

## **Materiały z fizyki do pracy zdalnej na 4 i 5 tydzień dla klasy 8-mej.**

Polecenia do tematów: **Zjawisko cienia i półcienia**

### **Odbicie i rozproszenie światła**

Po zapisaniu tematu lekcji w zeszycie proszę odpowiedzieć w ćwiczeniach na pytania 1-5 na stronie 92-93 i na pytania 1-4 na stronie 95-96.

Jeśli nie są dostępne ćwiczenia można karty wydrukować, uzupełnić i załączyć do zeszytu albo proszę odpowiedzieć na pytania z ćwiczeń w zeszycie przedmiotowym. Odpowiedzi proszę przesać na adres e-mail: [s.grzonka@soswwarlubie.pl](mailto:s.grzonka@soswwarlubie.pl) .

W dalszej części zamieściłem materiały z podręcznika.

Pozdrawiam

Stanisław Grzonka

Przydatne linki do tematu:

Zjawisko cienia i półcienia

<https://www.youtube.com/watch?v=Lg5O1u8e8-E>

Fazy Księżyca- zaćmienia Słońca i Księżyca

<https://www.youtube.com/watch?v=jgq0p8Afztc>

Zjawisko odbicia i rozproszenia światła

[https://www.youtube.com/watch?v=gV\\_hvE0EfbA](https://www.youtube.com/watch?v=gV_hvE0EfbA)

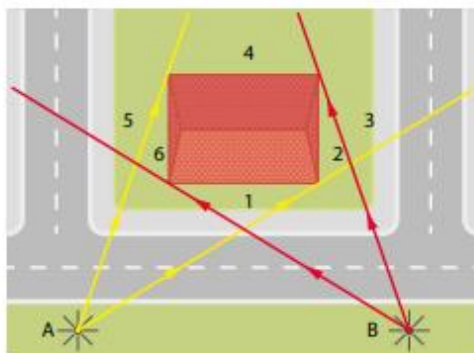


### Na dobry początek

- 1 Na rysunku przedstawiono widok z lotu ptaka budynku oświetlonego dwiema latarniami: A i B. Dodatkowo zaznaczono niektóre promienie światła wychodzące z latarni.

**Wpisz** w odpowiednich kolumnach tabeli cyfry 1–6 oznaczające obszar cienia, półcienia lub obszar oświetlony obiema latarniami.

Obszar cienia	Obszar półcienia	Obszar oświetlony dwiema latarniami



- 2 Na poniższych zdjęciach znajdują się przedmioty oraz cienie rzucane przez nie na ścianę.



Poniżej opisano zmianę położenia źródła światła lub przedmiotu rzucającego cień na ścianę względem tej ściany. **Napisz**, czy po zmianie położenia rzucany cień się powiększy, pomniejszy czy pozostanie bez zmian. Krótko **wyjaśnij**, dlaczego tak się dzieje.

a) Lampkę w obudowie (zdjęcie A) przysuwamy bliżej ściany. Cień \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

b) Odsuwamy źródło światła od figury szachowej i ściany (zdjęcie B). Cień \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Oddalamy ręce od ściany w kierunku źródła światła (zdjęcie C). Cień \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

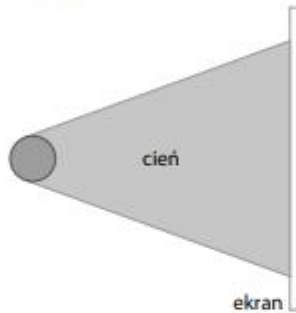
3 Oceń prawdziwość zdań. Wybierz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli jest fałszywe.

1.	Zaćmienie Księżyca występuje tylko wtedy, gdy Księżyc jest w pełni.	P	F
2.	Całkowite zaćmienie Księżyca, podobnie jak całkowite zaćmienie Słońca, można obserwować jedynie na bardzo małym obszarze.	P	F
3.	Podczas zaćmienia Słońca Ziemia znajduje się pomiędzy Słońcem a Księżycem.	P	F
4.	Częściowe zaćmienie Słońca obserwujemy w obszarze półcienia rzucanego przez Księżyc na Ziemię.	P	F

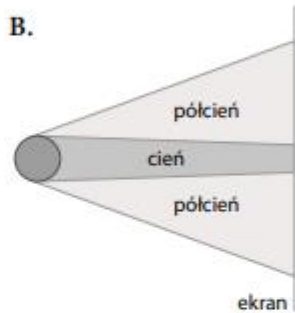
4 Na rysunkach A i B zaznaczono przedmioty w kształcie kuli rzucające cień oraz obszary cienia i półcienia.

a) Na rysunku A **wyznacz** miejsce, w którym znajduje się punktowe źródło światła oświetlające przedmiot.

