

NOWA PODSTAWA  
PROGRAMOWA

8

Spotkania  
z fizyką

# Zeszyt ćwiczeń

DO FIZYKI  
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ



nowa  
era

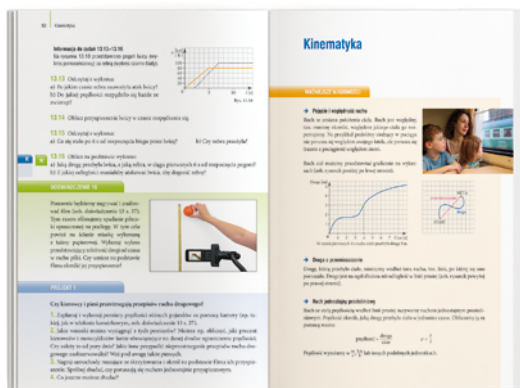
# Zbiór zadań z fizyki dla szkoły podstawowej

Doskonała pomoc przez cały okres nauki w szkole podstawowej.



- Zadania o różnorodnej formie i różnym, oznaczonym stopniu trudności umożliwiające pogłębienie wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki.
- Przykładowo rozwiązane zadania, często dwoma sposobami, pomagają w pełniejszym zrozumieniu zagadnień.
- Wprowadzenia teoretyczne zawierające najważniejsze treści z danego działu są doskonałym powtórzeniem wiadomości.
- Odpowiedzi do wszystkich zadań ułatwiają pracę ze zbiorem.

Propozycje doświadczeń i projektów – na lekcje i do samodzielnej pracy.



- Wykonywanie eksperymentów opisanych w zbiorze i ich analiza przygotowują do rozwiązywania zadań doświadczalnych.
- Praktyczne wskazówki dotyczące realizacji doświadczeń ułatwiają ich sprawne przeprowadzenie.
- Propozycje projektów umożliwiają pogłębienie wiedzy na dany temat.

8

Spotkania  
z fizyką

Bartłomiej Piotrowski

# Zeszyt ćwiczeń

DO FIZYKI  
DLA KLASY ÓSMEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ

*nowa  
era*

*Twoje mocne strony*

# Spotkania z fizyką

Zeszyt ćwiczeń jest skorelowany z podręcznikiem *Spotkania z fizyką dla klasy 8 szkoły podstawowej* dopuszczonym do użytku szkolnego i wpisanym do wykazu podręczników przeznaczonych do kształcenia ogólnego do nauczania fizyki w klasie siódmej szkoły podstawowej.

**Numer ewidencyjny podręcznika w wykazie MEN: 885/2/2018**

Nabyta przez Ciebie publikacja jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy o przestrzeganie praw, jakie im przysługują. Zawartość publikacji możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym, ale nie umieszczaj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, to nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. Możesz skopiować część publikacji jedynie na własny użytek.

Szanujemy cudzą własność i prawo. Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)



© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o. 2018  
ISBN 978-83-267-3305-5  
Wydanie drugie  
Warszawa 2019

**Redakcja merytoryczna:** Dorota Brzozowiec-Dek, Agnieszka Grzeleńska.

**Współpraca redakcyjna:** Miłosz Budzyński, Dorota Okulewicz.

**Redakcja językowa:** Dorota Rzeszewska, Kinga Tarnowska, Marta Zuchowicz.

**Nadzór artystyczny:** Kaia Pichler.

**Opieka graficzna:** Małgorzata Gregorczyk. **Projekt okładki:** Aleksandra Szpunar.

**Projekt graficzny:** Ewa Kaletyn, Maciej Galiński, Monika Brózda, Aleksandra Szpunar.

**Ilustracje:** Ewelina Baran, Elżbieta Buczkowska, Rafał Buczkowski, Andrzej Dukata,

Wioleta Herczyńska, Agata Knajdek, Ewa Sowulewska.

**Realizacja projektu graficznego:** Adam Poczciwek.

**Fotodycja:** Katarzyna Iwan-Malawska, Bogdan Wańkowicz.

Nowa Era Sp. z o.o.

Aleje Jerozolimskie 146 D, 02-305 Warszawa  
[www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl), e-mail: [nowaera@nowaera.pl](mailto:nowaera@nowaera.pl), tel. 801 88 10 10

Druk i oprawa: Techgraf, Łańcut

# SPIS TREŚCI



Korzystaj z dodatkowych materiałów ukrytych pod kodami QR zamieszczonymi w publikacji.

## I Elektrostatyka

1. Elektryzowanie ciał .....	5
2. Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego .....	7
3. Przewodniki i izolatory .....	9
4. Elektryzowanie przez dotyk .....	11
5. Elektryzowanie przez indukcję .....	15
Dziennik laboratoryjny .....	18
Test powtórzeniowy .....	20

## II Prąd elektryczny

6. Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne i natężenie prądu .....	21
7. Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego .....	26
8. Opór elektryczny .....	29
9. Praca i moc prądu elektrycznego .....	35
10. Użytkowanie energii elektrycznej .....	40
Dziennik laboratoryjny .....	45
Test powtórzeniowy .....	47

## III Magnetyzm

11. Bieguny magnetyczne .....	49
12. Właściwości magnetyczne przewodnika z prądem .....	52
13. Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie .....	55
14. Oddziaływanie magnetyczne a silnik elektryczny .....	59
Dziennik laboratoryjny .....	62
Test powtórzeniowy .....	64

## IV Drgania i fale

15. Ruch drgający .....	65
16. Wykresy ruchu drgającego. Przemiany energii .....	69
17. Fale mechaniczne .....	72
18. Fale dźwiękowe .....	77
19. Wysokość i głośność dźwięku .....	79
20. Fale elektromagnetyczne .....	83
Dziennik laboratoryjny .....	86
Test powtórzeniowy .....	88

## V Optyka

21. Światło i jego właściwości .....	89
22. Zjawisko cienia i półcienia .....	92
23. Odbicie i rozproszenie światła .....	95
24. Zwierciadła .....	98
25. Obrazy tworzone przez zwierciadła sferyczne .....	101
26. Zjawisko załamania światła .....	106
27. Soczewki .....	109
28. Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek .....	112
Dziennik laboratoryjny .....	116
Test powtórzeniowy .....	118

Test przekrojowy .....	119
------------------------	-----

Odpowiedzi do wybranych zadań obliczeniowych .....	122
--	-----

Karta wzorów .....	123
--------------------	-----

Przypomnij sobie z klasy 7



Rozwiąż zadania  
docwiczenia.pl  
Kod: F82AZ5

Dodatki matematyczne z przykładami



Patrz dodatek matematyczny  
docwiczenia.pl  
Kod: F8CKWJ



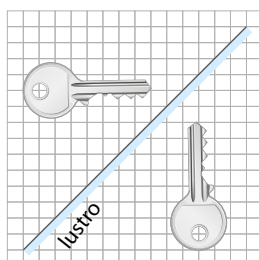
### Na dobry początek

- 1 **Wpisz** w kratkę pod rysunkiem literę P, jeżeli rysunek prawidłowo przedstawia przedmiot oraz jego obraz w zwierciadle płaskim, lub literę N, jeżeli rysunek nie jest poprawny.

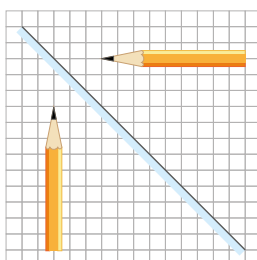
Płaszczyzna zwierciadła jest prostopadła do płaszczyzny kartki.

Przedmiot i jego obraz powstający w zwierciadle płaskim są do siebie symetryczne względem płaszczyzny zwierciadła.

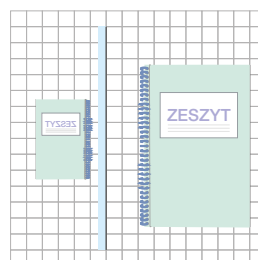
A.



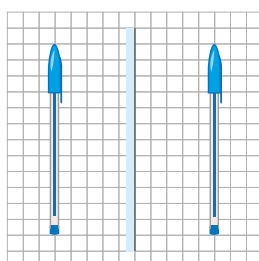
B.



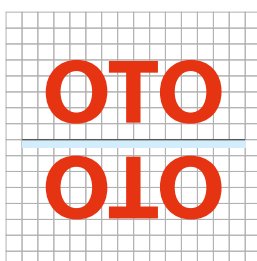
C.



