

## Temat: Soczewki - rodzaje, właściwości.

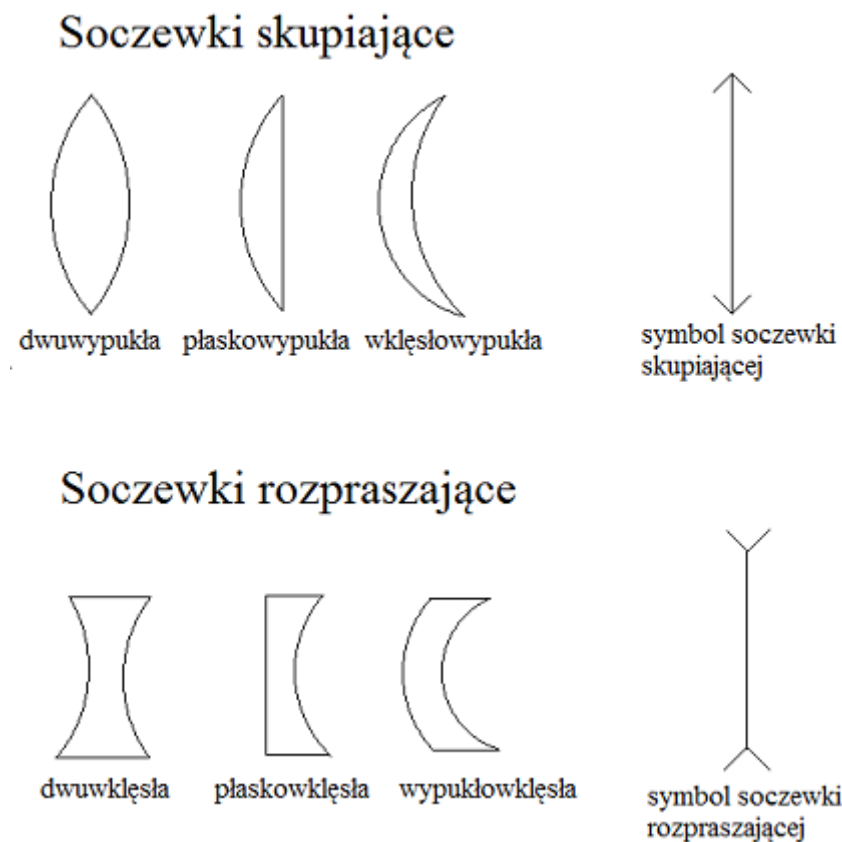
Obejrzyjcie proszę film znajdujący się w linku:

<https://www.youtube.com/watch?v=ODLGnvTGVxg>

Przeczytajcie również temat ze stron 254 – 258.

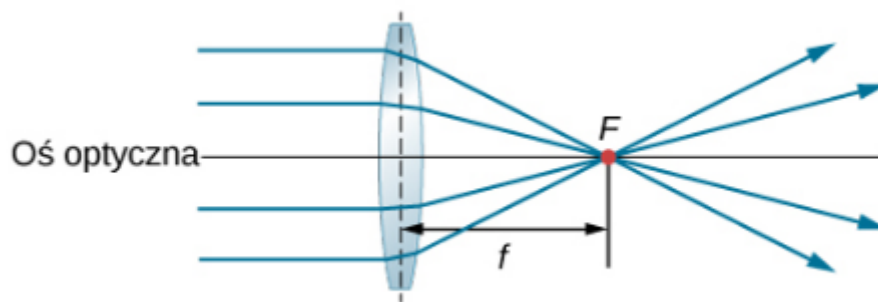
NOTATKA DO ZESZYTU:

1. Soczewka to przezroczyste ciało ograniczone z obu stron powierzchniami kulistymi (wklęsłymi lub wypukłymi) albo z jednej strony ograniczone powierzchnią kulistą, a z drugiej – płaską.
2. Wyróżniamy dwa rodzaje soczewek: skupiające i rozpraszające.
3. Nazwy soczewek zależą od powierzchni, które je ograniczają. Rozróżnia się soczewki:



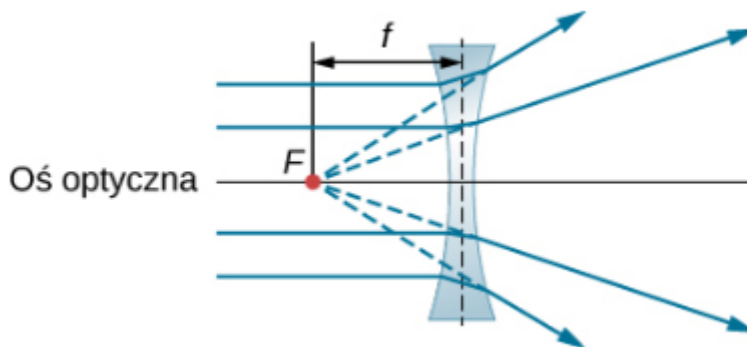
Rysunek 1: Rodzaje soczewek

4. Promienie równoległej wiązki światła załamują się podczas przechodzenia przez soczewkę, a po wyjściu z niej, w zależności od jej budowy – skupiają się lub rozpraszają. Promień świetlny załamuje się dwukrotnie: przechodząc z powietrza do szkła i przechodząc ze szkła do powietrza.
5. Ognisko  $F$  soczewki skupiającej jest to punkt przecięcia promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe do osi optycznej. Odległość ogniska od soczewki nazywa się jej ogniskową i oznacza literą  $f$ .
6. Soczewka wypukłą skupia wiązkę światła - zmienia wiązkę równoległą na zbieżną.



Rysunek 2: Bieg wiązki przez soczewkę skupiającą.

7. Soczewka wklęsła rozprasz wiązki światła - zmienia wiązkę równoległą na rozbieżną.



Rysunek 3: Bieg wiązki przez soczewkę rozpraszającą.

8. Ognisko rzeczywiste soczewki skupiającej to punkt, w którym po przejściu przez soczewkę skupiają się wszystkie promienie biegnące przed soczewką równoległe do osi optycznej.
9. Ognisko pozorne soczewki skupiającej to punkt, w którym przecinają się przedłużenia promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe do osi optycznej.

10. Zdolność skupiająca soczewki:

$$Z = \frac{1}{f}$$

gdzie::

Z - zdolność skupiająca

f - ogniskowa soczewki

11. Jednostką zdolności skupiającej jest **dioptria** ( 1 D )

$$1D = \frac{1}{m}$$

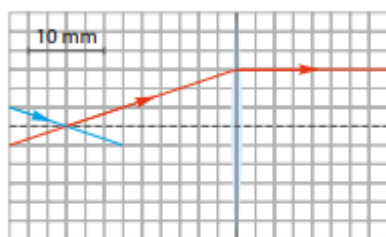
12. Soczewki skupiające mają zdolność skupiającą dodatnią, a rozpraszające - ujemną.

### W domu

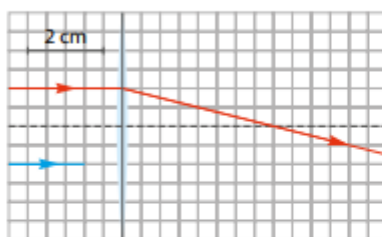
Wykonaj zadania podane poniżej. Swoją pracę odeślij do 8 maja. Zostanie ona oceniona.

#### Na dobry początek

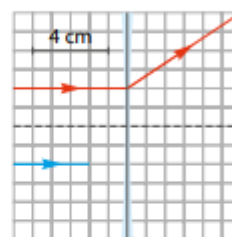
- 1** Na rysunkach czerwoną linią narysowano bieg promieni i ich załamanie w cienkich soczewkach. **Narysuj** dalszy bieg promieni oznaczonych linią niebieską (jeżeli trzeba, zaznacz przedłużenie tych promieni) i **podaj** ogniskowe soczewek.



$f = \text{_____ cm}$



$f = \text{_____ cm}$



$f = \text{_____ cm}$

- 2** Oceń prawdziwość zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

|    |                                                                                                                |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 1. | Promień światła przy przejściu przez środek cienkiej soczewki nie załamuje się.                                | P | F |
| 2. | Miejsce przecięcia promieni równoległych do osi optycznej po przejściu przez soczewkę skupiającą to ogniskowa. | P | F |
| 3. | Szklana soczewka płasko-wypukła umieszczona w powietrzu jest soczewką skupiającą.                              | P | F |
| 4. | Im krótsza jest ogniskowa soczewki, tym bardziej soczewka załamuje promienie światła.                          | P | F |

**Przykład**

Oblicz:

- a) zdolność skupiającą soczewki o ogniskowej  $f = 25 \text{ cm}$ ,  
 b) ogniskową soczewki o zdolności skupiającej  $Z = -2,5 \text{ D}$ .  
 Wynik wyraż w centymetrach. Określ rodzaj soczewki.

