

Witam serdecznie uczniów, oto 12 lekcja zdalna w dniu 4.05.

(Pamiętajmy -co na niebiesko zapisujemy w zeszycie)

Temat: Powstawanie obrazów w soczewce skupiającej (w podręczniku str.182-188)

NaCoBeZu

- wiem, co to ognisko, oś optyczna, ogniskowa, podwójna ogniskowa soczewki

- znam zasady kreślenia obrazów w soczewce

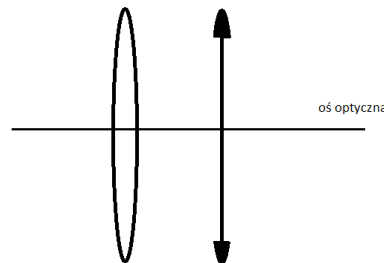
Podczas dzisiejszej lekcji będziemy kontynuować temat związany z soczewkami. Dziś rozwiniemy temat o soczewce skupiającej. Już wiemy, że to taka lupa z którą każdy miał do czynienia.

Wiemy już z poprzedniej lekcji,

- że każda soczewka ma ognisko (a nawet dwa), czyli miejsce, gdzie skupiają się promienie przechodzące przez soczewkę. Dwa ogniska – bo po każdej stronie soczewki jest jedno;
- wiemy też, że odległość od ogniska do soczewki nazywamy ogniskową i oznaczamy literą f ;
- wiemy również, że dla każdej soczewki można obliczyć zdolność skupiającą Z , którą obliczamy ze wzoru:

$$Z = \frac{1}{f} \left[\frac{1}{m} = D \right], \quad \text{gdzie } D \text{ to dioptria}$$

- wiemy, że soczewkę skupiającą mogą schematycznie narysować jako prostą linię zakończoną strzałkami

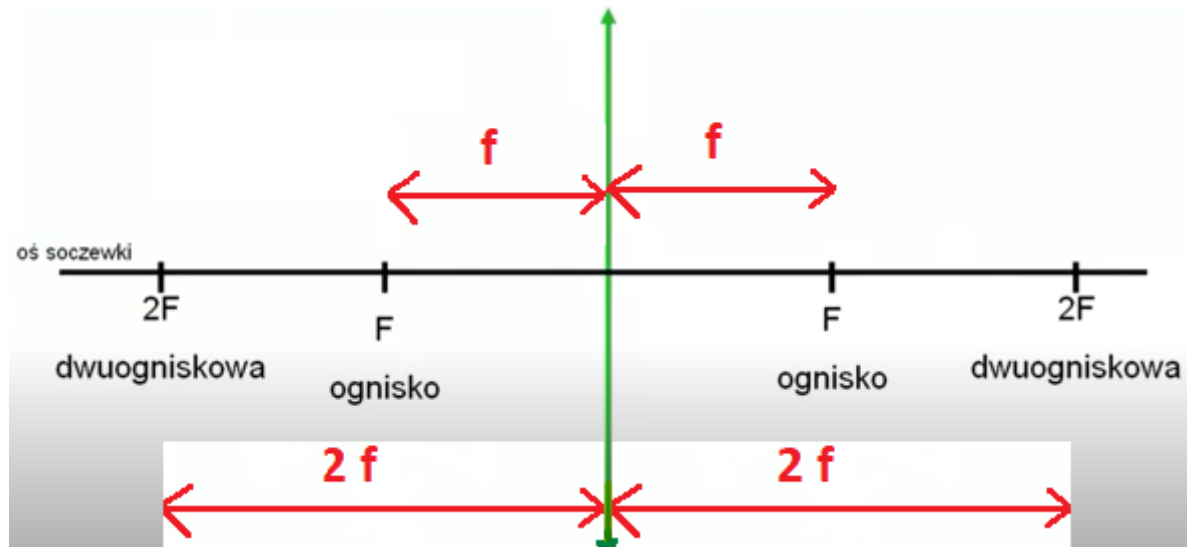


Zatem dokonaliśmy powtórzenia z poprzedniej lekcji. Dzisiaj zajmiemy się kreśleniem obrazów w soczewce skupiającej.

