

# 1 Wykorzystane wzory

Niepewność zmierzonej długości linii

$$u(L) = \frac{\Delta_{siatki}}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

Powiększenie interferometru

$$k = \frac{L_1}{L_0} \quad (2)$$

Niepewność wyznaczonego powiększenia interferometru

$$u_C(k) = \sqrt{\left(\frac{\partial k}{\partial L_0}\right)^2 \cdot u^2(L_0) + \left(\frac{\partial k}{\partial L_1}\right)^2 \cdot u^2(L_1)} = \sqrt{\frac{L_1^2}{L_0^4} \cdot u^2(L_0) + \frac{1}{L_0^2} \cdot u^2(L_1)} \quad (3)$$

Kąt nachylenia klinu (próbka nr 2)

$$\phi = \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{\Delta K_{AB}}{l_{AB}} \quad (4)$$

Niepewność wyznaczonego kąta nachylenia klinu (próbka nr 2)

$$u_C(\phi) = \sqrt{\left(\frac{\partial \phi}{\partial l_{AB}}\right)^2 \cdot u^2(l_{AB})} = \frac{\lambda}{2} \cdot \frac{\Delta K_{AB}}{l_{AB}^2} \cdot u(l_{AB}) \quad (5)$$

Promień krzywizny powierzchni sferycznej (próbka nr 3)

$$R = \frac{d_K^2}{4 \cdot \lambda \cdot K} \quad (6)$$

Niepewność wyznaczonego promienia powierzchni sferycznej (próbka nr 3)

$$u_C(R) = \sqrt{\left(\frac{\partial R}{\partial d_K}\right)^2 \cdot u^2(d_K)} = \frac{d_K}{2 \cdot \lambda \cdot K} \cdot u(d_K) \quad (7)$$

## 2 Przykładowe obliczenia

Niepewność zmierzonej długości linii

$$u(L) = \frac{0.1}{1.73} = 0.058 \text{ [cm]}$$

Powiększenie interferometru

$$k = \frac{1.2}{1} = 1.200$$

Niepewność wyznaczonego powiększenia interferometru

$$u_C(k) = \sqrt{\frac{(1.2)^2}{1^4} \cdot (0.58)^2 + \frac{1}{1^2} \cdot (0.58)^2} = 0.091$$

Kąt nachylenia klinu (próbka nr 2)

$$\phi = \frac{589.3 \cdot 10^{-9}}{2} \cdot \frac{5}{6.72 \cdot 10^{-3}} = 219.32 \cdot 10^{-6} \text{ [rad]}$$

Niepewność wyznaczonego kąta nachylenia klinu (próbka nr 2)

$$\phi = \frac{589.3 \cdot 10^{-9}}{2} \cdot \frac{5}{(6.72 \cdot 10^{-3})^2} \cdot 0.58 \cdot 10^{-3} = 0.019 \cdot 10^{-6} \text{ [rad]}$$

Promień krzywizny powierzchni sferycznej (próbka nr 3)

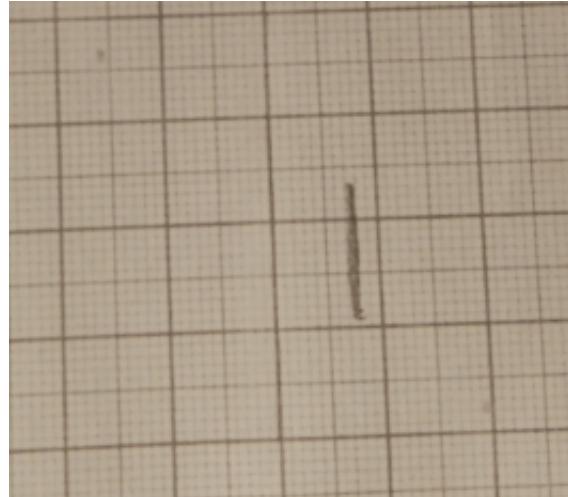
$$R = \frac{(3.44 \cdot 10^{-2})^2}{4 \cdot 589.3 \cdot 10^{-9} \cdot 10} = 50 \text{ [m]}$$

Niepewność wyznaczonego promienia powierzchni sferycznej (próbka nr 3)

