

1. Oblicz, jaka jest moc wypadkowa dwóch soczewek o mocach odpowiednio $\Phi_1 = +5 \text{ D}$ oraz $\Phi_2 = -5 \text{ D}$, oddalonych od siebie o $d = 4 \text{ cm}$.
2. Dana jest soczewka skupiająca o ogniskowej $f'_1 = 2 \text{ cm}$ oraz soczewka rozpraszająca o ogniskowej $f'_2 = -4 \text{ cm}$, 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 $d = 1 \text{ m}$ od siebie, o ogniskowych $f_1 = 0,2 \text{ m}$ i $f_2 = 0,4 \text{ m}$. Oblicz moc optyczną oraz położenie płaszczyzn głównych tego układu. Oblicz położenie obrazu przedmiotu umieszczonego w odległości $s = -1; -1/2; -1/4; 0; 1/2; 1; 2 \text{ m}$ 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 $+2 \text{ m}$). 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) $\Phi_1 = +100 \text{ D}$ oraz $\Phi_2 = -100 \text{ D}$;
 - b) $\Phi_1 = -100 \text{ D}$ oraz $\Phi_2 = -100 \text{ D}$;
 - c) $\Phi_1 = +100 \text{ D}$ oraz $\Phi_2 = +100 \text{ D}$.
5. Dane są dwie cienkie soczewki położone w odległości $d = 0,1 \text{ m}$ od siebie, o mocach $\Phi_1 = 10 \text{ D}$ i $\Phi_2 = -5 \text{ D}$. 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: $\Phi_1 = -10 \text{ D}$, $\Phi_2 = +10 \text{ D}$, $d = 5 \text{ cm}$, położenie przedmiotu w odległości 30 cm przed pierwszą soczewką (rozpraszającą).
7. Powtórz poprzednie zadanie dla danych: $\Phi_1 = \Phi_2 = +1 \text{ D}$, $d = 3 \text{ m}$, położenie przedmiotu w odległości $1,2 \text{ m}$ przed pierwszą soczewką.
8. Teleobiektyw składa się z soczewki skupiającej o ogniskowej $f'_1 = +30 \text{ cm}$ oraz soczewki rozpraszającej o ogniskowej $f'_2 = -10 \text{ cm}$. Odległość pomiędzy tymi soczewkami wynosi $27,5 \text{ cm}$. 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 $d = 15 \text{ mm}$, o promieniu krzywizny $r = 50 \text{ mm}$, ze szkła o współczynniku załamania $1,5$,
 - soczewka 2: wypukło-płaska o grubości $d = 12 \text{ mm}$, o promieniu krzywizny $r = 100 \text{ mm}$, ze szkła o współczynniku załamania $1,5$,
 stoją w odległości $D = 20 \text{ m}$ od siebie. Oblicz ogniskową całego układu, odległość płaszczyzn głównych i ognisk od pierwszej i ostatniej powierzchni układu.