Zanim tego dokonamy, musimy ustalić pewne dane początkowe.

Proszę napiszcie pkt 1 i narysujcie w zeszycie taki rysunek

1. Soczewka skupiająca i jej ogniska



Na rysunku mamy zaznaczone po obu stronach soczewki ognisko F .

U siebie w zeszyte zaznaczamy w takich samych odległościach od soczewki miejsce F (np. 3cm od soczewki).

Widzimy miejsce: dwuogniskowa. Jak nazwa wskazuje to jest odległość od soczewki dwa razy ogniskowa, czyli jak my narysowaliśmy F w odległości 3 cm, to $2F$ będzie w odległości 6 cm. Oczywiście po obu stronach soczewki.

W tych naszych rysunkach, które będziemy tworzyć ważne jest by zrobić je dokładnie od linijki i aby była zachowana proporcja, że $2F$ to 2 razy f , czyli 2 razy odległość od soczewki do punktu F .

Zanim przejdziemy do dalszego rysowania, proszę obejrzyjcie filmiki.

Soczewka, porównanie ogniskowych (0:38)

<https://www.youtube.com/watch?v=sXmwXS7Gd6Y>

Powstawanie obrazu w soczewce skupiającej (1:42)

https://www.youtube.com/watch?v=xHG9ZwRx_3U

Teraz zaczynamy poważne tematy, konieczna jest linijka, absolutnie nie robimy od ręki albo od innych niby prostych przedmiotów. I jeszcze najlepszy byłby cienki ołówek. Nie będę wychwalać zalet ołówka, każdy wie.

A więc do dzieła:

We wszystkich konstrukcjach ważne jest gdzie umieszczamy przedmiot, czyli w którym miejscu od soczewki. Może być między soczewką a ogniskiem, albo między ogniskiem a podwójnym ogniskiem. Albo inne kombinacje. **Odległość przedmiotu od soczewki oznaczamy x**

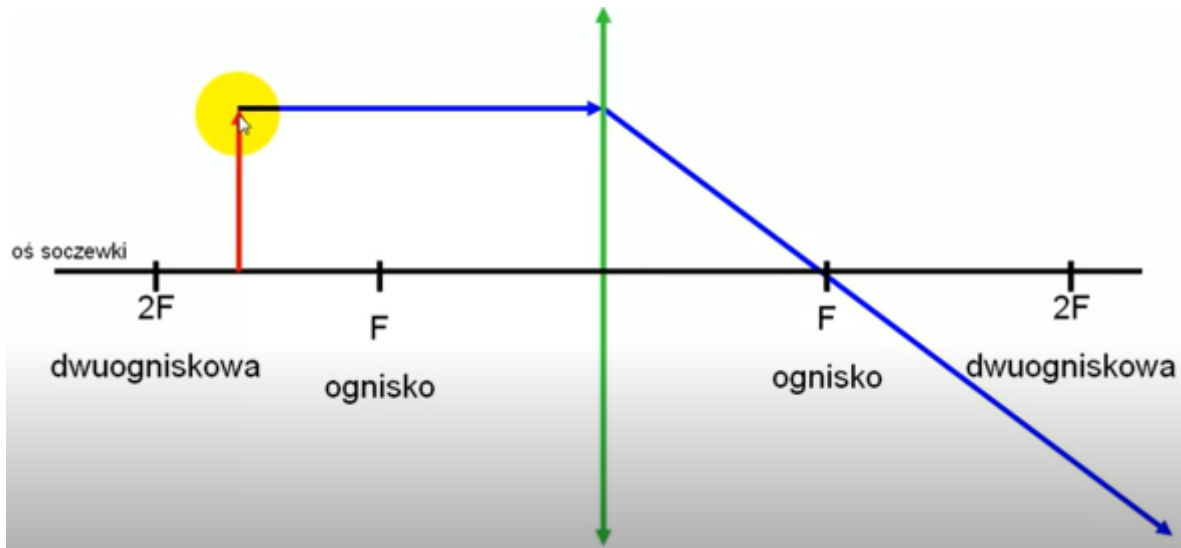
Najpierw zrobimy przypadek, gdzie przedmiot znajduje się między F a 2F, co matematycznie zapiszemy

$$f < x < 2f$$

x - odległość przedmiotu, czyli przedmiot ma być między F a 2F, bo małe f to odległość od soczewki do F, a $2f$ to do punktu 2F.