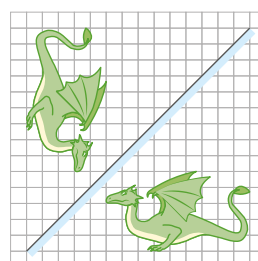
D.



E.

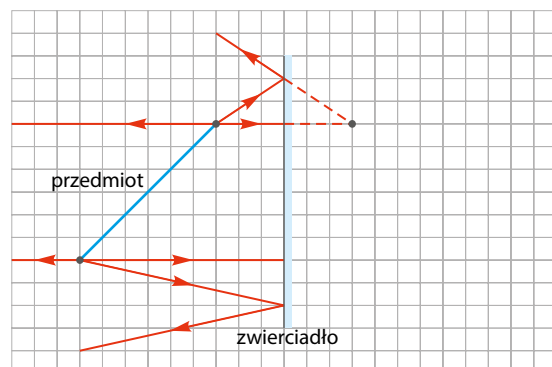


F.

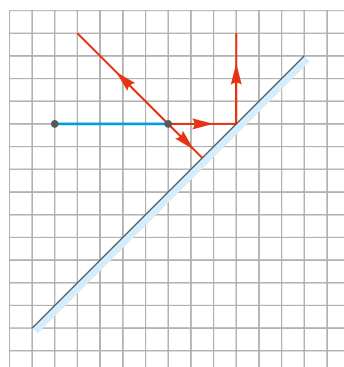


- 2 **Dokończ** konstrukcje obrazów powstających w zwierciadłach płaskich, dorysowując odpowiednio promienie.

A.



B.



3 Wybierz poprawne uzupełnienia zdania.

Obraz powstający w zwierciadle płaskim jest A/ B, a jego rozmiary są C/ D/ E.

A. rzeczywisty

B. pozorny

C. mniejsze niż rozmiary przedmiotu, gdy przedmiot jest daleko od zwierciadła

D. większe niż rozmiary przedmiotu, gdy przedmiot jest bardzo blisko zwierciadła

E. zawsze takie same jak rozmiary przedmiotu

4 Wpisz w kratki na zdjęciach odpowiednie oznaczenia:

P – jeżeli przedstawione przedmioty lub substancje mogą pełnić dla światła funkcję zwierciadła płaskiego,

Wk – jeżeli mogą pełnić dla światła funkcję zwierciadła wklęsłego,

Wy – jeżeli mogą pełnić dla światła funkcję zwierciadła wypukłego,

X – jeśli nie mogą posłużyć za zwierciadła.



5 Na rysunkach przedstawiono przekroje dwóch zwierciadeł sferycznych wraz z osią optyczną oraz środkiem krzywizny. **Zaznacz i podpisz** literą F położenie ogniska każdego zwierciadła. **Podaj** długości ogniskowych.

A.

•  
środek  
krzywizny



$f = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

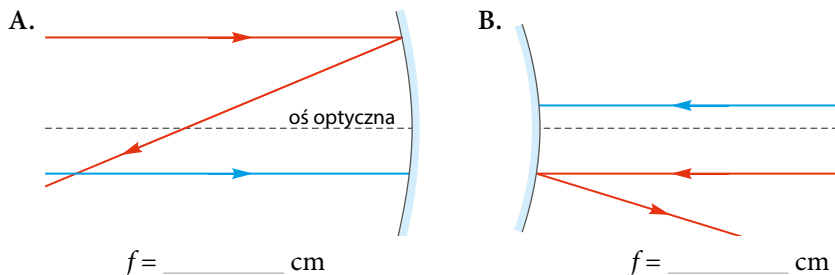
B.

•  
środek  
krzywizny

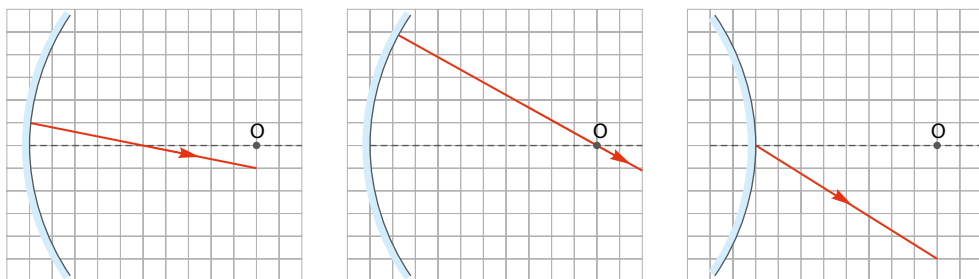


$f = \underline{\hspace{2cm}}$  cm

- 6 Wyznacz i podpisz literą F ognisko każdego ze zwierciadeł sferycznych, a pod rysunkami podaj długość ogniskowej. Narysuj bieg niebieskiego promienia światła po odbiciu od zwierciadła.



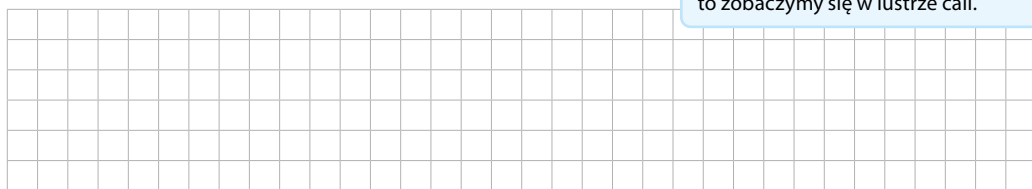
- 7 Na rysunkach przedstawiono przekroje zwierciadeł sferycznych, promienie odbite od ich powierzchni oraz środki krzywizny zwierciadeł (O). Dorysuj promienie padające.



### Dla dociekliwych

- 8 Jakiej minimalnej wysokości powinno być płaskie lustro i na jakiej wysokości powinno być zawieszone, aby osoba o wzroście 160 cm mogła się w nim cała przejrzeć?

Jeżeli światło rozproszone od naszych butów oraz czubka głowy po odbiciu od lustra wpadnie do naszych oczu, to zobaczymy się w lustrze cali.



### Zapamiętaj!

- **Obraz pozorny** powstaje w wyniku przecięcia się przedłużeń promieni odbitych od zwierciadła. Nie można go otrzymać na ekranie.
- Obrazy w zwierciadłach płaskich są pozorne, proste i tej samej wielkości co przedmiot.
- **Zwierciadło** nazywamy sferycznym, jeżeli powierzchnią odbijającą jest część powierzchni kuli (wypolerowana lub pokryta warstwą substancji odbijającej światło). W zwierciadle wklęsłym promienie świetlne odbijają się od wewnętrznej powierzchni kuli, a w zwierciadle wypukłym – od zewnętrznej.

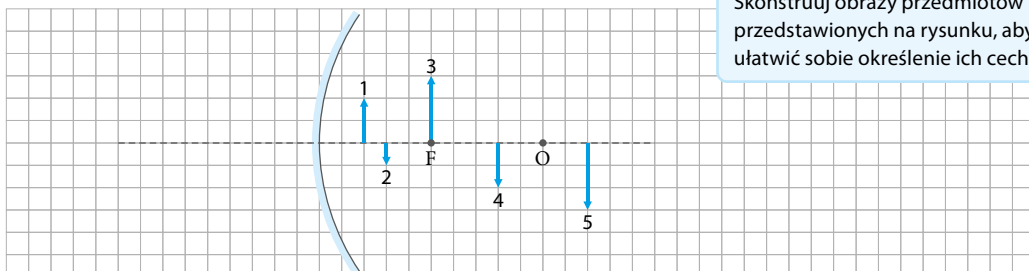




## Na dobry początek

- 1 Na rysunku literą F oznaczono ognisko zwierciadła wklęsłego, literą O – środek krzywizny, a strzałkami – położenie przedmiotów 1–5.

**Dopasuj** numery przedmiotów do cech obrazów powstających w zwierciadle wklęsłym i **wpisz** je w tabeli. Dla przykładu w tabeli podano numer jednego z przedmiotów przy odpowiednich cechach obrazu.



Skonstruuj obrazy przedmiotów przedstawionych na rysunku, aby ułatwić sobie określenie ich cech.

Obraz						
pozorny	rzeczywisty	brak	prosty	odwrócony	powiększony	pomniejszony
2,			2,		2,	

- 2 Wybierz poprawne dokończenie zdania.

