
$$0,041 < 0,128$$

Wynik zgodny

### 4. Wniosek

Wszystkie wyniki są zgodne z wartościami tablicowymi.