Piszemy pkt 2 i rysujemy poniższy obrazek

1. Przedmiot znajduje się między ogniskiem a podwójnym ogniskiem: $f < x < 2f$



- Rysujemy strzałkę czerwoną, to jest przedmiot, widzimy, że między F a 2F

- potem rysujemy niebieski promień padający, ale tak by był on równoległy do osi optycznej (oś soczewki) i zarazem dotykał do wierzchołka przedmiotu.

Jest zasada w rysowaniu takich promieni (piszemy w zeszycie):

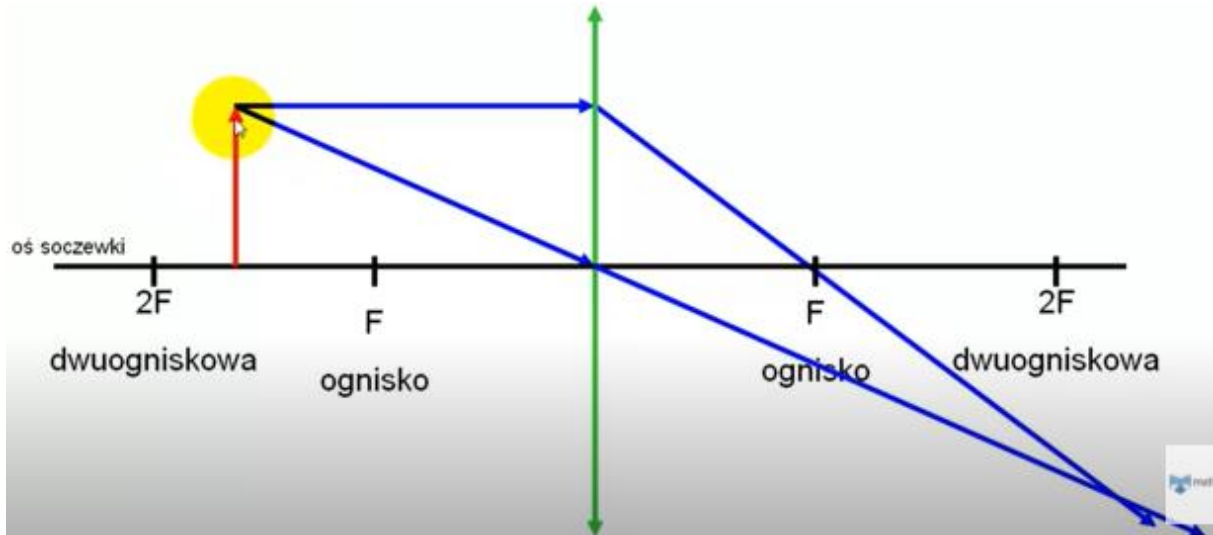
Jeśli promień padający jest równoległy do osi optycznej, to po przejściu przez soczewkę przechodzi przez ognisko F.

Jeśli promień padający przechodzi przez wierzchołek przedmiotu i przez ognisko F, to po przejściu przez soczewkę jest równoległy do osi optycznej.

Jeśli promień padający przechodzi przez wierzchołek przedmiotu i przez środek soczewki (miejsce przecięcia osi soczewki=osi optycznej z soczewką), to po przejściu przez soczewkę nie zmienia swojego kierunku.

Zgodnie z tymi zasadami narysowany przez nas promień padający niebieski równoległe do osi optycznej to przejściu przez soczewkę (po jej prawej stronie) przykładamy linijkę tak aby promień (niebieski) przeszedł przez ognisko F po prawej stronie.