Jeżeli odsuniemy się od bombki choinkowej, to nasze odbicie

- A. zmniejszy się i odwróci do góry nogami.
- B. zmniejszy się, ale nie będzie odwrócone do góry nogami.
- C. powiększy się i odwróci do góry nogami.
- D. powiększy się, ale nie będzie odwrócone do góry nogami.



- 3 Przedmiot znajduje się w odległości 20 cm od zwierciadła wypukłego o ogniskowej  $f = 10$  cm. **Oceń** prawdziwość zdań. **Zaznacz** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

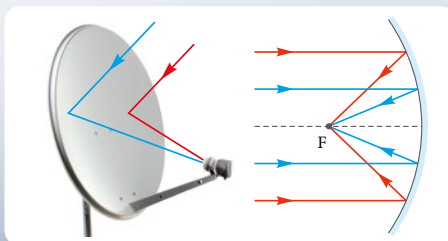
1.	Promień krzywizny tego zwierciadła wynosi około 40 cm.	P	F
2.	Powstały obraz przedmiotu jest rzeczywisty, odwrócony i pomniejszony.	P	F
3.	Gdy zbliżymy przedmiot do zwierciadła na odległość 15 cm, jego obraz się powiększy.	P	F

## Zastosowanie zwierciadeł wklęsłych

Zwierciadła wklęsłe mają wiele funkcji – nie tylko ułatwiają nam codzienne czynności, lecz także umożliwiają obserwację kosmosu. Choć zwierciadła kojarzą się nam zwykle z odbijaniem światła, stosowane są do odbijania wszystkich fal elektromagnetycznych.

### ■ Skupianie promieni równoległych

Gdy promienie równoległe do osi optycznej zwierciadła wklęsłego padają na jego powierzchnię, po odbiciu skupiają się w jednym punkcie – ognisku. Każdy, kto ma telewizję satelitarną, korzysta ze zwierciadła wklęsłego skupiającego fale radiowe. Aby antena działała jak najlepiej, zwierciadło to nie jest sferyczne, ale paraboliczne.



### Rozwiąż zadanie na podstawie informacji

**4 a) Podziel** wymienione urządzenia ze względu na sposób, w jaki odbija się w nich promieniowanie. **Wpisz** w odpowiednich kolumnach tabeli oznaczenia urządzeń (A–F).

- A. grzejnik elektryczny ze spiralą i odbłyśnikiem (tzw. farelka) •  
 B. antena satelitarna • C. teleskop astronomiczny • D. reflektor samochodowy •  
 E. odbłyśnik w latarce • F. zwierciadło wklęsłe w elektrowni słonecznej

Wiązka równoległych promieni po odbiciu od zwierciadła jest wiązką zbieżną	Wiązka rozbieżnych promieni wychodzących z ogniska po odbiciu od zwierciadła jest wiązką równoległą

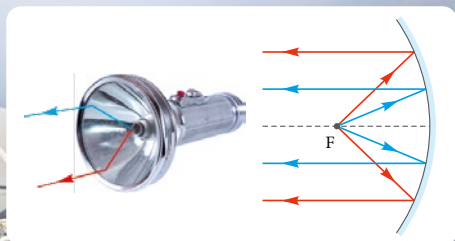
**b) Dopasuj** podane w ramce wartości ogniskowej do wymienionych zwierciadeł wklęsłych. **Uwaga.** Dwie wartości ogniskowej nie pasują do żadnego zwierciadła.

1,25 mm • 15 m • 28 cm • 3,2 km • 20 mm

talerz anteny satelitarnej \_\_\_\_\_ lustro dentystyczne \_\_\_\_\_ talerz radioteleskopu \_\_\_\_\_

### ■ Tworzenie wiązki równoległej

Jeżeli źródło światła zostanie umieszczone w ognisku zwierciadła wklęsłego, to promienie po odbiciu od powierzchni zwierciadła będą do siebie równoległe. Tę właściwość zwierciadeł wykorzystano m.in. w reflektorach samochodowych i latarkach, w których promienie wychodzące ze źródła światła (żarówki) odbijają się od zwierciadła, nazywanego odbłyśnikiem.



Do wykrywania fal radiowych docierających do Ziemi z odległych zakątków kosmosu używa się ogromnych zwierciadeł zwanych radioteleskopami. Dzięki nim obserwujemy w kosmosie wiele obiektów, które nie wysyłają światła widzialnego.

c) Zanim w fotografii pojawiły się znane nam dzisiaj lampy błyskowe, w pierwszej połowie XX wieku stosowane były tzw. lampy spaleniowe. W szklanej bańce przypominającej żarówkę znajdował się drucik magnezowy lub aluminiowy, który pod wpływem przepływającego prądu rozgrzewał się i spalał, emitując jasne światło.

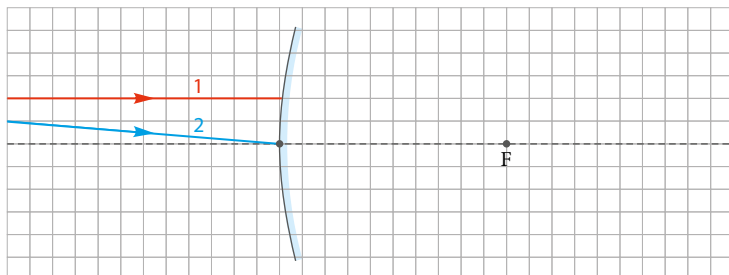
**Wybierz** takie uzupełnienia zdania, aby powstała informacja prawdziwa.

Jeżeli odbłyśnik był zwierciadłem sferycznym o promieniu krzywizny 20 cm, to „żarówkę” takiej lampy najlepiej było umieścić w odległości



1.	około 10 cm od odbłyśnika,	tak aby	A.	wiązka promieni rozbieżnych wychodzących z ogniska po odbiciu od zwierciadła utworzyła wiązkę równoległą.
2.	około 20 cm od odbłyśnika,		B.	wiązka promieni równoległych padających na powierzchnię zwierciadła po odbiciu skupiła się w ognisku.

5 Na rysunku zaznaczono dwa promienie padające na zwierciadło sferyczne wypukłe.



Spośród poniższych sformułowań **wybij** pasujące tylko do promienia 1 oraz pasujące tylko do promienia 2. Pomiń sformułowania pasujące do obu z nich i nieprawdziwe. **Wpisz** obok nazw promieni odpowiednie cyfry. **Uwaga.** Będzie ci łatwiej rozwiązać zadanie, jeżeli narysujesz dalszy bieg promieni oraz ich przedłużenia.

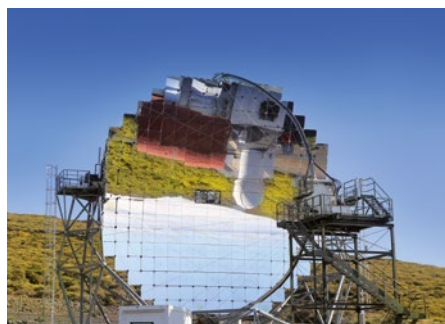
Promień 1: \_\_\_\_\_ Promień 2: \_\_\_\_\_

- I. Promień odbija się symetrycznie względem osi optycznej.
- II. Promień odbija się pod tym samym kątem, pod jakim padał na zwierciadło.
- III. Promień odbija się pod kątem mniejszym niż ten, pod którym padał na zwierciadło.
- IV. Promień odbija się pod kątem większym niż ten, pod którym padał na zwierciadło.
- V. Promień odbija się tak, że jego przedłużenie przechodzi przez ognisko pozorne.

6 **Wybij** poprawne uzupełnienia zdania.

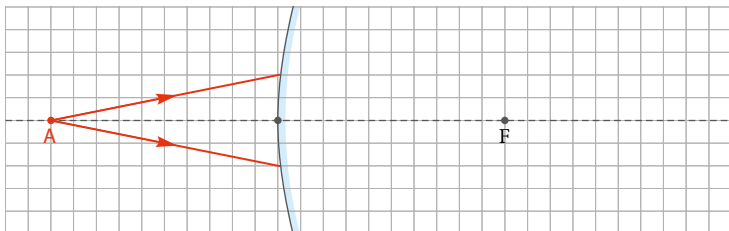
Obraz powstały w zwierciadle wklęsłym na zdjęciu obok jest pomniejszony, odwrócony i **A/ B**, ponieważ budynek znajduje się w odległości **C/ D/ E**.

