



Zestaw do eksperymentów ze światłem VO 0025



OSTRZEŻENIA!



1. Urządzenia nie są zabawką!
2. Zestaw eksperymentalny może być używany wyłącznie do celów dydaktycznych.
3. Urządzenia nie mogą być używane przez dzieci, chyba że odbywa się to pod nadzorem osób dorosłych.
4. Nie używać urządzeń w przypadku alergii na materiały, z których są wykonane.
5. Nie patrzeć bezpośrednio w światło słoneczne przez dłuższy czas. Może to spowodować poważne uszkodzenia wzroku.
6. Upewnić się, że urządzenie ze źródłem światła LED nie jest umieszczone w pobliżu otwartego ognia lub silnych źródeł ciepła, np. grzejnik elektryczny, kocioł gazowy, itp.
7. Efekt powiększenia - nie patrzeć bezpośrednio w słońce!
8. Przed użyciem zestawu upewnić się, że wszystkie elementy są w dobrym stanie i sprawne. Nie używać urządzeń, jeśli ich części są uszkodzone. To może doprowadzić do obrażeń ciała!
9. Używać tylko baterii tego samego typu (AAA Micro LR03). Zestaw nie zawiera baterii.
10. Nie umieszczać w urządzeniu starych i nowych baterii jednocześnie.
11. Zwykle baterie LR03 nie nadają się do ponownego ładowania! Wymienić zużyte baterie na nowe.
12. Nie należy trzymać zużytych baterii w urządzeniu przez dłuższy czas.
13. Zwrócić uwagę na właściwą polaryzację baterii podczas umieszczania baterii w urządzeniach.
14. Nie wystawiać baterii na działanie ognia lub wysokich temperatur!

Ważne:

Należy uważnie przeczytać poniższe informacje i zachować je do wykorzystania w przyszłości.

Zastosowanie i właściwe użytkowanie:

- Odpowiedni dla dzieci od 6 lat
- Postępować zgodnie z instrukcjami czyszczenia i przechowywania
- Urządzenia nie mogą być narażone na wilgoć

Budowa urządzeń:

- Wymiary soczewki: wysokość: 7,5 cm, szerokość: 0,5 - 3,2 cm; reflektor LED (W x S x G): 2,8 x 10,8 x 7 cm
- Materiał soczewki: akryl, reflektor LED: ABS

Zawartość zestawu:

7 soczewek optycznych, 1 reflektor LED, 4 plansze, instrukcja

SI IN VO 0025 05/21



nowa szkoła
ul. POW 25, 90-248 Łódź,
www.nowaszkoła.com
tel. (42) 630 17 28,
(42) 630 04 88, fax: (42) 632 73 28

Ostrzeżenie dotyczące prawidłowego i bezpiecznego użytkowania:

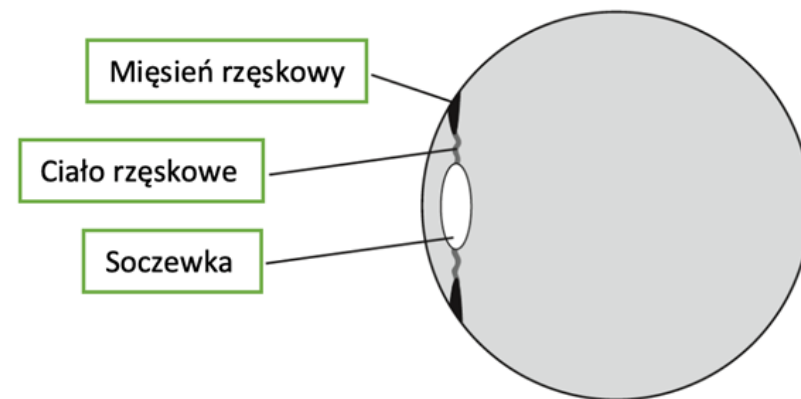
- Urządzenia nie są zabawką!
- Zestaw eksperymentalny może być używany wyłącznie do celów dydaktycznych.
- Urządzenia nie mogą być używane przez dzieci, chyba że odbywa się to pod nadzorem osób dorosłych.
- Nie używać urządzeń w przypadku alergii na materiały, z których są wykonane.
- Nie patrzeć bezpośrednio w światło słoneczne przez dłuższy czas. Może to spowodować poważne uszkodzenia wzroku.
- Upewnić się, że urządzenie ze źródłem światła LED nie jest umieszczone w pobliżu otwartego ognia lub silnych źródeł ciepła, np. grzejnik elektryczny, kocioł gazowy, itp.
- Efekt powiększenia - nie patrzeć bezpośrednio w słońce!
- Przed użyciem zestawu upewnić się, że wszystkie elementy są w dobrym stanie i sprawne. Nie używać urządzeń, jeśli ich części są uszkodzone. To może doprowadzić do obrażeń ciała!
- Używać tylko baterii tego samego typu (AAA Micro LRO3). Zestaw nie zawiera baterii.
- Nie umieszczać w urządzeniu starych i nowych baterii jednocześnie.
- Zwykłe baterie LRO3 nie nadają się do ponownego ładowania! Wymienić zużyte baterie na nowe.
- Nie należy trzymać zużytych baterii w urządzeniu przez dłuższy czas.
- Zwrócić uwagę na właściwą polaryzację baterii podczas umieszczania baterii w urządzeniach.
- Nie wystawiać baterii na działanie ognia lub wysokich temperatur!

