

Wyznaczanie ogniskowych zwierciadeł i soczewek za pomocą tarczy Kolbego

Zagadnienia:

1. Prawo odbicia i prawo załamania światła
2. Zwierciadła sferyczne.
3. Soczewki skupiające i rozpraszające.
4. Cechy obrazów uzyskiwanych w zwierciadłach i soczewkach.
5. Tarcza Kolbego

Literatura:

1. Podręczniki kursowe.
2. T Szczeniowski, Fizyka doświadczalna, t. IV

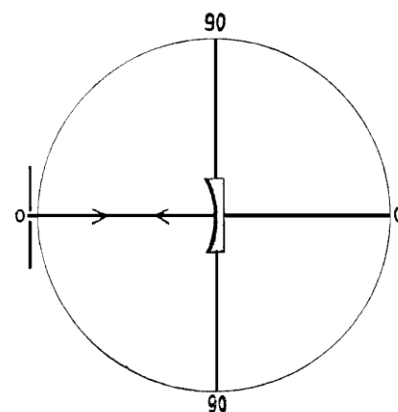
Wykonanie ćwiczenia

1. Wyciąć papierowe krążki, których szablon jest dołączony do instrukcji.
2. Połączyć źródło światła znajdujące się w obudowie ze źródłem napięcia 6V (transformator).
3. Włączyć źródło światła, posługując się przełącznikiem na transformatorze.
4. Obracając ruchomą pionową tarczę wybrać pojedynczą szczelinę.
5. Poziomą tarczę ustawić tak, by kąt pomiędzy osią optyczną zaznaczoną na tarczy i promieniem wynosił 0° (promień świetlny powinien biec wzdłuż osi 0-0).

Część A. Wyznaczanie ogniskowej zwierciadła wklęsłego

6. Na poziomej tarczy położyć papierowy krążek wycięty z szablonu, tak by zaznaczone na nim osie pokrywały się z osią 0-0 i 90-90 na tarczy.
7. Na papierowym krążku znajdującym się na tarczy ustawić zwierciadło wklęsłe prostopadle do promienia świetlnego, tak by środek zwierciadła znajdował się dokładnie na środku tarczy (Rys.1). Promień odbity od zwierciadła powinien pokrywać się wtedy z promieniem padającym.

Uwaga: Zwierciadło wklęsłe i inne wykroje optyczne potrzebne w dalszej części ćwiczenia, znajdują się w szufladce poniżej poziomej tarczy.



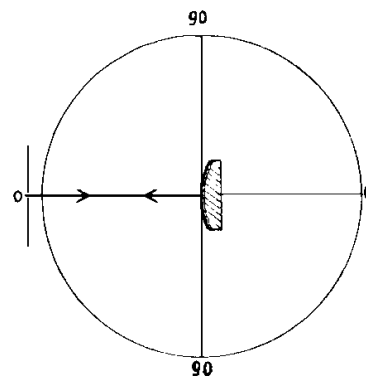
Rys. 1 Sposób ustawienia zwierciadła wklęsłego na tarczy Kolbego

8. Obracając pionową tarczę ustawić potrójną szczelinę, tak by na poziomej tarczy były widoczne trzy promienie świetlne. Środkowy promień powinien biec wzdłuż osi 0-0.
9. W razie konieczności skorygować położenie zwierciadła, tak by ognisko znajdowało się na osi 0-0 i zaznaczyć za pomocą ołówka położenie ogniska na papierowym krążku.
10. Zmierzyć ogniskową zwierciadła posługując się suwmiarką. Wyniki pomiaru zapisać w tabeli.
11. Obrócić ten sam papierowy krążek o 90° w stosunku do poprzedniego położenia.
12. Wybrać pojedynczą szczelinę i ustawić tarczę tak, by promień biegł wzdłuż osi 0-0.
13. Na tarczy ponownie ustawić zwierciadło wklęsłe, tak samo jak w poprzedniej części ćwiczenia.
14. Ustawić szczelinę podwójną i powtórzyć czynności z pkt. 9 i 10.
15. Powtórzyć czynności z punktów 11 – 14, tym razem wykorzystując szeroką szczelinę.

16. Narysować schematyczny rysunek ilustrujący bieg równoległej wiązki promieni świetlnych po odbiciu od zwierciadła wklęsłego.
17. Uśrednić uzyskane wyniki i wyznaczyć promień krzywizny zwierciadła wklęsłego.

