# Laboratorium Podstaw Fizyki

Nr ćwiczenia: 77

**Temat ćwiczenia:** Pomiar odległości ogniskowych soczewek cienkich

**Nazwisko i imię prowadzącego kurs:** mgr Paulina Kamyczek

|  |  |
| --- | --- |
| Wykonawca: |  |
| Imię i nazwisko  nr indeksu, wydział | Tymon Tobolski 181037  Jacek Wieczorek 181043  Wydział Elektroniki |
| Termin zajęć: dzień tygodnia, godzina | 17.11.2010 środa 9.15-11.00 |
| Numer grupy ćwiczeniowej | 5 |
| Data oddania sprawozdania: |  |
| **Ocena końcowa** |  |

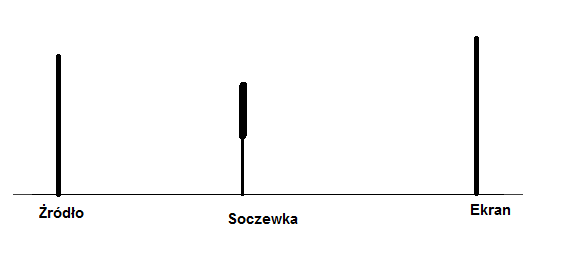
Zatwierdzam wyniki pomiarów.

Data i podpis prowadzącego zajęcia: ...................................................................................

**Adnotacje dotyczące wymaganych poprawek oraz daty otrzymania poprawionego sprawozdania**

# Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z różnymi typasmi soczewek cienkich, zaobserwowanie w jaki sposób konstrują obraz, a także poznanie różnych metod wyznaczania ich ogniskowych.



## Metoda wzoru soczewkowego

Pomiar f za pomocą linijki :

f=12 cm , ∆f = 0,1 cm

Schemat układu :

## Soczewka skupiająca

### f<s<2f

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **s[cm]** | **∆s[cm]** | **s’[cm]** | **sr. s’[cm]** | **∆ sr. s’[cm]** | **f[cm]** | **∆f[cm]** | **Δf[%]** | **Z[D]** | **∆Z[D]** |
| 18 | 0,1 | 35 | 35,5 | 0,5 | 11,94 | 0,11 | 0,92 | 8,372 | 0,071 |
| 36 |
| 35,5 |

### s>2f

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **s[cm]** | **∆s[cm]** | **s’[cm]** | **sr. s’[cm]** | **∆ sr. s’[cm]** | **f[cm]** | **∆f[cm]** | **Δf[%]** | **Z[D]** | **∆Z[D]** |
| 28 | 0,1 | 14 | 14,27 | 0,26 | 9,45 | 0,13 | 1,38 | 10,58 | 0,14 |
| 14,5 |
| 14,3 |

### s = 2f

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **s[cm]** | **∆s[cm]** | **s’[cm]** | **sr. s’[cm]** | **∆ sr. s’[cm]** | **f[cm]** | **∆f[cm]** | **Δf[%]** | **Z[D]** | **∆Z[D]** |
| 24 | 0,1 | 15 | 15,57 | 0,61 | 9,44 | 0,24 | 2,54 | 10,594 | 0, 27 |
| 15,5 |
| 16,2 |

## Układ soczewek

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **s[cm]** | **∆s[cm]** | **s’[cm]** | **sr. s’[cm]** | **∆ sr. s’[cm]** | **f[cm]** | **∆f[cm]** | **Δf[%]** | **Z[D]** | **∆Z[D]** |
| 35 | 0,1 | 26,5 | 27,2 | 0,8 | 15,29 | 0,27 | 1,07 | 6,54 | 0, 12 |
| 27 |
| 28 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **s[cm]** | **∆s[cm]** | **s’[cm]** | **sr. s’[cm]** | **∆ sr. s’[cm]** | **f[cm]** | **∆f[cm]** | **Δf[%]** | **Z[D]** | **∆Z[D]** |
| 14 | 0,1 | 18,3 | 17,93 | 0,41 | 7,86 | 0,11 | 1,40 | 12,72 | 0, 18 |
| 18 |
| 17,5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **s[cm]** | **∆s[cm]** | **s’[cm]** | **sr. s’[cm]** | **∆ sr. s’[cm]** | **f[cm]** | **∆f[cm]** | **Δf[%]** | **Z[D]** | **∆Z[D]** |
| 15 | 0,1 | 20,5 | 19,7 | 0,8 | 8,51 | 0,18 | 2,12 | 11,75 | 0, 25 |
| 19 |
| 19,5 |

Przykładowe obliczenia :

s = 15cm

∆s = 0,1 cm

Sr. S’ = 19,7 cm

∆sred s’ = 0,8 cm

# Metoda Bessela

## Soczewka skupiająca

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D[cm]** | **c1[cm]** | **Sr c1[cm]** | **∆c1[cm]** | **c2[cm]** | **Sr c2[cm]** | **∆c2[cm]** | **c[cm]** | **∆c[cm]** |
| 60 | 11 | **10,67** | **0,06** | 47 | 47,7 | 0,6 | 36,7 | 0,7 |
| 11 | 48 |
| 10,9 | 48 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D[cm]** | **c1[cm]** | **Sr c1[cm]** | **∆c1[cm]** | **c2[cm]** | **Sr c2[cm]** | **∆c2[cm]** | **c[cm]** | **∆c[cm]** |
| 70 | 10,9 | **11,2** | **0,44** | 68,5 | 68,03 | 0,46 | 57 | 1 |
| 11,7 | 68 |
| 11 | 67,6 |

## ­­ Układ soczewek

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D[cm]** | **c1[cm]** | **Sr c1[cm]** | **∆c1[cm]** | **c2[cm]** | **Sr c2[cm]** | **∆c2[cm]** | **c[cm]** | **∆c[cm]** |
| 40 | 14 | **14,5** | **0,6** | 22 | 22,57 | 0,61 | 8,1 | 1,3 |
| 14,3 | 22,5 |
| 15,1 | 23,2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **D[cm]** | **c1[cm]** | **Sr c1[cm]** | **∆c1[cm]** | **c2[cm]** | **Sr c2[cm]** | **∆c2[cm]** | **c[cm]** | **∆c[cm]** |
| 45 | 14,5 | **13,9** | **0,6** | 27,5 | 27,5 | 0,6 | 13,6 | 1,2 |
| 13,6 | 28 |
| 13,5 | 26,9 |

# Wnioski

Pomiary przeprowadzone dwiema motodami : wzoru soczewkowego i metodą Bessel’a dają dość różne wyniki, obarczone dość dużymi błędami bezwzgędnymi. Wpływ na to ma subiektywna ocena, czy powstały na ekranie obraz jest ostry, czy nie. Każdy pomiar przeprowadzały dwie osoby, dla różnych wartości, które różnie interpretowały ostrość obrazu. Z tego powodu, błąd wartości średniej pomiarów, jest bardzo duży. Również sposób zamontowania soczewek miał wpływ na wartość niepewnośći. Szkła były ustawione luźno i nie przylegały idealnie do siebie. Każda zmiana położenia układu, powodowałą ruch soczewek. Kolejnym czynnikiem mogącym wpłynąć na dokładną wartość pomiaru jest niedokładność podziałki i brak elementu wskazującego na dokładne położenie statywu soczewki na linijce.