Proszę narysujcie strzałki na niebieskich liniach, będzie widać skąd i dokąd przechodzą.

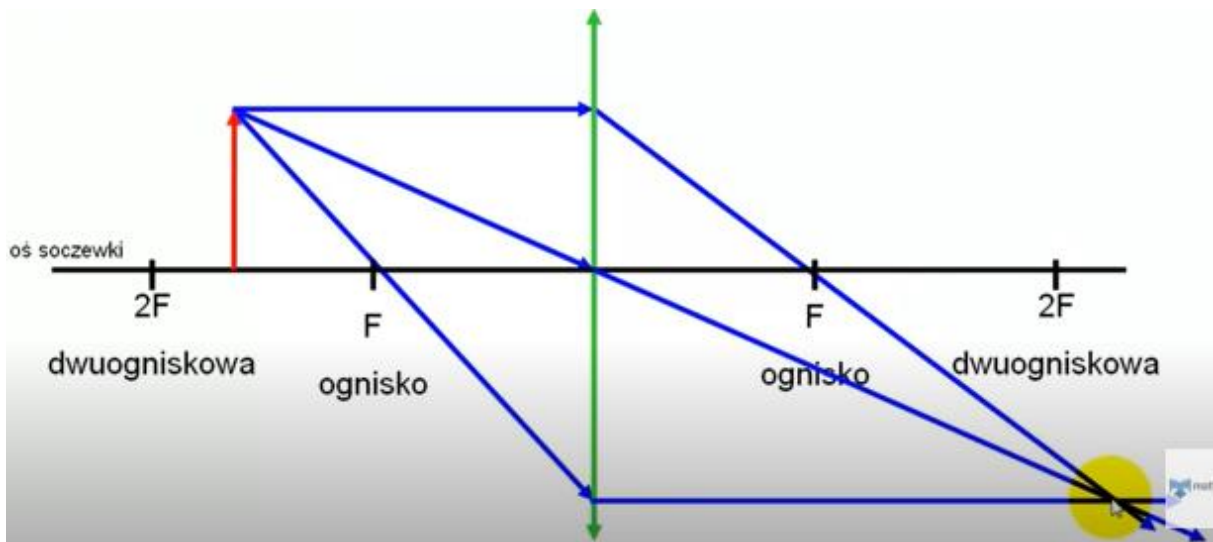


- rysujemy kolejną linię niebieską tak by przeszła przez wierzchołek przedmiotu (czerwonej strzałki) a środek soczewki (miejsce przecięcia zielonej strzałki z poziomą czarną osią soczewki (albo inna nazwa oś optyczna)).

- przedłużamy tę linię aż do przecięcia z poprzednią linią niebieską.

W miejscu, gdzie przecinają się te dwie niebieskie linie po prawej stronie soczewki będzie powstawał obraz.