- A. rzeczywisty
- B. pozorny
- C. większej niż promień krzywizny zwierciadła
- D. równej promieniowi krzywizny zwierciadła
- E. mniejszej niż promień krzywizny zwierciadła



7 Na rysunku zaznaczono dwa promienie padające na zwierciadło sferyczne wypukłe.

**Uwaga.** Jeżeli to możliwe, do każdego z poleceń wykonaj rysunki pomocnicze.



a) **Wybij** poprawne dokończenie zdania.

Promienie światła wychodzące z punktu A po odbiciu od zwierciadła

- A. utworzą wiązkę równoległą.                      B. przetną się tuż przed zwierciadłem.  
 C. rozproszą się, a ich przedłużenia przetną się przed ogniskiem pozornym zwierciadła.  
 D. rozproszą się, a ich przedłużenia przetną się w ognisku pozornym zwierciadła.  
 E. rozproszą się, a ich przedłużenia przetną się za ogniskiem pozornym zwierciadła.

**b) Zapisz** cechy obrazu, który powstanie w zwierciadle wypukłym, jeżeli w miejscu punktu A umieścimy przedmiot.

Obraz będzie: \_\_\_\_\_

**c) Wybierz** poprawne uzupełnienie zdania. **Uzasadnij** swój wybór.

Obraz przedmiotu umieszczonego w punkcie A powstanie A/ B/ C/ D.

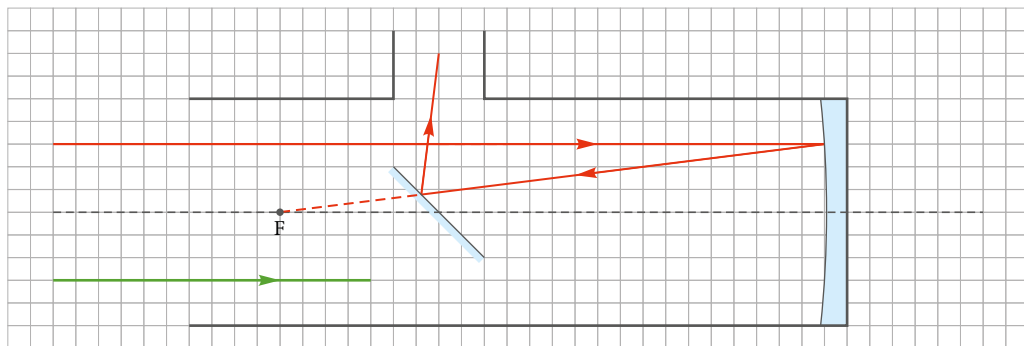
- A. przed zwierciadłem                      C. za zwierciadłem, ale przed ogniskiem pozornym  
 B. za zwierciadłem w ognisku pozornym   D. za zwierciadłem za ogniskiem pozornym

Uzasadnienie: \_\_\_\_\_

### Dla dociekliwych

- 8** W wielu teleskopach wykorzystuje się układ zwierciadeł, którego fragment przedstawiono na poniższym schemacie. Promień światła (przykładowy oznaczono na rysunku kolorem czerwonym) wpada do teleskopu i odbija się od zwierciadła wklęsłego. Następnie pada na zwierciadło płaskie, które kieruje go do innych elementów optycznych (niezaznaczonych na schemacie), a te – do oka obserwatora.

**Naszkicuj** bieg promienia zaznaczonego kolorem zielonym wewnątrz przedstawionego fragmentu teleskopu. Pamiętaj o własnościach zwierciadła wklęsłego oraz zastosowaniu prawa odbicia w zwierciadle płaskim.



### Zapamiętaj!

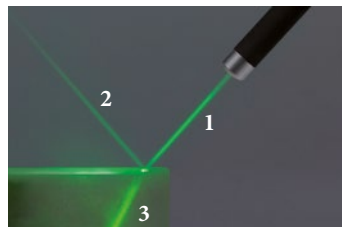
- **Obraz rzeczywisty** powstaje w wyniku przecięcia promieni odbitych. Zobaczysz go na ekranie.
- **Powiększenie** obrazu to iloraz wysokości  $h_2$  obrazu i wysokości  $h_1$  przedmiotu:  $p = \frac{h_2}{h_1}$ .
- Rodzaj obrazu otrzymanego w zwierciadle sferycznym wklęsłym zależy od odległości  $x$  przedmiotu od zwierciadła. Obrazy powstające w zwierciadle sferycznym wypukłym są zawsze pozorne, proste i pomniejszone.





### Na dobry początek

- 1 Na zdjęciu obok przedstawiono promień światła padający na szklany przedmiot. Część światła załamuje się w szkło, a część odbija się od niego.

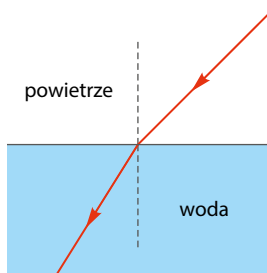


Oceń prawdziwość zdań. **Zaznacz P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub **F** – jeśli jest fałszywe.

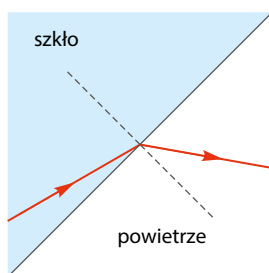
1.	Cyfrą 2 na zdjęciu oznaczono promień załamany.	P	F
2.	Cyfrą 3 na zdjęciu oznaczono promień odbity.	P	F
3.	Kąt załamania jest większy od kąta padania.	P	F
4.	Promień światła przechodzi z substancji o mniejszej gęstości optycznej do substancji o większej gęstości optycznej.	P	F

- 2 Woda jest ośrodkiem optycznie gęstszym od powietrza, a szkło jest ośrodkiem optycznie gęstszym od wody. **Otocz** pętlą rysunki, na których błędnie przedstawiono promień załamany. **Uwaga.** Podczas rozwiązywania zadania posłuż się linijką i ekierką. Przypomnij sobie, kiedy kąt padania jest większy od kąta załamania, a kiedy – odwrotnie.

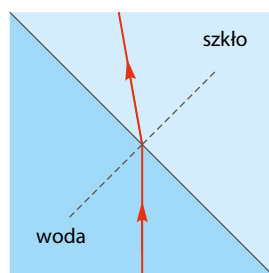
A.



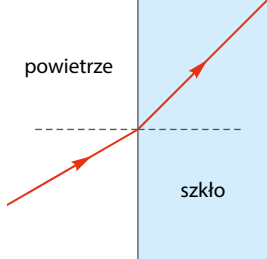
B.



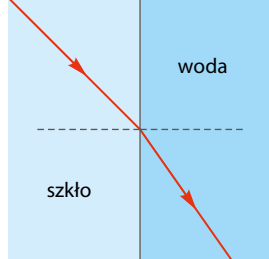
C.



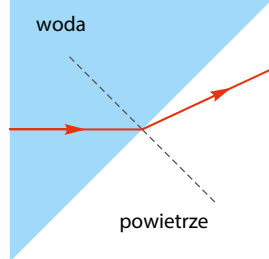
D.



E.



F.

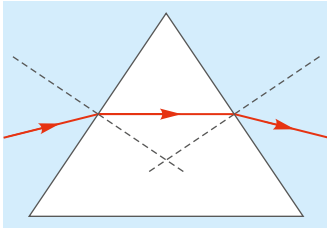


- 3 Promień światła przechodzi przez blok szkła, w którym wykonano otwór w kształcie pryzmatu. Przyjmujemy, że w otworze znajduje się powietrze.

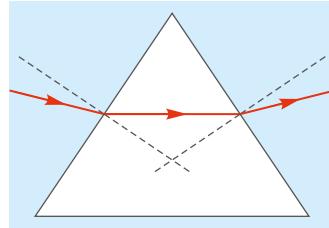
**Podkreśl** poprawne uzupełnienia zdań.

Prawidłowy bieg promienia światła przedstawiono na rysunku A/ B/ C, ponieważ gdy promień przechodzi z ośrodka optycznie gęstszy do ośrodka optycznie rzadszy, kąt padania jest *większy/ mniejszy* niż kąt załamania. Natomiast gdy promień światła przechodzi z ośrodka optycznie rzadszy do gęstszy, kąt padania jest *większy/ mniejszy* niż kąt załamania.