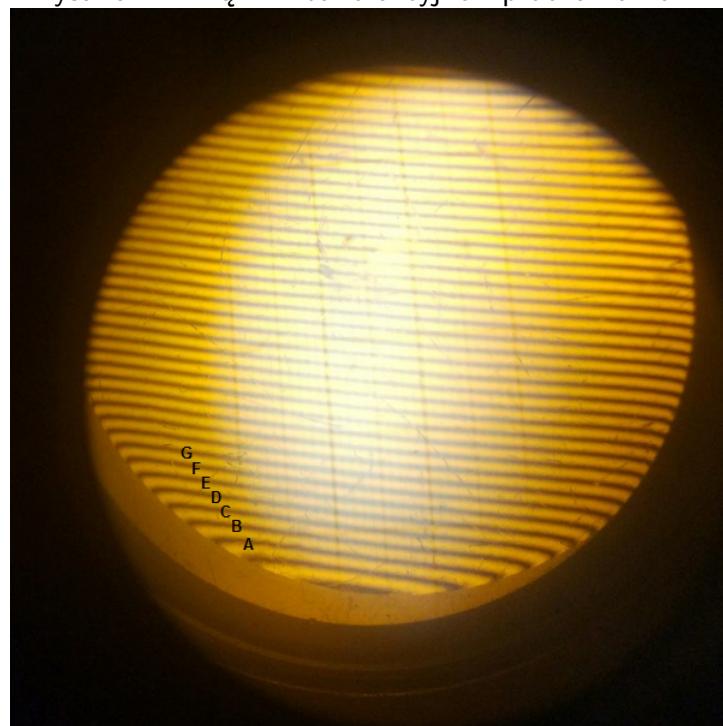
$$u_C(R) = \frac{3.44 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 589.3 \cdot 10^{-9} \cdot 10} \cdot 0.58 = 17 \text{ [m]}$$

### 3 Wyniki pomiarów i opracowanie

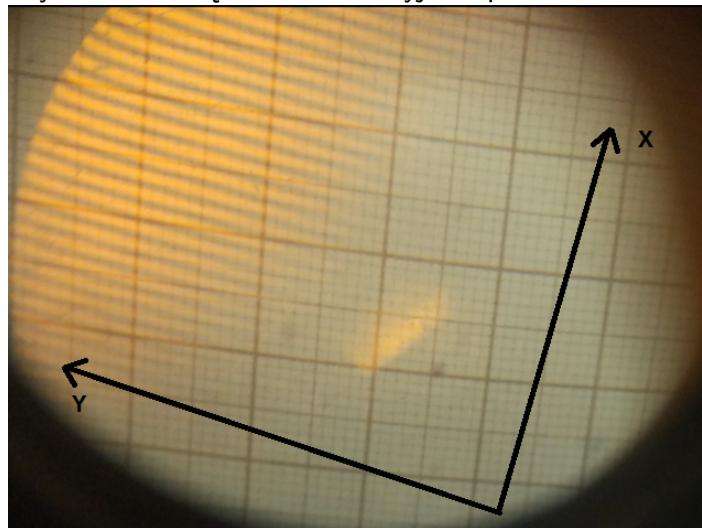
Rysunek 1: Odrysowana linia odniesienia pozwalająca określić powiększenie interferometru



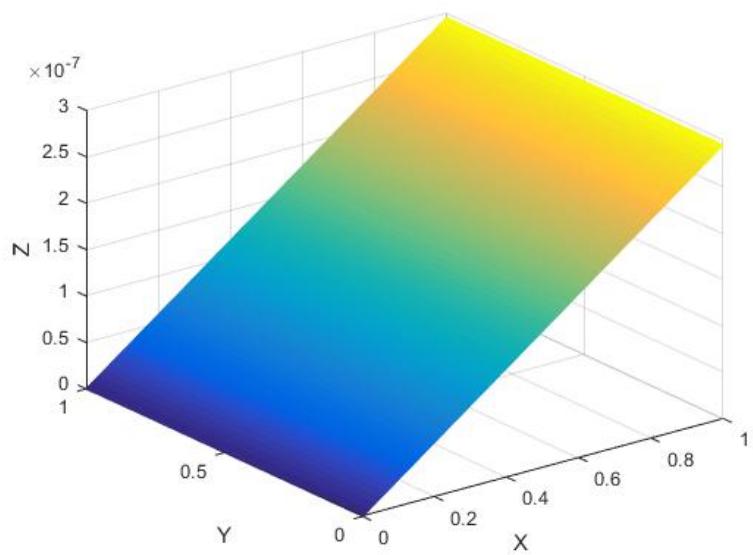
Rysunek 2: Prążki interferencyjne - próbka numer 1