Ogniskowa soczewki rozpraszającej jest ujemna. Zdolność skupiająca soczewki:  $Z = \frac{1}{f}$ .

**Rozwiązanie:**

- a) Zamieniamy jednostki z centymetrów na metry:  $f = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ .

Korzystamy ze wzoru na zdolność skupiającą:

$$Z = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,25 \text{ m}} = 4 \text{ D}.$$

**Odpowiedź:** Zdolność skupiająca soczewki wynosi 4 dioptrie.

- b) Wyznaczamy ogniskową ze wzoru na zdolność skupiającą:  $Z = \frac{1}{f}$ , więc  $f = \frac{1}{Z}$ .  
 Podstawiamy dane do wzoru:

$$f = -\frac{1}{2,5 \text{ D}} = -0,4 \text{ m} = -40 \text{ cm}.$$

**Odpowiedź:** Soczewka jest soczewką rozpraszającą o ogniskowej  $-40 \text{ cm}$ .

- 3 Korzystając z przykładu na poprzedniej stronie, **uzupełnij** w tabeli brakujące wartości ogniskowych i zdolności skupiających soczewek oraz określ rodzaj soczewek. Pierwsza kolumna została uzupełniona.

|                                  |               |     |    |     |       |
|----------------------------------|---------------|-----|----|-----|-------|
| Ogniskowa soczewki [cm]          |               | -20 | 80 |     | -12,5 |
| Zdolność skupiająca soczewki [D] |               | -5  |    | 1,6 |       |
| Rodzaj soczewki                  | skupiająca    | -   |    |     |       |
|                                  | rozpraszająca | X   |    |     |       |

- 4 Gdy dwie równoległe wiązki światła laserowego skierowano na ścianę, utworzyły one plamki takie jak na rysunku I. Następnie między wskaźniki a ścianę wstawiono soczewkę skupiającą o ogniskowej 10 cm (rysunek II).



II.



ściana

a) Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Gdy na ścianie pojawiły się plamki światła takie jak na rysunku III, to soczewka była oddalona od ściany A/ B/ C/ D.



Gdy na ścianie pojawiły się plamki światła takie jak na rysunku IV, to soczewka była oddalona od ściany A/ B/ C/ D.



Gdy na ścianie pojawiły się plamki światła takie jak na rysunku V, to soczewka była oddalona od ściany A/ B/ C/ D.



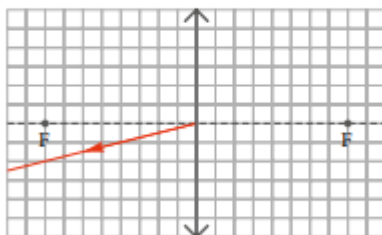
- A. na pewno o mniej niż 10 cm  
B. o mniej niż 10 cm lub o więcej niż 10 cm, lecz mniej niż 20 cm  
C. na pewno o więcej niż 10 cm  
D. o około 10 cm

b) Podkreśl poprawne uzupełnienie zdania.

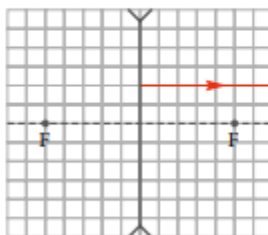
Oddalenie wskaźników laserowych od soczewki (bez ich obracania i rozsuwania) spowoduje, że plamki na ekranie *nie zmienią położenia/ oddalą się od siebie/ przybliżą się do siebie*.

- 5 Na rysunkach przedstawiono promienie światła przechodzące przez trzy różne soczewki. Zaznaczono też ogniska soczewek. **Narysuj** promienie padające na te soczewki.

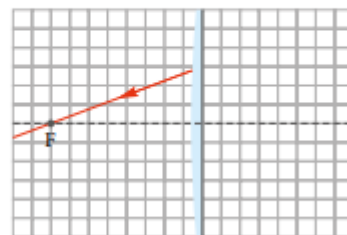
A.



B.



C.



- 6 Jeżeli dwie soczewki skupiające ustawimy w ten sposób, że ich ogniska i osie optyczne będą się pokrywać, otrzymamy tzw. lunetę Keplera. Na rysunku zaznaczono położenie soczewek i ich ognisk. **Narysuj** dalszy bieg promieni światła przechodzących przez obie soczewki.