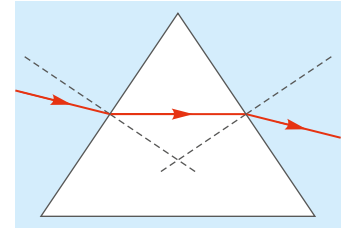
A.



B.

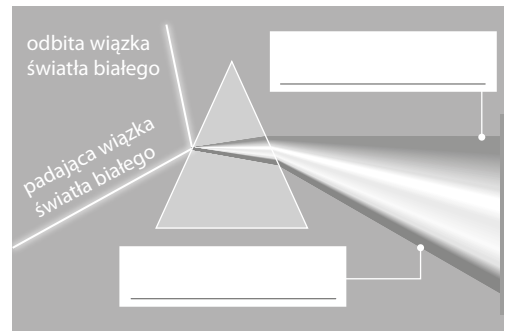


C.



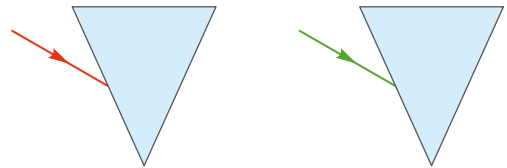
- 4 a)** Na rysunku przedstawiono w odcieniach szarości wiązkę światła białego po przejściu przez pryzmat i rozszczepieniu. **Wpisz** w wolne miejsca nazwy barw skrajnych promieni rozszczepionego światła białego, wybrane spośród podanych w ramce.

zielony • żółty • czerwony • niebieski •  
fioletowy • pomarańczowy



**b) Wybierz** poprawne uzupełnienia zdania.

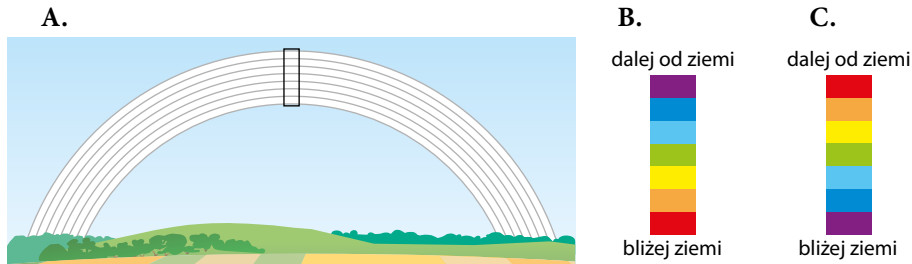
Wiązki monochromatycznego światła czerwonego i zielonego po przejściu przez pryzmat A/ B/ C/ D/ E, ponieważ w wyniku przejścia przez pryzmat F/ G/ H.



- A. odchył się go góry    B. odchył się w dół  
C. utworzą na ekranie obraz złożony z kilku barw  
D. zachowają się odmiennie: wiązka światła czerwonego odchyli się, a światła zielonego – utworzy obraz złożony z kilku barw  
E. zachowają się odmiennie: wiązka światła zielonego odchyli się, a światła czerwonego – utworzy obraz złożony z kilku barw  
F. pojedyncza barwa światła ulega załamaniu lub załamaniu i rozszczepieniu w zależności od tego, jaka to jest barwa  
G. każda pojedyncza barwa światła ulega załamaniu, lecz nie ulega rozszczepieniu, niezależnie od barwy światła  
H. każda pojedyncza barwa światła, podobnie jak światło białe, ulega zarówno załamaniu, jak i rozszczepieniu

**5** Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

a) Prawidłowa kolejność barw tęczy w zaznaczonym na ilustracji A prostokącie przedstawiona jest na rysunku B/ C.



b) Układ barw w tęczy wynika z tego, że przy takim samym kącie padania na kroplę wody kąt załamania dla światła czerwonego jest **D/ E** niż dla światła fioletowego. Ostatecznie obserwator odnosi wrażenie, że promień światła fioletowego dociera do niego z miejsca **F/ G** niż promień światła czerwonego.

**D.** mniejszy      **E.** większy      **F.** niżej położonego      **G.** wyżej położonego

**6** Na zdjęciu widzimy kubek z wodą, na którego dnie znajduje się moneta. **Podkreśl** poprawne uzupełnienia zdań.

a) Jeżeli przedmiot leżący na dnie kubka z wodą jest widoczny, gdy patrzymy na niego pod pewnym kątem, to przedmiot ułożony w ten sam sposób w pustym kubku *również będzie widoczny/ może być widoczny, częściowo niewidoczny lub całkowicie niewidoczny/ będzie niewidoczny.*



b) Promienie światła, które padają na przedmiot w kubku z wodą i odbijają się od niego, *załamują się/ nie załamują się* na granicy ośrodków i po przejściu z wody do powietrza rozchodzą się (względem dna kubka) pod kątem *takim samym jak/ większym niż/ mniejszym niż* w wodzie. W związku z tym obserwowany przedmiot sprawia wrażenie, jakby leżał *na tej samej głębokości co/ płycej niż/ głębiej niż* w pustym kubku.



Wykonaj doświadczenie z Dziennika laboratoryjnego na s. 116.

**Zapamiętaj!**

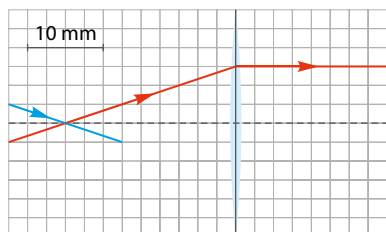
- **Załamanie światła** to zmiana kierunku biegu promienia świetlnego na granicy dwóch ośrodków. Promień światła załamuje się ku normalnej (kąt padania jest większy od kąta załamania), jeśli światło przechodzi z ośrodka optycznie rzadszego do ośrodka optycznie gęstszy.
- **Pryzmat** to bryła, np. szklana, w kształcie graniastosłupa o podstawie trójkątnej.
- **Rozszczepienie** to rozdzielanie wiązki światła złożonej z fal o różnej długości na poszczególne barwy.
- Światło jednobarwne (monochromatyczne) nie ulega rozszczepieniu.



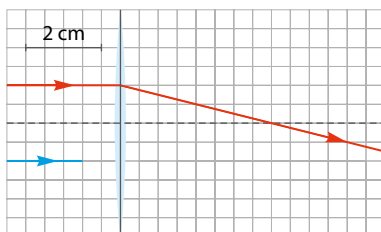


### Na dobry początek

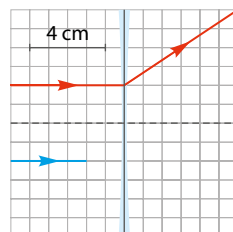
- 1 Na rysunkach czerwoną linią narysowano bieg promieni i ich załamanie w cienkich soczewkach. **Narysuj** dalszy bieg promieni oznaczonych linią niebieską (jeżeli trzeba, zaznacz przedłużenie tych promieni) i **podaj** ogniskowe soczewek.



$$f = \text{_____ cm}$$



$$f = \text{_____ cm}$$



$$f = \text{_____ cm}$$

- 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  $f = 25$  cm,  
 b) ogniskową soczewki o zdolności skupiającej  $Z = -2,5$  D.  
 Wynik wyraż w centymetrach. Określ rodzaj soczewki.

#### Rozwiązanie:

- a) Zamieniamy jednostki z centymetrów na metry:  $f = 25$  cm = 0,25 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:

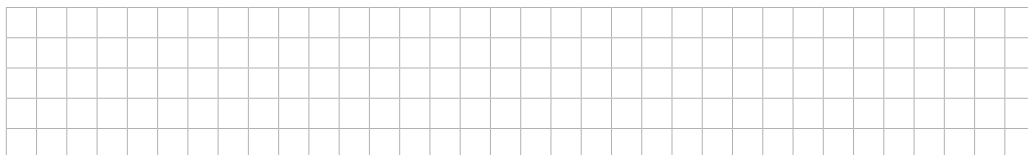
$$f = -\frac{1}{2,5 \text{ D}} = -0,4 \text{ m} = -40 \text{ cm.}$$

**Odpowiedź:** Soczewka jest soczewką rozpraszającą o ogniskowej -40 cm.

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

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.