A.



B.



b) Przedmiot na rysunku B jest oświetlany przez okrągłą lampę. **Narysuj** tę lampę (wyznacz jej położenie oraz przybliżony rozmiar).

5 Spróbuj odgadnąć, które ułożenie rąk spośród przedstawionych na rysunkach A–D pozwoli otrzymać cień przypominający: niedźwiadka, królika, lisa oraz jelenia. **Zapisz** odpowiednie nazwy pod rysunkami.

A.



B.



C.



D.



**Sprawdź** swoje przewidywania: ułóż ręce tak jak na rysunkach i ustaw je pomiędzy ścianą a intensywnym źródłem światła (np. lampką biurkową).



### Na dobry początek

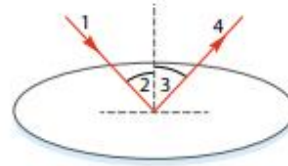
- 1 Uzupełnij opis rysunku, wpisując w kwadraty odpowiednie cyfry.

promień odbity

kąt padania

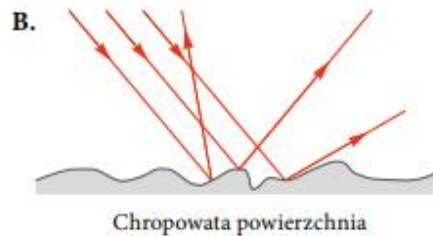
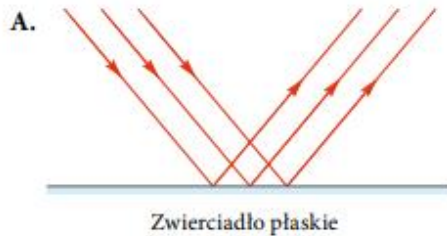
promień padający

kąt odbicia



- 2 Wiązka promieni równoległych, zależnie od rodzaju powierzchni, na którą pada, zachowuje się tak jak na rysunku A lub tak jak na rysunku B.

Zwierciadłem płaskim jest np. lustro.



- a) Uzupełnij zdanie.

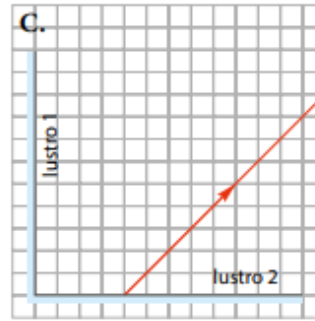
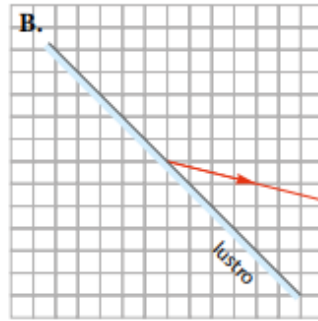
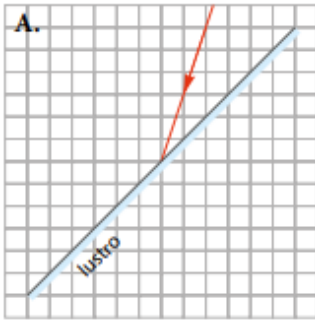
W sytuacji przedstawionej na rysunku A mamy do czynienia ze zjawiskiem \_\_\_\_\_ światła, a w sytuacji na rysunku B – ze zjawiskiem \_\_\_\_\_ światła.

- b) Przyjrzyj się zdjęciom i oceń, czy światło w tych sytuacjach zachowuje się tak jak na rysunku A czy jak na rysunku B. Wpisz w kratki pod zdjęciami odpowiednie litery.



3 Na rysunkach **dorysuj** odpowiednio promienie padające lub odbite. **Uwaga.** Na rysunku C promień światła pada początkowo na powierzchnię lustra 1.