Ale jeszcze dorysujmy trzecią linię

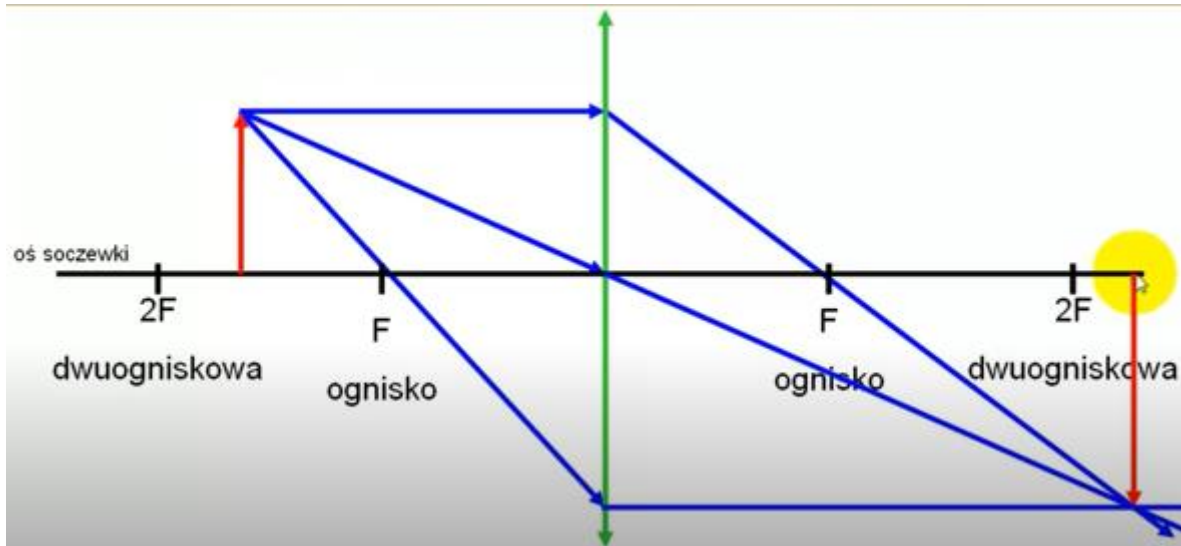


- rysujemy trzecią linię niebieską tak by łączyła wierzchołek przedmiotu czyli strzałki czerwonej i przechodziła przez ognisko F po lewej stronie soczewki.

- narysowany promień po przejściu przez soczewkę, będzie równoległy do osi optycznej.

Dokładność rysunku poznamy po tym, że wszystkie niebieskie promienie muszą się przeciąć dokładnie w jednym miejscu.

W tym miejscu przecięcia niebieskich linii po wstaje obraz przedmiotu. Proszę narysujmy go w taki sposób (czerwona strzałka po prawej stronie) by początek strzałki zaczynał się na osi optycznej a grot strzałki kończył się na miejscu przecięcia się niebieskich linii.



Jak widać strzałka po prawej stronie jest większa a i odwrócona.

Piszemy w zeszycie:

Obraz jest:

- powiększony
- odwrócony
- rzeczywisty, bo powstał w wyniku przecięcia promieni

Cały nasz przebieg kreślenia obrazu możesz przeanalizować raz jeszcze w filmiku:

https://www.youtube.com/watch?v=e_7Dg663KVU

A teraz inne położenie przedmiotu

2. Przedmiot znajduje się w odległości równej podwójnej ogniskowej
 $x=2f$

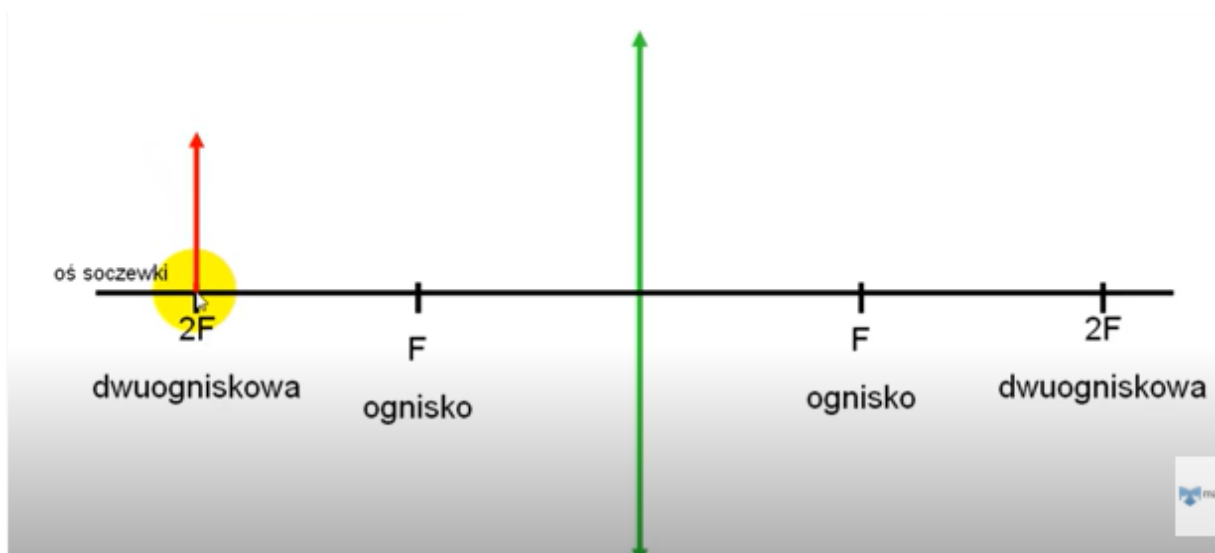
Tak jak poprzednio rysujemy

- oś optyczną,
- soczewkę,
- dwa ogniska F po obu stronach soczewki, w odległości np. 3 cm od soczewki,

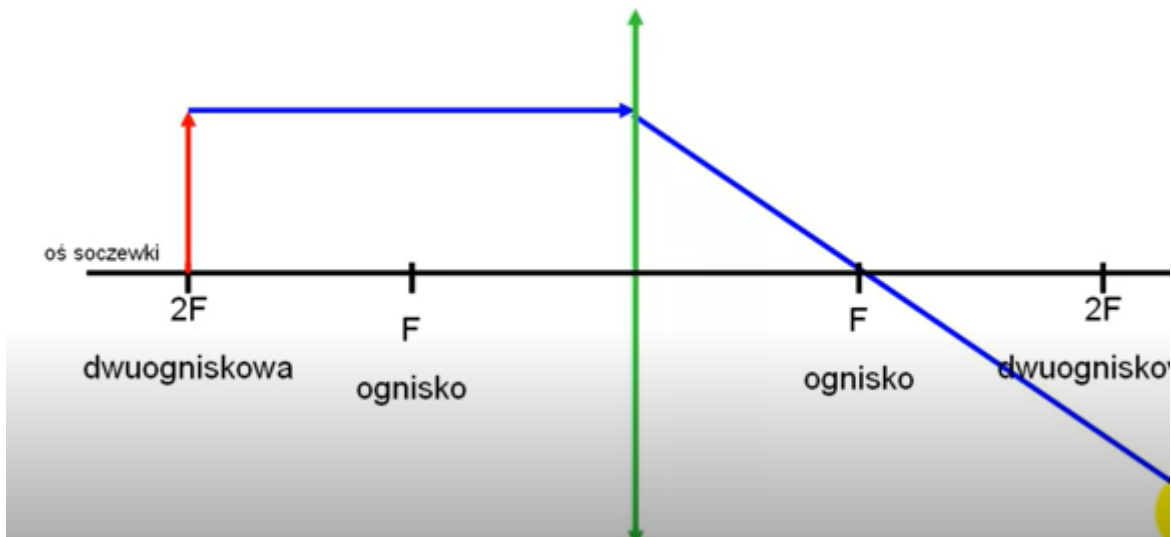
- dokładnie wyznaczamy podwójne ognisko $2F$

- w punkcie $2F$ po lewej stronie soczewki rysujemy czerwoną strzałkę, która jest przedmiotem.