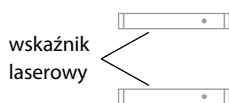
Ogniskowa soczewki [cm]	-20	80		-12,5
Zdolność skupiająca soczewki [D]	-5		1,6	
Rodzaj soczewki	skupiająca	-		
	rozpraszająca	X		



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.



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

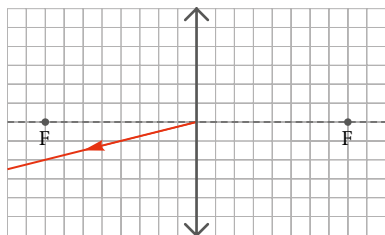
D. o około 10 cm

b) **Podkreśl** poprawne uzupełnienie zdania.

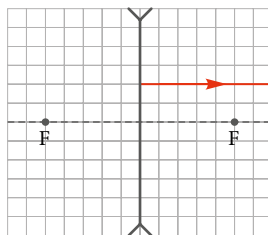
Oddalenie wskaźników laserowych od soczewki (bez ich obracania i rozsuwania) spowoduje, że plamki na ekranie *nie zmienią położenia/ oddalą się od siebie/ przybliżą się do siebie*.

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

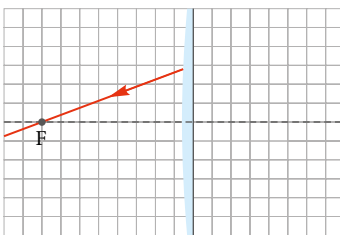
A.



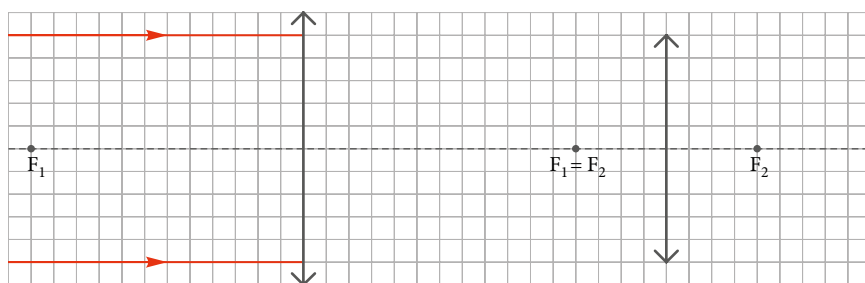
B.



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.



### Dla dociekliwych

- 7 Czy soczewka wypukła zawsze jest soczewką skupiającą, a wklęsła rozpraszającą? **Uzasadnij** odpowiedź.

Zwróć uwagę na gęstość optyczną ośrodka.

---



---



---



---

### Zapamiętaj!

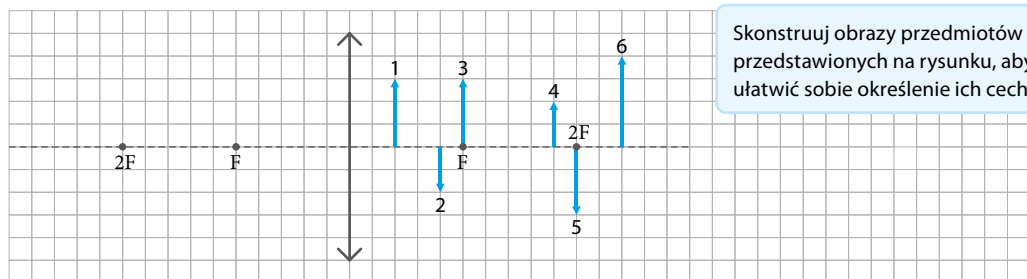
- Soczewka skupiająca służy do skupiania światła, a rozpraszająca – do jego rozpraszania.
- **Ognisko rzeczywiste** w soczewce skupiającej – punkt, w którym promienie równoległe do osi optycznej skupiają się po przejściu przez soczewkę.
- **Ognisko pozorne** w soczewce rozpraszającej – punkt przecięcia przedłużeń promieni załamanych, które przed przejściem przez soczewkę były równoległe do osi optycznej.
- **Zdolność skupiająca** soczewki  $Z$  to odwrotność ogniskowej soczewki:  $Z = \frac{1}{f}$ . Jej jednostką jest dioptria (1 D).



## Na dobry początek

- 1 Na rysunku literą F oznaczono ognisko soczewki skupiającej, a strzałkami – położenie przedmiotów 1–6.

**Dopasuj** numery przedmiotów do cech obrazów powstających w soczewce skupiającej i **wpisz** je do tabeli. Dla przykładu w tabeli zapisano numer jednego z przedmiotów przy odpowiednich cechach obrazu.



Skonstruuj obrazy przedmiotów przedstawionych na rysunku, aby ułatwić sobie określenie ich cech.

Obraz							
pozorny	rzeczywisty	brak	prosty	odwrócony	tych samych rozmiarów	powiększony	pomniejszony
1,			1,			1,	

- 2 Na zdjęciu obok przedstawiono obraz wytworzony przez lupę o ogniskowej 10 cm.

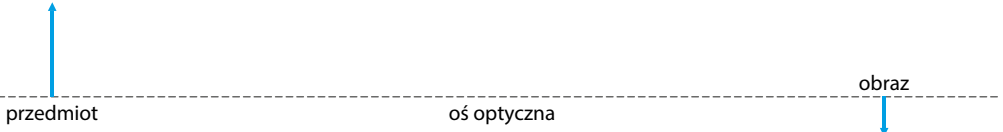
**Oceń** prawdziwość zdań. **Zaznacz** P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.



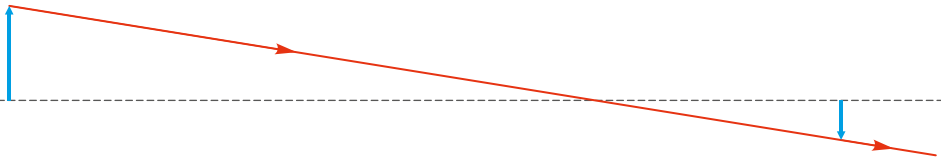
1.	Powstały obraz jest pozorny.	P	F
2.	Obraz tworzony przez lupę jest obrazem prostym.	P	F
3.	Jeżeli zbliżymy lupę do tekstu, to obraz wytworzony przez lupę powiększy się.	P	F
4.	Jeżeli zaczniemy odsuwać lupę od tekstu, to przy pewnym jej oddaleniu od kartki nie zobaczymy żadnego obrazu.	P	F
5.	Lupa na zdjęciu znajduje się w odległości od tekstu mniejszej niż 10 cm.	P	F

**Przykład**

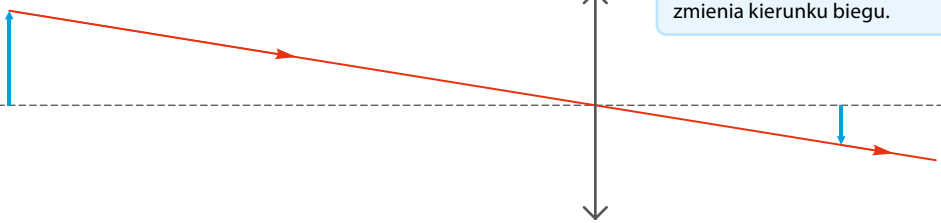
Na rysunku zaznaczono położenie przedmiotu i jego obrazu. Wyznacz położenie soczewki skupiającej oraz jej ognisk.

**Rozwiązanie:**

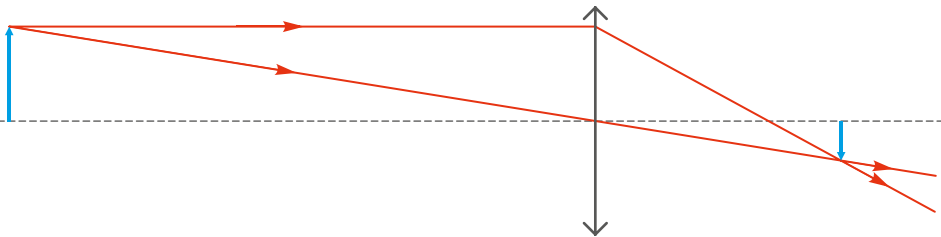
**1.** Prowadzimy promień światła od wybranego punktu przedmiotu (np. grotu strzałki) do odpowiadającego mu punktu obrazu.



