

## Ćwiczenie Nr 512

### Temat: Wyznaczanie współczynnika załamania gazów za pomocą interferometru

#### I. Literatura

1. Halliday D., Resnick R., Fizyka dla studentów nauk przyrodniczych i technicznych, tom II, PWN, W-wa 1972.
2. Skrypt do ćwiczenia 512 w bibliotece FiM.
3. Artykuł w sieci INTERNET pod adresem:  
<http://labor.zut.edu.pl/>

#### II. Zagadnienia teoretyczne:

Współczynnik załamania światła, prawo załamania, zasada Fermata, spójność światła, warunki interferencji światła, dyfrakcja światła.

#### III. Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie zależności współczynnika załamania światła od ciśnienia dla powietrza.

#### IV. Kolejność czynności:

1. Włączyć zasilanie interferometru przełącznikiem umieszczonym na małym, szarym, metalowym pudełeczku leżącym na stole.
2. Wyzerować interferometr  
W tym celu:
  - a) Otworzyć na moment obie komory pomiarowe (wewnątrz obudowy interferometru), wyjmując gumowe koreczki. Komorę połączoną z zewnętrznym manometrem wodnym ponownie dokładnie zatkać koreczkiem. Drugą komorę pozostawić otwartą.
  - b) Odblokować śrubę pomiarową C odkręcając nakrętkę blokującą B na pokrętle pomiarowym.
  - c) Pokrętle A doprowadzić do tego, aby oba układy prążków interferencyjnych widocznych przez lunetkę interferometru pokryły się (były identyczne).
  - d) Przytrzymując pokrętle A ustawić mikrometryczną śrubę pomiarową C na zero.
  - e) Przytrzymując śrubę C zablokować ją, dokręcając nakrętkę blokującą B.  
Przyrząd jest przygotowany do pracy.
3. Odczytać z aneroidu ciśnienie atmosferyczne "b" zarówno w mm Hg jak w hekto-paskalach.
4. Odczytać temperaturę powietrza "t" w °C.
5. Wytworzyć w komorze pomiarowej interferometru podciśnienie. W tym celu:
  - a) Ustawić szklany kranik tak, aby pompka była połączona z otoczeniem i wcisnąć pompkę do oporu.
  - b) Ustawić szklany kranik tak, aby pompka była połączona z komorą interferometru. Odciągnąć pompkę do połowy i **przytrzymać** ją w tej pozycji. Szklany kranik bardzo **ostrożnie i powoli** obrócić tak, aby połączyć komorę pomiarową z manometrem wodnym. Odłożyć pompkę.
6. Odczytać różnicę wysokości H słupków wody w ramionach interferometru.
7. Pokrętle pomiarowym interferometru doprowadzić do ponownego pokrycia się widocznych w lunecie interferometru prążków interferencyjnych.
8. Odczytać ze śruby mikrometrycznej pokrętła pomiarowego liczbę "i". Liczba "i" jest wyrażonym w setnych częściach milimetra odczytem ze śruby. Np. jeśli odczytamy ze śruby 2,45 mm to liczba  $i = 245$ .
9. Wpuszczając przez kranik **ostrożnie** nieco powietrza do komory, zmniejszyć o 2-3 cm słupa wody podciśnienie w interferometrze.
10. Czynności opisane w punktach 6 do 9 powtórzyć 10 - 15 krotnie.

## V. Opracowanie wyników pomiarów:

1. Dane umieszczamy w tabelce

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

H - odczyt z manometru wodnego

b - ciśnienie atmosferyczne

n - współczynnik załamania światła dla powietrza w warunkach normalnych (1013 hPa, 293 K)

t - temperatura otoczenia

$\rho_{H_2O}$  - gęstość wody w temperaturze t (tabela w skrypcie T.Rewaja)

$$p_1 = \rho_{H_2O} \cdot g \cdot H$$

$$p = b - p_1$$

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

$h_o$  - zredukowana do warunków normalnych liczba h (odczytana z dołączonego nomogramu)

$n_x$  - współczynnik załamania powietrza przy danym ciśnieniu

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

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

l - długość komory interferometru (l = 500 mm)

2. Wykreślić zależność  $n_x = n_x(p)$  korzystając z metody najmniejszych kwadratów.