Część B. Wyznaczanie ogniskowej zwierciadła wypukłego.

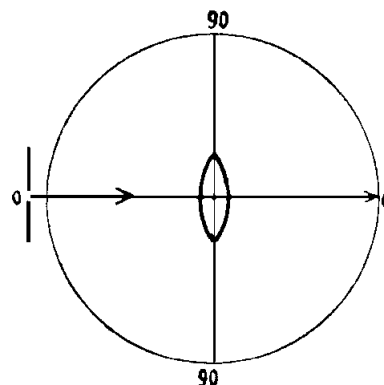
18. Ustawić ponownie tarczę poziomą tak, aby promień z pojedynczej szczeliny biegł wzdłuż osi 0-0.
19. Na tarczy umieścić nowy papierowy krążek, tak by osie pokrywały się z osiami 0-0 i 90-90 tarczy.
20. Zwierciadło wypukłe umieścić na tarczy tak, by jego wierzchołek znajdował się dokładnie na jej środku (Rys.2).
21. Zmienić szczelinę na potrójną.
22. Zaznaczyć za pomocą ołówka bieg promieni padających i odbitych od zwierciadła.
23. Konstrukcyjnie wyznaczyć położenie ogniska pozornego i zmierzyć ogniskową zwierciadła wypukłego za pomocą suwmiarki. Wynik zapisać w tabeli.
24. Powtórzyć czynności z pkt. 18-23 dla szczeliny podwójnej i szerokiej, każdorazowo zmieniając krążek.
25. Uśrednić uzyskane wyniki i wyznaczyć promień krzywizny zwierciadła wypukłego.



Rys. 2 Ustawienie zwierciadła wypukłego na tarczy Kolbego.

Część C. Wyznaczanie ogniskowej oraz promienia krzywizny soczewki skupiającej.

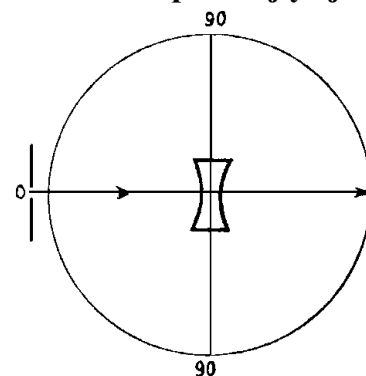
26. Wykorzystując pojedynczą szczelinę ustawić poziomą tarczę tak, by promień biegł wzdłuż osi 0-0 i położyć na tarczy nowy papierowy krążek.
27. Ustawić soczewkę dwuwypukłą na poziomej tarczy wzdłuż osi 90-90, tak by jej środek znajdował się dokładnie na środku tarczy (Rys. 3.)
28. Przeprowadzić pomiary ogniskowej soczewki postępując podobnie jak w części A ćwiczenia.
29. Przedstawić na rysunku schematyczny bieg równoległej wiązki światła w soczewce skupiającej.
30. Uśrednić uzyskane wyniki.
31. Wiedząc, że soczewka jest symetryczna i wykonana ze szkła o współczynniku załamania $n=1,5$ wyznaczyć promienie krzywizn tej soczewki.



Rys. 3 Ustawienie soczewki skupiającej na tarczy Kolbego.

Część D. Wyznaczanie ogniskowej oraz promienia krzywizny soczewki rozpraszającej.

32. Ustawić tarczę poziomą tak, aby promień z pojedynczej szczeliny biegł wzdłuż osi 0-0 i położyć na niej papierowy krążek (osie na krążku i tarczy muszą się pokrywać).
33. Ustawić soczewkę dwuwklęsłą na tarczy wzdłuż osi 90-90 tak, by jej środek znajdował się dokładnie na środku tarczy (Rys. 4.)
34. Wyznaczyć ogniskową soczewki dwuwklęsłej postępując podobnie jak w części B ćwiczenia.
35. Wyznaczyć promienie krzywizn soczewki, wiedząc, że jest symetryczna i wykonana ze szkła o współczynniku załamania $n=1,5$.
36. Przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych w każdej części ćwiczenia i przedyskutować wyniki.



Rys. 4 Ustawienie soczewki dwuwklęsłej na tarczy Kolbego.