Aby znaleźć bieg promienia padającego lub odbitego, dorysuj normalną w miejscu odbicia światła.



4 **Wymień** po jednej sytuacji, w której:

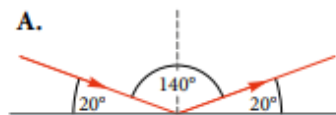
- zjawisko odbicia odgrywa pozytywną rolę – \_\_\_\_\_,
- zjawisko odbicia jest niekorzystne – \_\_\_\_\_,
- zjawisko rozpraszania odgrywa pozytywną rolę – \_\_\_\_\_,
- zjawisko rozpraszania jest niekorzystne – \_\_\_\_\_.

**Przykład**

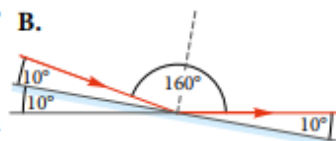
Promień światła padający na płaskie poziome zwierciadło tworzy z jego powierzchnią kąt  $20^\circ$ . Ile wyniesie kąt między promieniem padającym a promieniem odbitym, gdy zwierciadło obrócimy o  $10^\circ$  względem osi prostopadłej do płaszczyzny, w której zawierają się promień padający i promień odbity? **Uwaga.** Zadanie ma dwa rozwiązania.

**Rozwiązanie:**

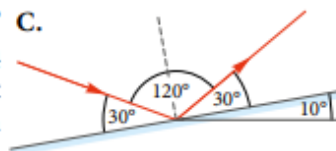
Gdy zwierciadło leży poziomo, kąt między promieniem padającym a odbitym wynosi:  $180^\circ - 2 \cdot 20^\circ = 140^\circ$  (rys. A).



W pierwszym przypadku odchyłamy zwierciadło o  $10^\circ$  w prawo. Kąt między promieniem padającym a płaszczyzną zwierciadła będzie wtedy równy  $20^\circ - 10^\circ = 10^\circ$ . Zatem kąt między promieniem padającym a promieniem odbitym wyniesie:  $180^\circ - 2 \cdot 10^\circ = 160^\circ$  (rys. B).



W drugim przypadku odchyłamy zwierciadło o  $10^\circ$  w lewo. Kąt między promieniem padającym a płaszczyzną zwierciadła będzie wtedy równy  $20^\circ + 10^\circ = 30^\circ$ . Zatem kąt między promieniem padającym a promieniem odbitym wyniesie:  $180^\circ - 2 \cdot 30^\circ = 120^\circ$  (rys. C).



**Odpowiedź:** Kąt między promieniami padającym a odbitym wyniesie  $160^\circ$  lub  $120^\circ$ .

# 22 Zjawiska cienia i półcienia

**Cel lekcji:** Dowiesz się, kiedy powstaje cień, a kiedy półcień. Poznasz także mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i zaćmienia Księżyca.

## Obserwacja cienia i półcienia

Od niepamiętnych czasów w słoneczne dni człowiek obserwował cień. Cień jest dla artystów często tak samo fascynujący jak światło. Już w starożytności ludzie wykorzystywali zjawisko cienia do budowy zegarów słonecznych (patrz zdjęcie). Przesuwający się cień rzucany przez wbity w ziemię kij lub inny wskaźnik wskazywał porę dnia.

Wykonaj doświadczenie, aby zaobserwować, kiedy powstaje cień, a kiedy – półcień.



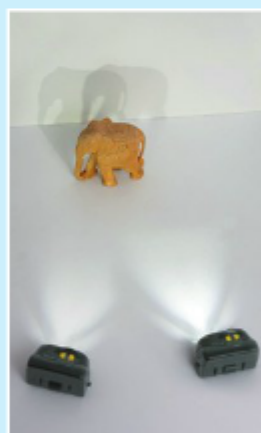
Zegar słoneczny.

### DOŚWIADCZENIE 47

1. Przygotuj: dwie lampki lub dwie latarki oraz nieprzezroczysty przedmiot (np. stojącą figurkę albo wazon).
2. Zasłoń okna lub wykonaj doświadczenie wieczorem, gdy jest ciemno.
3. Włącz lampkę i skieruj jej światło na ekran lub na ścianę. Na drodze promieni świetlnych ustaw figurkę, wazon bądź inny nieprzezroczysty przedmiot. Co obserwujesz?
4. Włącz dwie lampki i ustaw je tak jak na zdjęciu obok. Przedmiot umieść między lampkami a ekranem. Co obserwujesz?