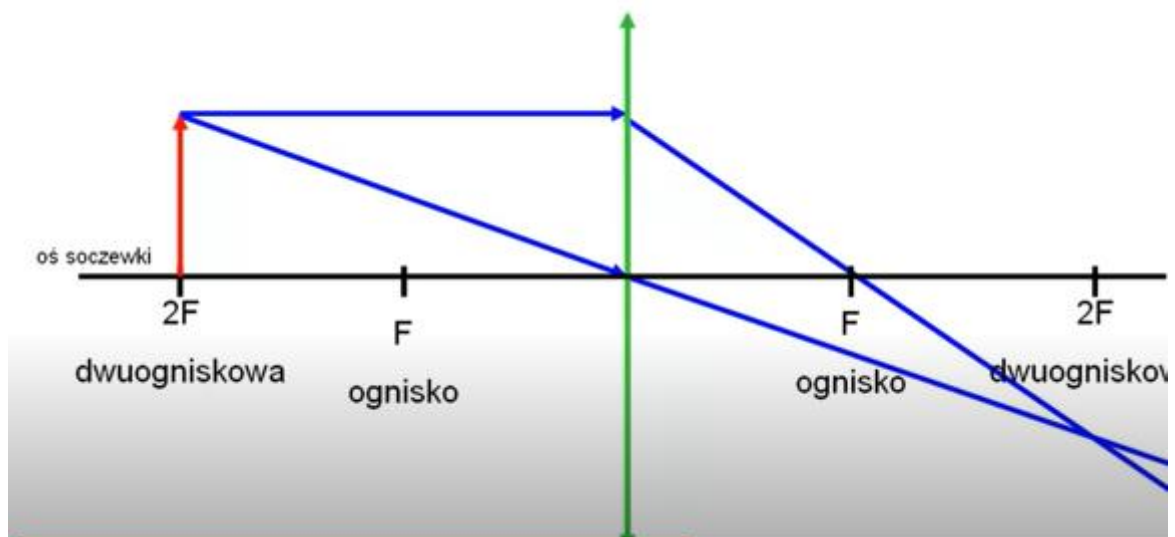
Wiemy, że odległość tej czerwonej strzałki od soczewki (zielona) oznaczamy literą x , dlatego zapis matematyczny tego położenia jest $x=2f$, czyli w odległości 2 razy ogniskowa.



Teraz rysujemy jeden z promieni padających, który przechodzi przez wierzchołek przedmiotu (strzałki czerwonej), jest równoległy do osi optycznej i po przejściu przez soczewkę przechodzi przez prawy punkt F

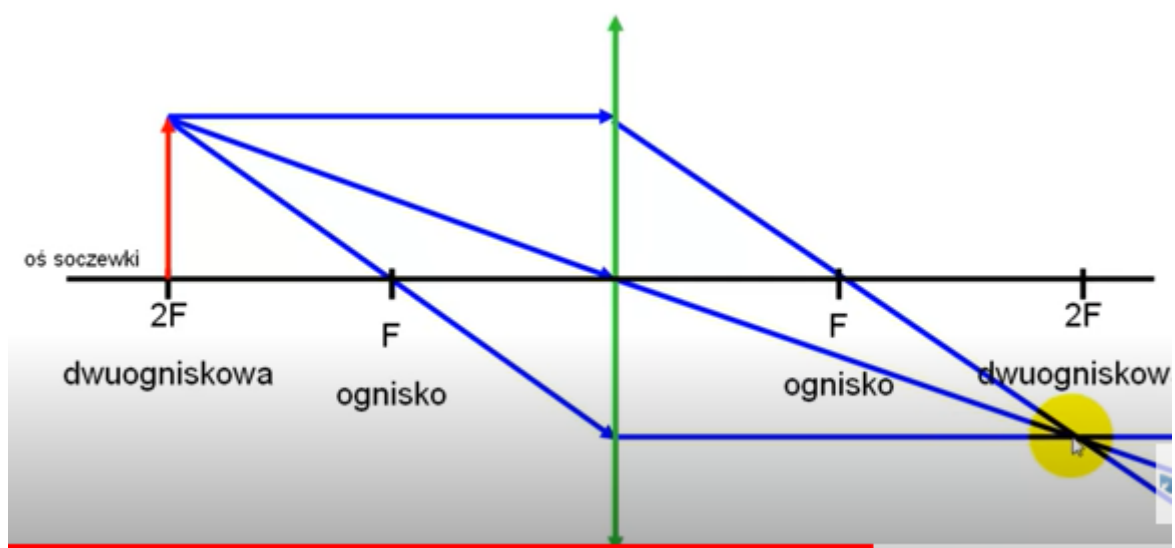


Drugi niebieski promień rysujemy tak by przechodził przez wierzchołek przedmiotu czyli czerwonej strzałki i przechodzi przez środek soczewki (miejsce przecięcia czarnej linii osi optycznej i zielonej soczewki). Promień ten po przejściu przez soczewkę **nie załamuje** się i rysujemy go dalej od linijki prosto, przedłużamy padający promień.

