

1. Narysuj bieg promieni w układzie sferycznego zwierciadła wklęsłego dla:

- a) Przedmiotu znajdującego się w nieskończoności,
- b) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości większej niż  $2f$  od zwierciadła,
- c) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości równej  $2f$  od zwierciadła,
- d) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości między  $2d$  a  $f$  od zwierciadła,
- e) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w ognisku zwierciadła,
- f) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości mniejszej niż  $f$  od zwierciadła,
- g) Przedmiotu, którego położenie pokrywa się ze zwierciadłem,
- h) Pozornego przedmiotu znajdującego się za zwierciadłem.

Na podstawie wyrysowanych wykresów naszkicuj zależność położenia obrazu od położenia przedmiotu.

2. Narysuj bieg promieni w układzie sferycznego zwierciadła wypukłego dla:

- a) Przedmiotu znajdującego się w nieskończoności,
- b) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się przed zwierciadłem,
- c) Przedmiotu, którego położenie pokrywa się ze zwierciadłem,
- d) Pozornego przedmiotu znajdującego się za zwierciadłem w odległości mniejszej niż  $f$ ,
- e) Pozornego przedmiotu znajdującego się za zwierciadłem w ognisku,
- f) Pozornego przedmiotu znajdującego się za zwierciadłem w odległości między  $f$  a  $2f$ ,
- g) Pozornego przedmiotu znajdującego się za zwierciadłem w odległości  $2f$ ,
- h) Pozornego przedmiotu znajdującego się za zwierciadłem w odległości większej niż  $2f$ .

Na podstawie wyrysowanych wykresów naszkicuj zależność położenia obrazu od położenia przedmiotu.

3. Narysuj bieg promieni w układzie sferycznej soczewki skupiającej dla:

- i) Przedmiotu znajdującego się w nieskończoności,
- j) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości większej niż  $2f$  od soczewki,
- k) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości równej  $2f$  od soczewki,
- l) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości między  $2d$  a  $f$  od soczewki,
- m) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w ognisku soczewki,
- n) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się w odległości mniejszej niż  $f$  od soczewki,
- o) Przedmiotu, którego położenie pokrywa się z soczewką,
- p) Pozornego przedmiotu znajdującego się za soczewką.

Na podstawie wyrysowanych wykresów naszkicuj zależność położenia obrazu od położenia przedmiotu.

4. Narysuj bieg promieni w układzie sferycznej soczewki rozpraszającej dla:

- i) Przedmiotu znajdującego się w nieskończoności,
- j) Rzeczywistego przedmiotu znajdującego się przed soczewką,
- k) Przedmiotu, którego położenie pokrywa się z soczewką,
- l) Pozornego przedmiotu znajdującego się za soczewką w odległości mniejszej niż  $f$ ,
- m) Pozornego przedmiotu znajdującego się za soczewką w ognisku,
- n) Pozornego przedmiotu znajdującego się za soczewką w odległości między  $f$  a  $2f$ ,
- o) Pozornego przedmiotu znajdującego się za soczewką w odległości  $2f$ ,
- p) Pozornego przedmiotu znajdującego się za soczewką w odległości większej niż  $2f$ .

Na podstawie wyrysowanych wykresów naszkicuj zależność położenia obrazu od położenia przedmiotu.