

Zestaw 10

1. Za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego otrzymano obraz pewnego przedmiotu pomniejszony 4 razy. Następnie przedmiot przesunięto w stronę zwierciadła o 10 cm i otrzymano obraz pomniejszony 2 razy. Oblicz: a) odległość przedmiotu od zwierciadła w obu przypadkach, b) ogniskową zwierciadła.

2. Soczewkę skupiającą o ogniskowej $f = 21\text{cm}$ ustawiono między przedmiotem a ekranem. Odległość przedmiotu od ekranu $d = 100\text{ cm}$. a) Oblicz odległość soczewki od przedmiotu, dla której na ekranie powstanie jego ostry obraz. Ile jest takich przypadków? b) Oblicz, o ile i w którą stronę przesunąć soczewkę, aby na ekranie powstał obraz pomniejszony, jeśli poprzednio był powiększony.

3. Świecący przedmiot i ekran znajdują się w ustalonej odległości D . (a) Pokazać, że soczewka skupiająca o ogniskowej f utworzy obraz rzeczywisty na ekranie dla dwóch położów odległych od siebie o:

$$d = \sqrt{D(D - 4f)}$$

(b) Pokazać, że stosunek dwu wielkości obrazu dla tych dwóch położów wynosi:

$$\left(\frac{D - d}{D + d} \right)^2$$

Optyka falowa.

4. Urządzenie z dwiema szczelinami wytwarza prążki interferencyjne dla światła sodowego ($\lambda = 589\text{nm}$) odległe od siebie o $0,20^\circ$. Dla jakiej długości fali odległość kątowa byłaby o 10% większa?

5. W urządzeniu z dwiema szczelinami jedna szczelina jest zasłonięta przez cienką płytkę szklaną o współczynniku załamania 1,7. Na ekranie, w punkcie, w którym poprzednio znajdowało się centralne maksimum, po umieszczeniu płytek szklanych pojawia się prążek, który poprzednio miał numer piąty. Zakładając, że $\lambda = 480\text{nm}$ oraz że płytki mają jednakową grubość t , znaleźć wartość t .

6. Średnica dziesiątego jasnego pierścienia Newtona po wprowadzeniu cieczy między soczewkę a płytkę szklaną zmienia się z 1,40cm na 1,27cm. Znaleźć współczynnik załamania tej cieczy.

7. W obrazie dyfrakcyjnym pojedynczej szczeliny odległość pomiędzy pierwszym minimum z prawej strony i pierwszym z lewej wynosi 5,2mm. Ekran, na którym powstaje ten obraz znajduje się w odległości 80cm od szczeliny, a długość fali wynosi 546nm. Obliczyć szerokość szczeliny.

8. Ile całych prążków pojawi się pomiędzy pierwszymi minimami obwiedni prążków po obydwu stronach centralnego maksimum w rozkładzie wytwarzanym przez dwie szczeliny, jeśli $\lambda = 550\text{nm}$, $d = 0,15\text{mm}$, $a = 0,030\text{mm}$?