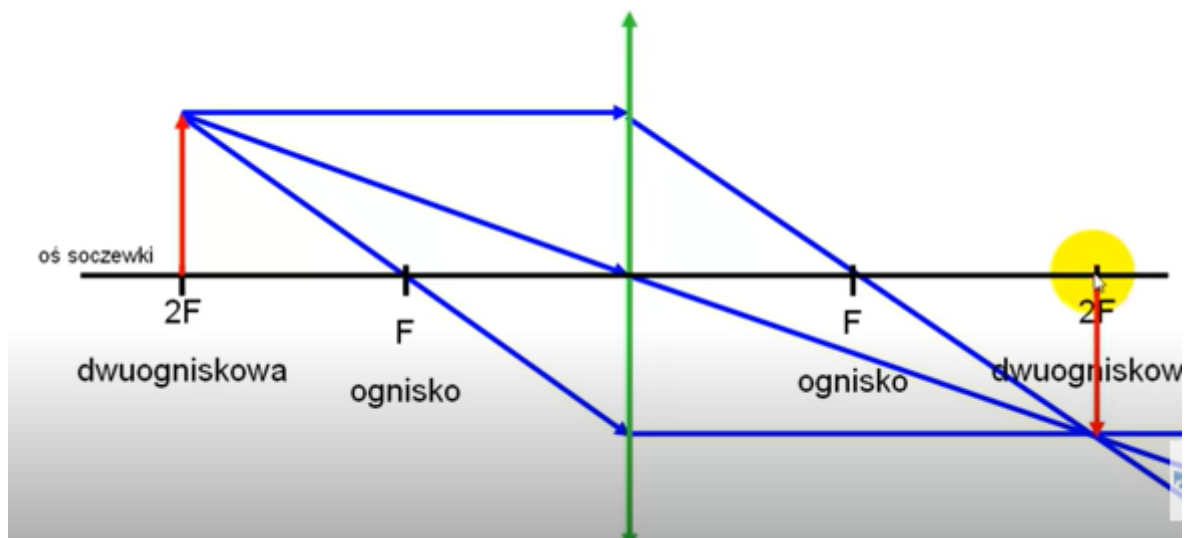


Czas na trzeci promień, który pada tak by połączył wierzchołek przedmiotu czyli czerwonej strzałki i ognisko F po lewej stronie soczewki. Po przejściu przez soczewkę będzie równoległy do osi optycznej.

Jeśli narysowaliśmy precyzyjnie, to wszystkie trzy przedmioty przetną się w jednym punkcie.



Rysujemy teraz obraz naszego przedmiotu. Łączymy czarną oś optyczną z punktem przecięcia tych trzech promieni niebieskich. Dokładnie powinno to być w punkcie 2F po prawej stronie soczewki



Powstał obraz:

- odwrócony
- takich samych rozmiarów
- rzeczywisty, bo powstał na przecięciu się promieni

Cały nasz drugi przebieg kreślenia obrazu możesz przeanalizować raz jeszcze w filmiku:

<https://www.youtube.com/watch?v=Y8Aw3Z2KeUU>

Na dzisiaj już koniec naszych zmagania z soczewkami. Dalsze działania wykonamy w środę.

Pozdrawiam serdecznie

Gabriela Bobrzak

Ciekawostki:

rozpalanie ognia za pomocą soczewki (1:20)

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

soczewka z wody i rozpalanie ognia (2:31) -ang

<https://www.youtube.com/watch?v=eeSyHgO5fmQ>

jak rozpalić ogień za pomocą wody (6:08) z tłumaczeniem

<https://www.youtube.com/watch?v=vMcgs7Tx3Hs>

starożytna technologia - soczewka z Mezopotami (7:18)

<https://www.youtube.com/watch?v=CIQurbQyfi0>