Na ekranie (ścianie) obserwujesz cień oświetlanego przedmiotu.



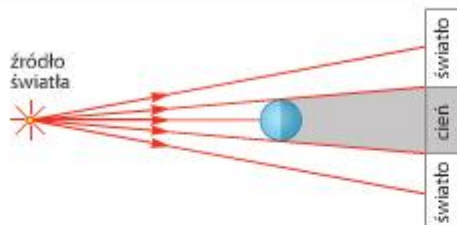
Kiedy na przedmiot pada światło z dwóch lampek, oprócz cienia widzisz półcień.

Wiesz już, że w ośrodku jednorodnym światło rozchodzi się po linii prostej. Jeśli na drodze promieni świetlnych umieścimy przeszkodę, to za nią utworzy się cień.

**Cień** to obszar, do którego światło nie dochodzi z powodu nieprzezroczystej przeszkody znajdującej się na drodze promieni świetlnych.

**CIEKAWOSTKA**

Teatr cieni powstał w starożytnych Chinach ok. III w. p.n.e. Wycięte ze skóry sylwetki bohaterów były przesuwane przez lalkarza między ekranem i silnym źródłem światła, a widzowie znajdujący się po drugiej stronie ekranu oglądali przedstawienie podobne do współczesnego filmu animowanego. Z czasem role wyciętych sylwetek przejmowali prawdziwi aktorzy.



Schemat powstawania cienia przedmiotu przy punktowym źródle światła.

## Zaćmienia Słońca i Księżycy

Znając mechanizm powstawania cienia i półcienia, można wytłumaczyć zjawiska zaćmienia Słońca i zaćmienia Księżycy.

Jeśli okrążający Ziemię Księżyc ustawi się między Słońcem a Ziemią, to przesłoni część promieni wysyłanych przez Słońce. Pewien obszar Ziemi znajdzie się w cieniu Księżycy. Na tym obszarze ludzie będą obserwować **całkowite zaćmienie Słońca**, a w obszarze półcienia – **zaćmienie częściowe**.

Podobnie dzieje się w przypadku zaćmienia Księżycy, ale promienie słoneczne przesłania wtedy Ziemia i nie docierają one do Księżycy – Księżyc znajduje się w cieniu Ziemi.

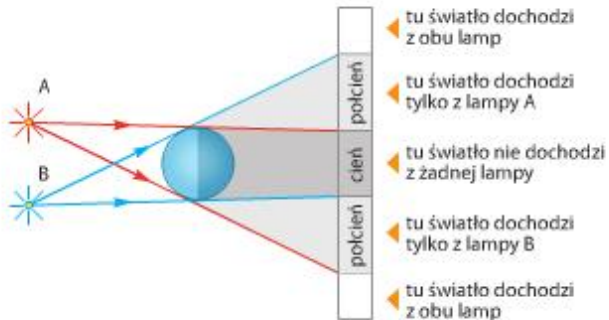


Kolejne fazy podczas całkowitego zaćmienia Słońca.