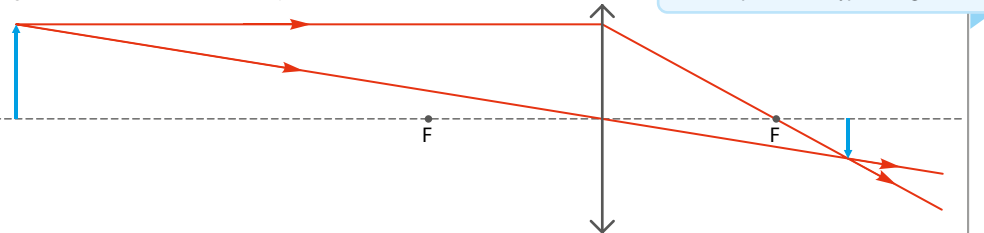
**2.** W miejscu przecięcia poprowadzonego promienia z osią optyczną znajduje się środek soczewki.



**3.** Z wierzchołka przedmiotu prowadzimy promień światła równoległy do osi optycznej soczewki, który następnie załamuje się w soczewce, przecina jej oś optyczną i przechodzi przez wierzchołek obrazu w tym samym miejscu co pierwszy narysowany promień.



**4.** Punkt, w którym drugi promień przeciął oś optyczną, to ognisko soczewki. Drugie ognisko znajduje się w tej samej odległości, ale po przeciwnej stronie soczewki.



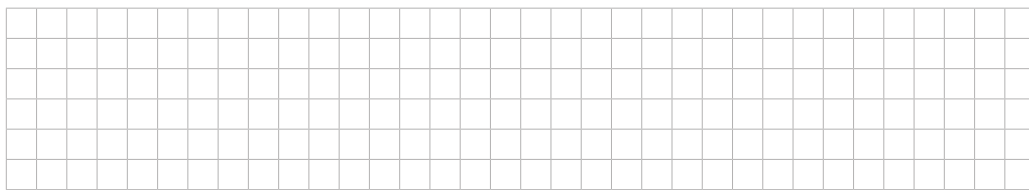
- 3 Korzystając z przykładu na poprzedniej stronie, **wyznacz** na rysunku położenie soczewki skupiającej oraz jej ognisk.



- 4 Magda nosi okulary o zdolności skupiającej  $-2\text{ D}$ .

a) **Oblicz** ogniskową soczewek w okularach Magdy.

Zdolność skupiająca soczewki:  $Z = \frac{1}{f}$ ,  
gdzie  $f$  – ogniskowa soczewki.



b) **Wybierz** zdanie fałszywe.

- A. Jeżeli przedmiot znajdzie się w odległości 50 cm od tych okularów, to jego obraz będzie pozorny.
- B. Jeżeli przedmiot znajdzie się w odległości mniejszej niż 50 cm od tych okularów, to jego obraz będzie powiększony.
- C. Jeżeli przedmiot znajdzie się w odległości mniejszej niż 25 cm od tych okularów, to jego obraz będzie prosty.
- D. Jeżeli przedmiot znajdzie się w odległości 100 cm od tych okularów, to jego obraz będzie pomniejszony.

c) **Wybierz** poprawne uzupełnienia zdań.

Magda jest A/ B. Gdy równoległa wiązka promieni światła padnie na jej okulary, to po przejściu przez nie C/ D/ E.

- A. dalekowszkie
- B. krótkowszkie
- C. nadal będzie równoległa
- D. skupi się
- E. będzie rozbieżna



Wykonaj doświadczenie ukryte pod kodem QR.



Wykonaj doświadczenie  
docwiczenia.pl  
Kod: F8TD75

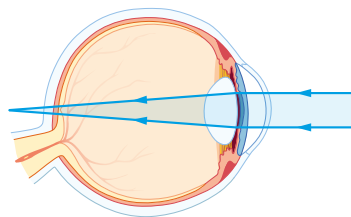


Obejrzyj film  
docwiczenia.pl  
Kod: F8STD8

- 5 Na rysunku przedstawiono załamywanie się promieni światła w soczewce oka pewnej osoby. **Podkreśl** poprawne uzupełnienia zdań, aby powstała informacja prawdziwa.

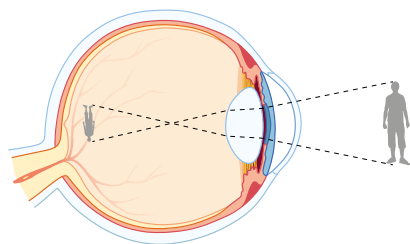
Ta osoba jest *krótkowidzem/ dalekowidzem*. Gdy obserwuje przedmioty znajdujące się bardzo blisko, widzi niewyraźnie, ponieważ obraz powstaje *za siatkówką/ dokładnie na siatkówce/ przed siatkówką* oka. Gdy natomiast obserwuje coraz dalsze przedmioty, obrazy powstają coraz *bliżej/ dalej* od soczewki oka.

Aby skorygować wadę wzroku tej osoby, należy zastosować soczewki *rozpraszające/ skupiające*.



- 6 Na rysunku schematycznie przedstawiono powstawanie obrazu w oku osoby mającej pewną wadę wzroku. **Uzupełnij** zdania, wykorzystując wyrażenia podane w ramce.

rozpraszające • dalej od •  
za bardzo • za mało • dalekowidzem •  
bliżej • skupiające • krótkowidzem



Osoba, która ma taką wadę wzroku, jest \_\_\_\_\_. Gdy patrzy na przedmioty znajdujące się w dużej odległości, ich obrazy powstają między soczewką a siatkówką – tak jak pokazano na rysunku. Gdy ta osoba będzie obserwować przedmioty znajdujące się w mniejszej odległości, wtedy obraz powstanie \_\_\_\_\_ soczewki oka.

Tę wadę wzroku korygują soczewki \_\_\_\_\_, ponieważ soczewka oka \_\_\_\_\_ skupia promienie światła.



Wykonaj doświadczenie ukryte pod kodem QR.

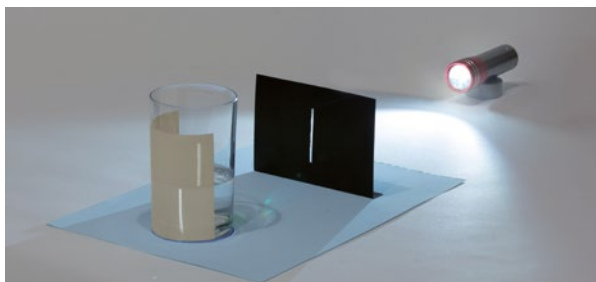


Wykonaj  
doświadczenie  
docwiczenia.pl  
Kod: F83JGY

### Zapamiętaj!

- Przy użyciu soczewki rozpraszającej uzyskuje się zawsze (bez względu na odległość przedmiotu od soczewki) obraz pozorny, prosty i pomniejszony.
- Rodzaj obrazu otrzymanego za pomocą soczewki skupiającej zależy od jej ogniskowej i odległości przedmiotu od soczewki.
- **Powiększenie obrazu** wyraża się wzorem  $p = \frac{h_2}{h_1}$  lub  $p = \frac{y}{x}$ .
- W oku **krótkowidza** ostry obraz przedmiotu powstaje przed siatkówką, a w oku **dalekowidza** – za siatkówką. Wady te koryguje się za pomocą soczewek rozpraszających u krótkowidza i skupiających u dalekowidza.
- **Akomodacja** to zdolność do zmiany ogniskowej soczewki oka.

