

Sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia nr 512			
Temat:	Wyznaczanie współczynnika załamania gazów za pomocą interferometru		
Imię i nazwisko:	Hermenegilda Kociubińska		
Rok studiów:	Wydział: Mniemanologii Kierunek: Psychologia stosowana		
Zespół: 77	Data wykonania:	Ocena:	Podpis:

Światło jest **falą** elektromagnetyczną. Tym co głównie wyróżnia ją z pośród innych fal jest to, że na fale o tej właśnie długości jest wrażliwe oko ludzkie. Do zakresu widzialnego należą fale o długościach z zakresu od ok. 380 nm (odpowiada to barwie fioletowej) do ok. 650 nm (barwa czerwona). fal jest Prędkość rozchodzenia się fal elektromagnetycznych jest bardzo duża- rzędu 10^8 m/s, ale zależy od rodzaju ośrodka, w którym ta fala rozchodzi. Dodatkowo prędkość ta zależy również od częstotliwości fali. Zależność prędkości rozchodzenia się fali od jej częstotliwości nazywamy dyspersją. Jedynym ośrodkiem bezdyspersyjnym jest próżnia (w próżni wszystkie fale elektromagnetyczne, niezależnie od częstotliwości, rozchodzą się z tą samą prędkością $c \approx 3 \cdot 10^8$ m/s).

Dla uproszczenia często posługujemy się, zamiast prędkościami fal, **współczynnikiem załamania światła**. Współczynnik ten definiujemy następująco:

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\text{prędkość światła (fali EM) w próżni}}{\text{prędkość tej fali w danym ośrodku}}$$

W tym ćwiczeniu wykorzystujemy zjawisko interferencji fal świetlnych.

Aby nastąpiła interferencja światła, muszą nałożyć się co najmniej dwie koherentne wiązki światła. W wyniku interferencji obserwujemy prążki interferencyjne. Efekt interferencji obserwować i wykorzystać możemy w różnego rodzaju interferometrach. Jednym z takich interferometrów jest interferometr laboratoryjny czterowiązkowy. Najprościej mówiąc, działanie jego jest następujące: Wiązka światła , która przeszła przez odpowiedni układ optyczny, podzielona zostaje na cztery wiązki. Dwie z nich omijają komory pomiarowe i interferując dają stały układ prążków, które można obserwować w lunetce interferometru. Dwie pozostałe przechodzą przez dwie identyczne komory pomiarowe i również interferują, dając drugi układ prążków. Ponieważ warunki panujące w komorach można zmieniać np. napętniając je różnymi cieczami czy gazami, a także zmieniając ciśnienie tych gazów, można tym samym zmieniać różnice dróg optycznych obu wiązek Δ . Otrzymamy układ prążków przesunięty względem pierwszego. Przesunięcie to jest tym większe , im

większa jest różnica dróg optycznych między promieniami przechodzącymi przez komory pomiarowe, a więc, w naszym ćwiczeniu, im większa jest różnica między ciśnieniem atmosferycznym (w pierwszej komorze), a ciśnieniem powietrza w drugiej komorze interferometru. Ponieważ droga geometryczna obu promieni jest niezmienna, przesunięcie to zależy wyłącznie od współczynnika załamania światła.

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie zależności współczynnika załamania powietrza od ciśnienia.

Doświadczenia oraz elementarna teoria wskazują, że w stałej temperaturze współczynnik załamania gazów zależy liniowo od ich gęstości ρ :

$$(n - 1)/\rho = \text{const}$$

natomiast gęstość gazów zależy liniowo od ciśnienia , zatem :

$$(n - 1)/p = \text{const}$$

i

$$n - 1 = c \cdot p$$

c - stała

Możemy zatem dla gazów oczekiwać liniowej zależności współczynnika załamania światła od ciśnienia.

Wykonanie doświadczenia:

Współczynnik załamania wyznaczmy ze wzoru:

$$n_x = n + \frac{1}{l} \cdot \lambda \cdot h_0$$

gdzie $\lambda = 5,461 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$

Tabela pomiarowa.

$b =$		$n = 1,0003$		$t =$		$\rho_{H_2O} =$		$l =$	
Lp	$H [m]$	$p_1 [Pa]$	$p [Pa]$	i		h	h_0	n_x	
1									
2									
.									
.									
.									

H - odczyt z manometru wodnego; b - ciśnienie atmosferyczne

n - współczynnik załamania światła dla powietrza w warunkach normalnych

t - temperatura otoczenia; ρ_{H_2O} - gęstość wody w temperaturze t (tabela w skrypcie)

$p_1 = \rho_{H_2O} g H$; $p = b - p_1$

h - liczba odczytana z dołączonej tabeli, odpowiadająca odczytanej liczbie i

h_0 - zredukowana do warunków normalnych liczba h (odczytana z dołączonego nomogramu); n_x - współczynnik załamania powietrza przy danym ciśnieniu

l - długość komory interferometru (l = 500 mm)