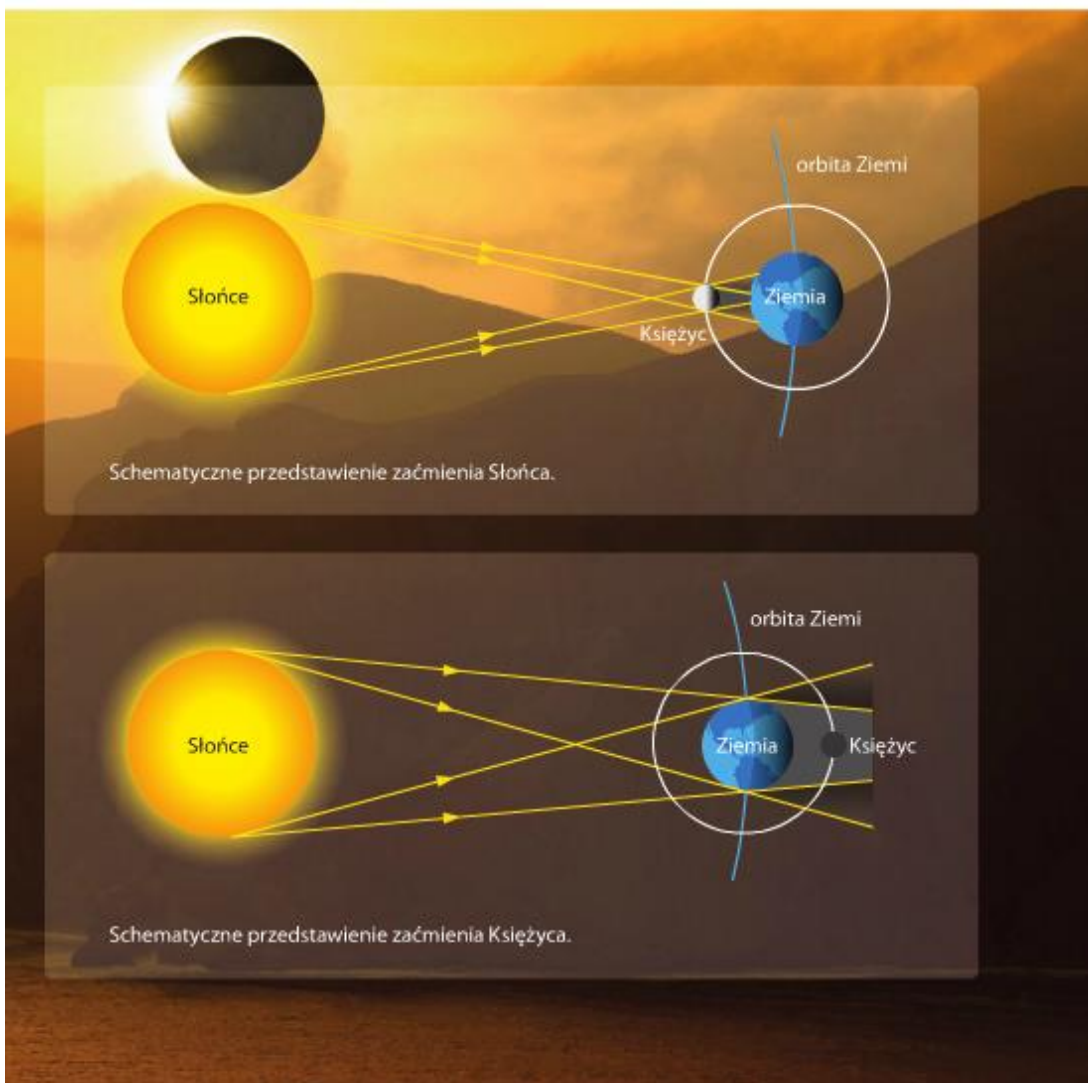


Kolejne fazy podczas całkowitego zaćmienia Księżycy.

Jeśli na przedmiot pada światło z dwóch źródeł (doświadczenie 47 na str. 219), to za tym przedmiotem są: obszar w pełni oświetlony, obszar cienia i obszar, do którego światło dochodzi tylko z jednego źródła światła, nazywany **półcieniem**.



Schemat powstawania cienia i półcieni przy dwóch punktowych źródłach światła.





### TO NAJWAŻNIEJSZE

- **Cień** to obszar, do którego światło nie dochodzi z powodu nieprzezroczystej przeszkody znajdującej się na drodze promieni świetlnych.
- Jeżeli przedmiot oświetlany jest dwoma źródłami światła, to **półcień** jest obszarem, na który pada światło tylko z jednego z nich.
- Do **zaćmienia Słońca** dochodzi, gdy Księżyc znajduje się między Słońcem a Ziemią.
- Do **zaćmienia Księżyca** dochodzi, gdy Ziemia znajduje się między Słońcem a Księżycem.

# 23 Odbicie i rozproszenie światła

**Cel lekcji:** Poznasz prawo odbicia oraz jego zastosowania. Dowiesz się, jaka jest różnica między odbiciem a rozproszeniem światła.

## Zjawisko odbicia światła

Ze zjawiskiem odbicia światła spotykasz się nieustannie. Dzięki niemu możesz przejrzeć się w lustrze lub w spokojnej powierzchni jeziora. Zjawisko odbicia sprawia, że widzisz wszystkie oświetlone przedmioty wokół siebie. Wiesz już także, że Księżyc nie świeci własnym światłem, lecz odbija światło słoneczne.