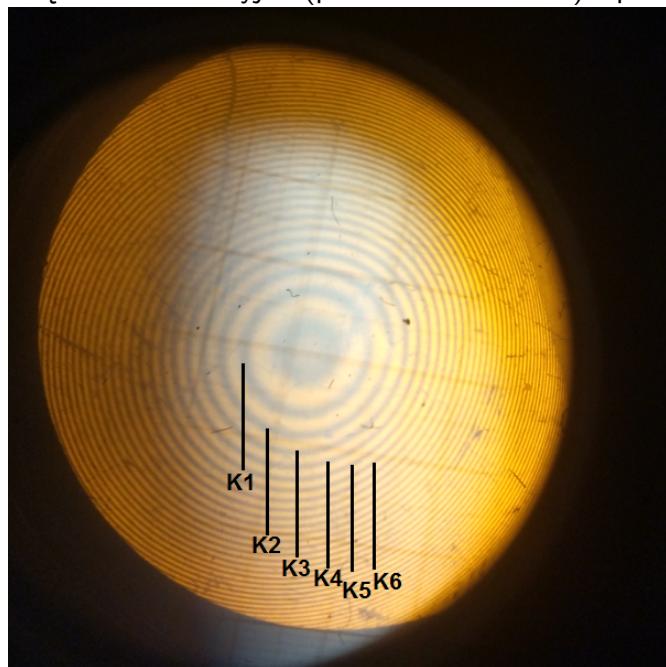
Rysunek 3: Prążki interferencyjne - próbka numer 2



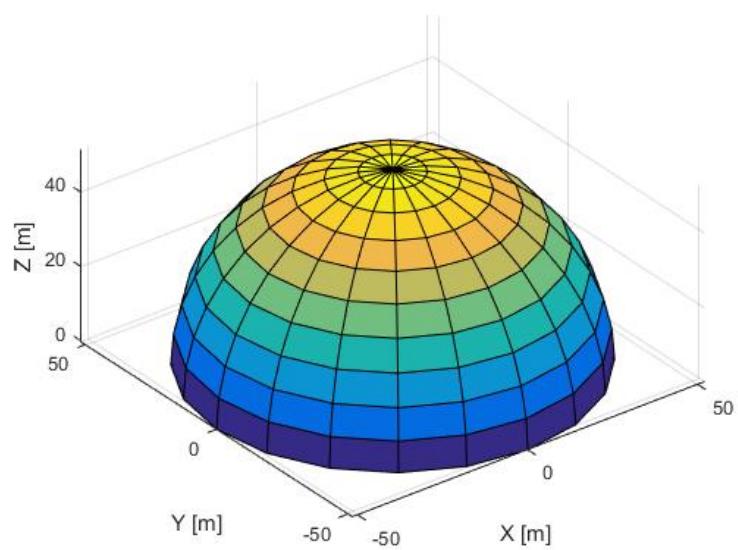
Rysunek 4: Model nachylenia próbki numer 2 (rys. 3)



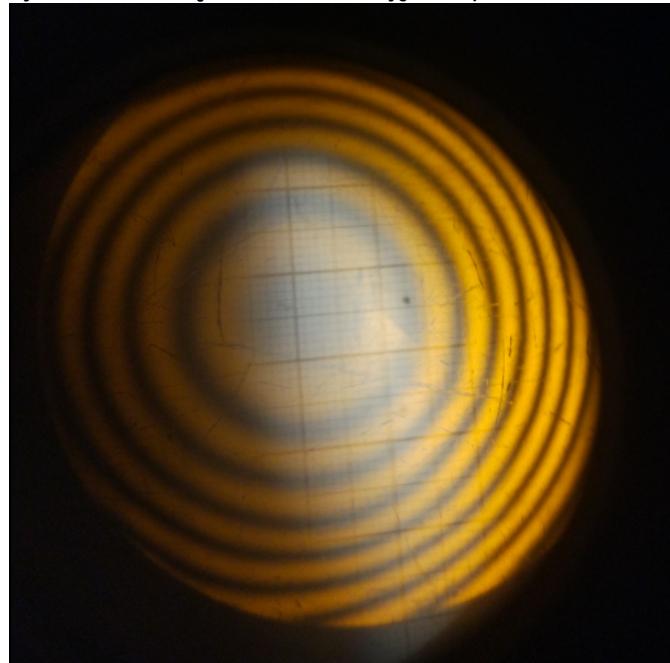
Rysunek 5: Prążki interferencyjne (pierścienie Newtona) - próbka numer 3



