

1. Oblicz, jaka jest moc wypadkowa dwóch soczewek o mocach odpowiednio $\Phi_1 = +5$ D oraz $\Phi_2 = -5$ D, oddalonych od siebie o $d = 4$ cm.
2. Dana jest soczewka skupiająca o ogniskowej $f_1' = 2$ cm oraz soczewka rozpraszająca o ogniskowej $f_2' = -4$ cm, ustawione w odległości 8 cm od siebie. Przedmiot znajduje się w odległości 3 cm przed pierwszą soczewką. Znajdź graficznie i rachunkowo położenie obrazu tego przedmiotu.
3. Dane są dwie cienkie soczewki położone w odległości $d = 1$ m od siebie, o ogniskowych $f_1 = 0,2$ m i $f_2 = 0,4$ m. Oblicz moc optyczną oraz położenie płaszczyzn głównych tego układu. Oblicz położenie obrazu przedmiotu umieszczonego w odległości $s = -1; -1/2; -1/4; 0; 1/2; 1; 2$ m od pierwszej soczewki metodą: a) dwukrotnego zastosowania wzoru soczewkowego względem soczewek; b) jednokrotnego wykorzystania wzoru soczewkowego przy znanych położeniach płaszczyzn głównych. W każdym przypadku narysuj układ (powinien wystarczyć w zakresie od -2 do $+2$ m). Zwróć uwagę na to, że podane położenia przedmiotu s są ujemne, jeśli przedmiot znajduje się z lewej strony od soczewki, ale mogą być w niektórych przypadkach dodatnie, jeśli mierzymy od płaszczyzny głównej.
4. Dane są dwie cienkie soczewki o mocach jak podano poniżej. Oblicz w jakim zakresie odległości d między nimi układ posiada wypadkowa moc mniejsza, równa lub większa od zera. Zanalizuj zmiany w położeniu płaszczyzn głównych układu przy zmianie odległości między soczewkami, np. obliczając położenia płaszczyzn głównych dla kilku wybranych odległości d . Warto użyć programu do obliczeń, np. Excela lub MATLABA.
 - a) $\Phi_1 = +100$ D oraz $\Phi_2 = -100$ D;
 - b) $\Phi_1 = -100$ D oraz $\Phi_2 = -100$ D;
 - c) $\Phi_1 = +100$ D oraz $\Phi_2 = +100$ D.
5. Dane są dwie cienkie soczewki położone w odległości $d = 0,1$ m od siebie, o mocach $\Phi_1 = 10$ D i $\Phi_2 = -5$ D. Przedmiot rzeczywisty ustawiono 25 cm przed pierwszą soczewką. Oblicz moc optyczną oraz położenie płaszczyzn głównych tego układu. Oblicz położenie obrazu metodą a) dwukrotnego zastosowania wzoru soczewkowego względem soczewek; b) jednokrotnego wykorzystania wzoru soczewkowego przy znanych położeniach płaszczyzn głównych. Narysuj układ zachowując właściwe proporcje.
6. Powtórz poprzednie zadanie dla danych: $\Phi_1 = -10$ D, $\Phi_2 = +10$ D, $d = 5$ cm, położenie przedmiotu w odległości 30 cm przed pierwszą soczewką (rozpraszającą).
7. Powtórz poprzednie zadanie dla danych: $\Phi_1 = \Phi_2 = +1$ D, $d = 3$ m, położenie przedmiotu w odległości 1,2 m przed pierwszą soczewką.
8. Teleobiektyw składa się z soczewki skupiającej o ogniskowej $f_1' = +30$ cm oraz soczewki rozpraszającej o ogniskowej $f_2' = -10$ cm. Odległość pomiędzy tymi soczewkami wynosi 27,5 cm. Gdzie powinna być umieszczona klisza/matryca cyfrowa, aby można było sfotografować przedmiot leżący w odległości 10 m przed pierwszą soczewką?
9. Dwie, zwrócone do siebie wypukłościami soczewki:
 - soczewka 1: płasko-wypukła o grubości $d = 15$ mm, o promieniu krzywizny $r = 50$ mm, ze szkła o współczynniku załamania 1,5,
 - soczewka 2: wypukło-płaska o grubości $d = 12$ mm, o promieniu krzywizny $r = 100$ mm, ze szkła o współczynniku załamania 1,5,
 stoją w odległości $D = 20$ m od siebie. Oblicz ogniskową całego układu, odległość płaszczyzn głównych i ognisk od pierwszej i ostatniej powierzchni układu.