- **Cel:** Obserwacja zjawiska załamania światła w wodzie.
- **Potrzebne będą:** szklanka napełniona do połowy wodą, papier śniadaniowy, kawałek tektury (lub arkusz grubego papieru, np. z bloku technicznego, najlepiej czarny – ważne, aby nie przepuszczał światła), latarka (może być z telefonu komórkowego), nożyczki, taśma klejąca, kartka A4, pisak, linijka, cyrkiel, kątomierz.
- **Uwaga.** Doświadczenie trzeba wykonywać w pomieszczeniu, które można zaciemnić.
- **Przebieg doświadczenia:**
  1. Z arkusza papieru śniadaniowego wytnij prostokąt, którego jeden bok będzie w przybliżeniu równy wysokości szklanki, a drugi połowie obwodu jej denka. Taśmą klejącą przyklej go do szklanki, tak aby zakrył jej połowę.
  2. Na stole połóż kartkę A4. Na jednym końcu kartki postaw szklankę i odrysuj jej położenie (krawędź) na kartce.
  3. W tekturze wytnij wąską szczelinę o szerokości 1–2 mm i wysokości około 6 cm.
  4. Postaw tekturę na kartce A4 w niewielkiej odległości od szklanki, tak aby szczelina była ustawiona pionowo. Sprawdź, czy mniej więcej połowa szczeliny wystaje ponad powierzchnię wody – jeśli nie, dopasuj wysokość szczeliny.
  5. Obróć szklankę nieklejoną częścią w stronę kartonika ze szczeliną. Zadbaj, aby szklanka nie wysunęła się poza obrys na kartce.
  6. W odległości kilkudziesięciu centymetrów od tektury ustaw latarkę (nie zmieniaj jej położenia podczas doświadczenia, będzie to istotne przy późniejszym wykonywaniu rysunku). Zaciemnij pomieszczenie, włącz latarkę i skieruj światło na szczelinę.
  7. Przesuwając tekturę prostopadłe do promienia światła (w prawo i w lewo), dopasuj położenie szczeliny tak, aby prążek światła padający na papier śniadaniowy tworzył jedną długą linię przechodzącą zarówno przez część szklanki, w której jest woda, jak i przez część, w której jest powietrze. **Uwaga.** Jeśli źródłem światła jest latarka z diodami, może się zdarzyć, że widoczne będą dwa lub trzy równoległe prążki. Można wtedy przysłonić latarkę jedną lub dwiema warstwami chusteczki higienicznej. Najlepiej użyć latarki z punktowym źródłem światła.
  8. Przesuwaj szczelinę w prawo i w lewo, prostopadłe do promienia światła. Obserwuj, co się dzieje z prążkiem padającym na papier śniadaniowy na szklance.









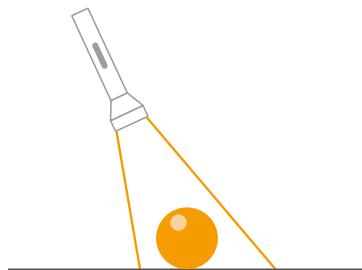
- 1** Na rysunku przedstawiono niewielką piłeczkę leżącą na stole oraz skrajne promienie wiązki światła wysyłanej przez latarkę.

**Wybierz poprawne uzupełnienie zdania.**

Gdy piłeczka jest oświetlana światłem latarki, na stole widzimy A/ B/ C.

- A. cień      B. cień i półcień      C. półcień

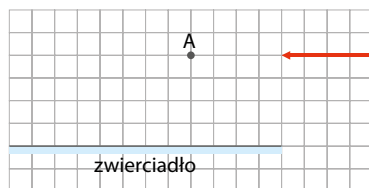
**Zilustruj swój wybór.** Przeprowadź na rysunku przykładowe promienie i opisz odpowiednie obszary na stole.



- 2** Wybierz poprawne uzupełnienia zdania.

Obserwator stojący w punkcie A zobaczy w zwierciadle

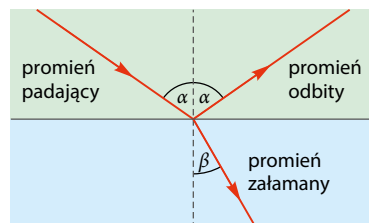
1.	połowę strzałki,	a obraz będzie	A.	odwrócony i pozorny.
2.	całą strzałkę,		B.	prosty i pozorny.



- 3** Na rysunku przedstawiono promień światła padający na granicę dwóch ośrodków optycznych.

**Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.**

W przedstawionej sytuacji światło może przechodzić A/ B. Gdy zwiększymy kąt padania, to C/ D/ E.



- A. ze szkła do powietrza      C. kąt załamania się zwiększy, a kąt odbicia zmniejszy  
B. z powietrza do wody      D. kąt załamania i kąt odbicia się zwiększą  
E. kąt załamania się zmniejszy, a kąt odbicia zwiększy

- 4** Wybierz poprawne uzupełnienia zdań.

Do rozszczepienia światła białego w pryzmacie wykorzystujemy zjawisko A/ B. Najbardziej względem padającej na pryzmat wiązki światła białego odchyła się światło o barwie C/ D.

- A. odbicia światła      B. załamania światła      C. fioletowej      D. czerwonej

- 5** Wybierz poprawne dokończenie zdania. Zwierciadło wypukłe ( $r = 2f$ ) tworzy obrazy o takich samych cechach jak soczewka

- A. rozpraszająca, jeśli zależność  $x$  od  $f$  dla obu z nich jest taka sama.  
B. skupiająca, jeśli zależność  $x$  od  $f$  dla obu z nich jest taka sama.  
C. rozpraszająca dla  $x < f$ , o takich samych cechach jak soczewka skupiająca – dla  $x > f$ .  
D. skupiająca dla  $x < f$ , o takich samych cechach jak soczewka rozpraszająca – dla  $x > f$ .

$x$  – odległość przedmiotu od zwierciadła/soczewki

# Zdajesz egzamin ósmoklasisty? Sięgnij po repetytoria i arkusze Nowej Ery!

JĘZYK POLSKI • MATEMATYKA • JĘZYK ANGIELSKI



## REPETYTORIA

Zawierają niezbędną teorię, wskazówki i zadania typu egzaminacyjnego. Pomagają krok po kroku wyćwiczyć umiejętności sprawdzane na egzaminie.

## ARKUSZE

Pozwalają oswoić się z formą egzaminu, sprawdzić poziom przygotowania i wypracować skuteczne strategie egzaminacyjne.

Zamów i rozpocznij trening!

[sklep.nowaera.pl](https://sklep.nowaera.pl)

# Spotkania z fizyką

Zeszyt ćwiczeń wspiera kształcenie kluczowych umiejętności – planowanie i przeprowadzanie doświadczeń oraz rozwiązywanie zadań różnego typu.

## Rozwiązywanie różnych typów zadań

**Na dobry początek**  
proste zadania wprowadzające w temat

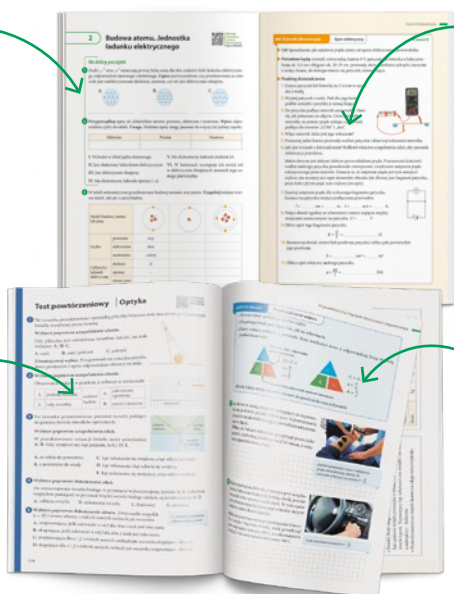
**Korzystam z informacji**  
ciekawe treści wraz z zadaniami sprawdzającymi

**Dla dociekliwych**  
zadania dla bardziej zainteresowanych fizyką

## Powtarzanie i utrwalanie wiadomości

**Zapamiętaj!**  
najważniejsze wiadomości na końcu każdej lekcji

**Test powtórzeniowy**  
zadania sprawdzające na końcu każdego działu



## Wykonywanie prostych doświadczeń

**Dziennik laboratoryjny**  
doświadczenia po każdym dziale, w tym doświadczenia obowiązkowe

**Dodatkowe materiały on-line**  
filmy z doświadczeń, zadania, przykłady, dodatek matematyczny – dostępne pod kodami

## Rozwijanie umiejętności matematycznych

**Jest na to sposób!**  
proste wskazówki o charakterze matematycznym

**Karta wzorów**



Z DOSTĘPEM DO  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)



Patrz  
dodatek  
matematyczny  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl)  
Kod: F8CKWJ

*Dodatkowe materiały –  
oglądaj, pobieraj,  
drukuj.*



*Zeskanuj kod QR,  
który znajdziesz  
wewnątrz  
zeszytu ćwiczeń,  
lub wpisz kod na  
[docwiczenia.pl](http://docwiczenia.pl).*



[www.nowaera.pl](http://www.nowaera.pl)



[nowaera@nowaera.pl](mailto:nowaera@nowaera.pl)



Centrum Kontaktu: 801 88 10 10, 58 721 48 00

ISBN 978-83-267-3305-5



9 788326 1733055