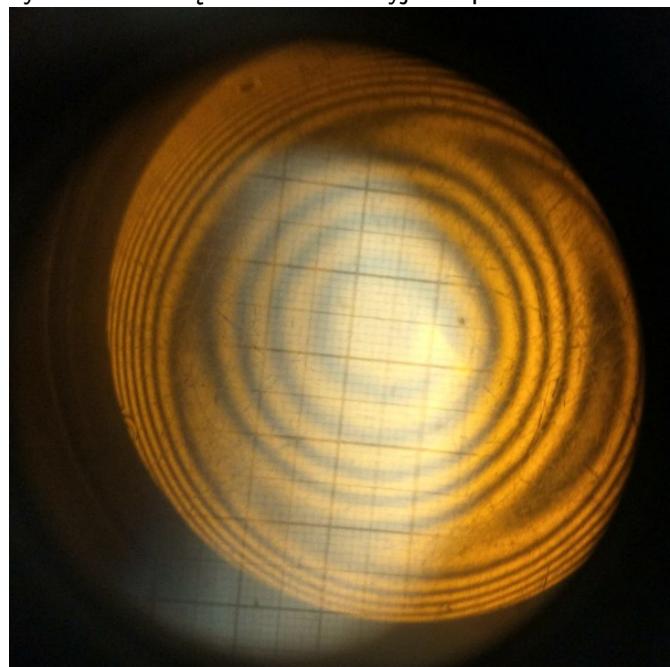
Rysunek 6: Model półsfery o promieniu krzywizny jak dla próbki numer 3 (rys. 5)



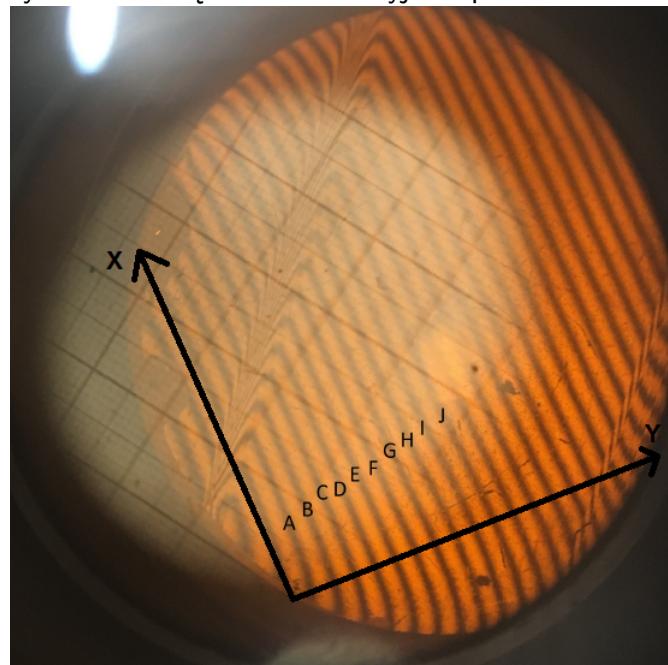
Rysunek 7: Prążki interferencyjne - próbka numer 4



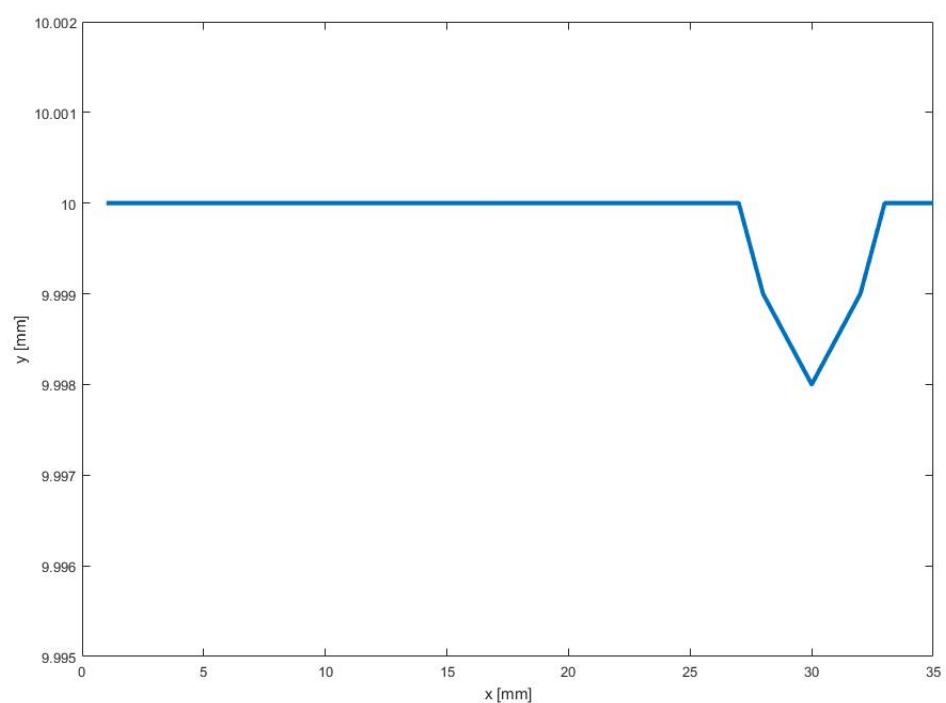
Rysunek 8: Prążki interferencyjne - próbka numer 5