Przedmioty widzisz dzięki temu, że do oczu dociera odbite od nich światło.

Aby zbadać zjawisko odbicia, wykonaj doświadczenie.

### DOŚWIADCZENIE 48

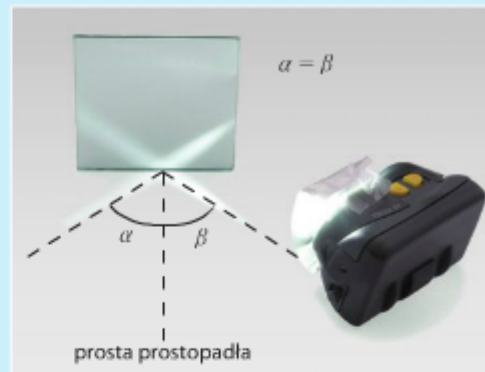
1. Przygotuj: latarkę, folię aluminiową, nożyk do tapet, prostokątne lustro, linijkę, kątomierz oraz kartkę.
2. Połóż na stole kartkę, a na niej ustaw pionowo lustro (możesz je podeprzeć od tyłu).
3. Narysuj na kartce prostą prostopadłą do lustra.
4. Załóż na latarkę folię aluminiową, tak aby całkowicie zasłonić drogę światła. Postaraj się nie pognieść folii.
5. Nożykiem do tapet wykonaj w folii pionowe nacięcie.

**Wskazówka.** Nacięta folia może się jeszcze przydać w kolejnym doświadczeniu.

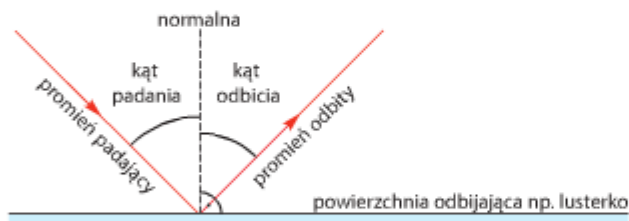
6. Skieruj promień latarki na lustro pod kątem ostrym do narysowanej prostej prostopadłej.

7. Zmierz kątomierzem ten kąt oraz kąt między promieniem odbitym a prostą prostopadłą. Zanotuj obie wartości w zeszytcie. Co zauważasz?
8. Zmień położenie latarki i powtórz pomiary.
9. Skieruj światło latarki prostopadle do lusterka. Jak biegnie promień odbity?

Oba zmierzone kąty są jednakowe.



Prostą prostopadłą do powierzchni odbijającej nazywamy **normalną**. Kąt między promieniem padającym a normalną to **kąt padania**. Kąt między normalną a promieniem odbitym nazywa się **kątem odbicia**.



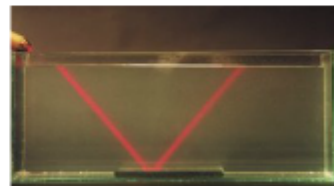
Schemat zjawiska odbicia światła.

Na rysunku pokazano bieg jednego promienia świetlnego. W rzeczywistości zawsze mamy do czynienia z wiązką promieni padających i odbitych. Podstawowe prawo optyki, którego potwierdzenie można było zaobserwować w doświadczeniu 48, nosi nazwę **prawa odbicia**. Brzmi ono następująco:

Kąt odbicia jest równy kątowi padania. Promienie padający i odbity oraz normalna leżą w jednej płaszczyźnie.

Prawo odbicia zilustrowano na fotografiach obok. Zgodnie z nim odbija się zarówno światło lasera, jak i światło latarki (możesz użyć kątomierza i sprawdzić).

**Uwaga.** Kąt padania i kąt odbicia mierzy się względem normalnej, a nie względem powierzchni odbijającej.



Zjawisko odbicia światła laserowego i latarki od lusterka ułożonego na dnie akwarium.

## FIZYKA WOKÓŁ NAS

Światelko odblaskowe zawsze odbija promienie światła w tym samym kierunku, z którego one padają (patrz rys.). Kiedy jedziesz rowerem, światło reflektora samochodowego odbija się więc od światełek roweru i wraca w kierunku, z którego zostało wysłane – w stronę samochodu. Dzięki temu kierowca może w porę dostrzec rowerzystę. Dlatego stosowanie świateł odblaskowych jest ważne ze względów bezpieczeństwa.