Rysunek 9: Prążki interferencyjne - próbka numer 6



Rysunek 10: Przekrój próbki numer 6 wzdłuż osi OX



Tablica 1: Wyniki pomiarów dla próbki nr 2 (rys. 3)

$\Delta K_{AB}$	$l_{AB}$ [mm]	$u(l_{AB})$ [mm]	$\phi \cdot 10^{-6}$ [rad]	$u_C(\phi) \cdot 10^{-6}$ [rad]
1	1.33	0.58	221.9	0.1
2	2.72	0.58	216.862	0.047
3	4.03	0.58	219.299	0.032
4	5.40	0.58	218.281	0.024
5	6.72	0.58	219.319	0.019
6	8.09	0.58	218.562	0.016
7	9.37	0.58	220.112	0.014
8	10.66	0.58	221.175	0.013
9	12.02	0.58	220.704	0.011
10	13.54	0.58	217.5877	0.0094
15	20.50	0.58	215.6261	0.0062
Wartość średnia kąta nachylenia klina				
$\phi = (219.038 \pm 0.012) \cdot 10^{-6}$ rad				

Tablica 2: Wyniki pomiarów dla próbki nr 3 (rys. 5)

$K$	$d_K$ [cm]	$u(d_K)$ [cm]	$R$ [m]	$u_C(R)$ [m]
1	1.21	0.58	62	60
2	1.64	0.58	57	41
3	1.97	0.58	55	33
4	2.26	0.58	54	28
5	2.51	0.58	53	25
6	2.72	0.58	52	23
7	2.93	0.58	52	21
8	3.12	0.58	52	20
9	3.29	0.58	51	18
10	3.44	0.58	50	17
11	3.59	0.58	50	17
Wartość średnia promienia krzywizny ( $K_1$ , $K_2$ i $K_3$ zostały pominięte)				
$R = (51.8 \pm 7.5)$ [m]				

Tablica 3: Wyniki pomiarów dla próbki nr 6 (rys. 9)

$K$	$t$ [m]	$u(t)$ [m]	$s$ [m]	$u(s)$ [m]	$h$ [ $\mu$ m]	$u(h)$ [ $\mu$ m]
A	0.01250	0.00058	0.00166	0.00058	2.22	0.78
B	0.01310	0.00058	0.00166	0.00058	2.33	0.82
C	0.01270	0.00058	0.00208	0.00058	1.80	0.51
D	0.01230	0.00058	0.00200	0.00058	1.81	0.53
E	0.01200	0.00058	0.00180	0.00058	1.96	0.64
Wartość średnia głębokości rysy						
$h = (2.0 \pm 0.3)$ mm						

## 4 Wnioski

- Powiększenie optyczne przyrządu wynosi  $k = 1.2 \pm 0.091$ .
- Kąt nachylenia klinu (próbka numer 2) wynosi  $\phi = (219.038 \pm 0.012) \cdot 10^{-6}$  rad.
- Kąt  $\phi$  zaobserwowany podczas zajęć był praktycznie niewidoczny, co może odpowiadać wyznaczonej wartości.
- Promień powierzchni sferycznej (próbka numer 3) wynosi  $R = (51.8 \pm 7.5)$  [m] i jest to powierzchnia wypukła.
- Głębokość rysy na próbce nr 6 wynosi  $h = (2.0 \pm 0.3)$  mm.