## Zjawisko rozproszenia światła

Z doświadczenia wiesz, że od ściany w pokoju światło nie odbija się tak samo jak od lustra. Jednak w jakiś sposób musi się odbijać, bo w przeciwnym wypadku w ogóle byśmy tej ściany nie widzieli. Co zatem dzieje się ze światłem padającym na ścianę? Aby to zrozumieć, wykonaj kolejne doświadczenie.

### DOŚWIADCZENIE 49

1. Przygotuj: latarkę, folię aluminiową, nożyk do tapet oraz kawałek tektury lub kartkę z bloku rysunkowego.
2. Tekturę albo kartkę z bloku ustaw pionowo, jak zwierciadło w poprzednim doświadczeniu.
3. Załóż na latarkę folię aluminiową, tak aby całkowicie zasłonić drogę światła. Postaraj się nie pognieść folii.
4. Nożykiem do tapet wykonaj w folii podłużne nacięcie.

**Wskazówka.** Możesz wykorzystać naciętą folię z poprzedniego doświadczenia.

5. Skieruj promień latarki na tekturę (lub kartkę). Co obserwujesz?

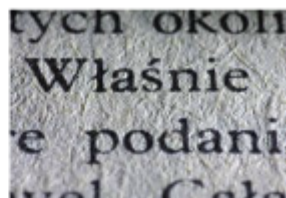


W doświadczeniu nie można zaobserwować promienia odbitego.

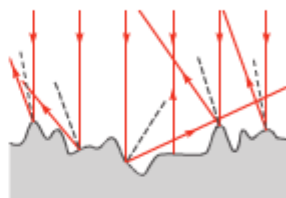
Dlaczego tym razem nie można było zaobserwować promienia odbitego? Tektura i kartka mają znacznie bardziej chropowatą powierzchnię niż lustro. Nie widać tego gołym okiem, ale w powiększeniu już tak. Na nierówną, chropowatą powierzchnię promienie światła padają pod różnymi kątami i odbijają się – zgodnie z prawem odbicia – każdy w innym kierunku. Mówi się, że wtedy światło ulega **rozproszeniu** (patrz schemat obok).

**Rozproszenie światła** to zjawisko polegające na tym, że światło rozchodzi się w różnych kierunkach w wyniku odbicia od chropowatej powierzchni albo gdy przechodzi przez ośrodek przezroczysty z licznymi zawieszonymi drobinami (mgła, woda zabielona mlekiem itp.).

Zjawisko rozproszenia światła możesz obserwować w różnych sytuacjach. Czynniki powodującymi rozproszenie światła są m.in. kurz czy mgła. Na przykład światło reflektorów samochodu ulega rozproszeniu na mgłę; to zjawisko jest najlepiej widoczne w nocy. W niektórych sytuacjach materiały dobrze i równomiernie rozpraszające światło mają szczególne znaczenie. Przykładowo w kinie ekran rozprasza światło padające z projektora. Wyobraź sobie, że jakiś punkt ekranu został oświetlony. Rozproszone światło rozbiega się od niego na wszystkie strony i dociera do widza niezależnie od tego, czy siedzi on z prawej czy z lewej strony sali.



Powierzchnia zadrukowanego papieru w powiększeniu.



Schemat rozproszenia światła padającego na nierówną (szorstką) powierzchnię.



Rozproszenie światła na ekranie w kinie.

### TO NAJWAŻNIEJSZE

- Zgodnie z **prawem odbicia** światło odbija się pod takim samym kątem, pod jakim pada na daną powierzchnię, a promień padający, promień odbity i normalna leżą w jednej płaszczyźnie.
- **Normalna** to prosta prostopadła do powierzchni.
- **Kąt padania** to kąt zawarty między promieniem padającym a normalną.
- **Kąt odbicia** to kąt między promieniem odbitym a normalną.
- **Rozproszenie** polega na odbiciu światła w różnych kierunkach. Rozpraszanie może nastąpić po odbiciu od nierównej powierzchni, ale czynnikami rozpraszającym mogą również być np. kurz, cząsteczki pyłów lub mgła.