Przechowywanie:

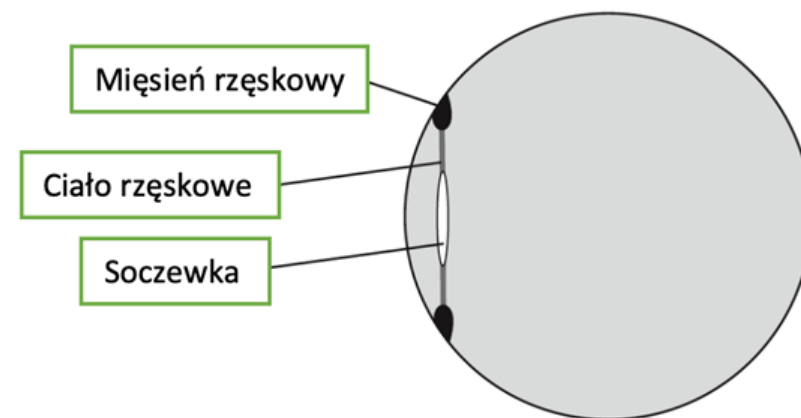
Zestaw eksperymentalny przechowywać poza zasięgiem małych dzieci. Urządzenia przechowywać z dala od wilgoci i chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, aby uniknąć zniszczenia materiału.

8. Szablon 3.

Brak akomodacji. Rozluźnienie mięśni rzęskowych.



Akomodacja. Skurcz mięśni rzęskowych.

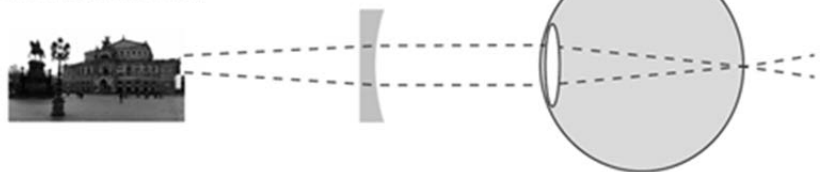


8. Szablon 2.

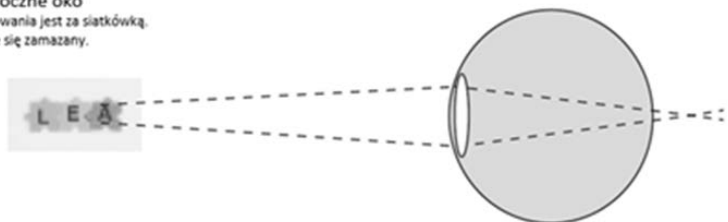
Krótkowzroczone oko
Punkt ogniskowania jest przed siatkówką. Obraz ukazuje się zamazany.



Krótkowzroczone oko
Obraz jest ostry dzięki korekcie przy użyciu soczewki płasko-wklęsłej



Dalekowzroczone oko
Punkt ogniskowania jest za siatkówką. Obraz ukazuje się zamazany.



Dalekowzroczone oko
Obraz jest ostry dzięki korekcie przy użyciu soczewki płasko-wypukłej



Czyszczenie i konserwacja

Do czyszczenia poszczególnych części zestawu eksperymentalnego używać tylko wilgotnej szmatki lub gąbki. Nie używać detergentów zawierających alkohol w przeciwnym razie powierzchnia urządzeń może zostać uszkodzona. Części muszą całkowicie wyschnąć przed następnym użyciem.

Uwagi dotyczące wymiany baterii:

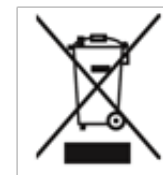
Zużytych baterii nie należy wyrzucać razem z odpadami domowymi. Konsumenty są prawnie zobowiązani do zwrotu baterii do właściwego punktu zbierania elektrośmieci. Mogą być również zabrane do dowolnego miejsca, w którym są sprzedawane. Zużyte baterie zawierają cenne zasoby, które mogą być poddane recyklingowi.



Znak z przekreślonym pojemnikiem na odpady oznacza, że baterii i akumulatorów nie wolno wyrzucać do odpadów gospodarstwa domowego.

Uwagi dotyczące usuwania odpadów:

Opakowanie należy wyrzucić natychmiast po rozpakowaniu w sposób nieszkodliwy dla środowiska. Taśmy stwarzają niebezpieczeństwo uduszenia dla niemowląt i małych dzieci. Niesprawnych rzędzeń elektrycznych nie należy wrzucać do śmieci! Gdy sprzęt nie jest już używany, wszyscy konsumenci są prawnie zobowiązani do pozbycia się złomu, przenosząc go do specjalnego miejsca zbiórki elektrośmieci. Ma to na celu zapewnienie kwalifikowanego wykorzystania złomu. Dlatego sprzęt elektryczny jest oznaczony następującym symbolem.



Gwarancja:

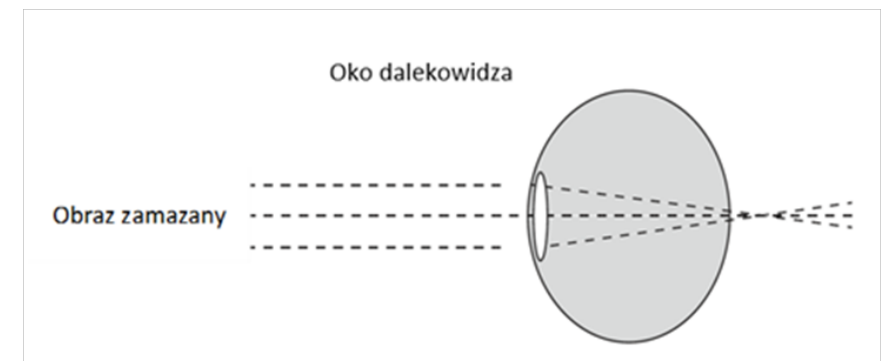
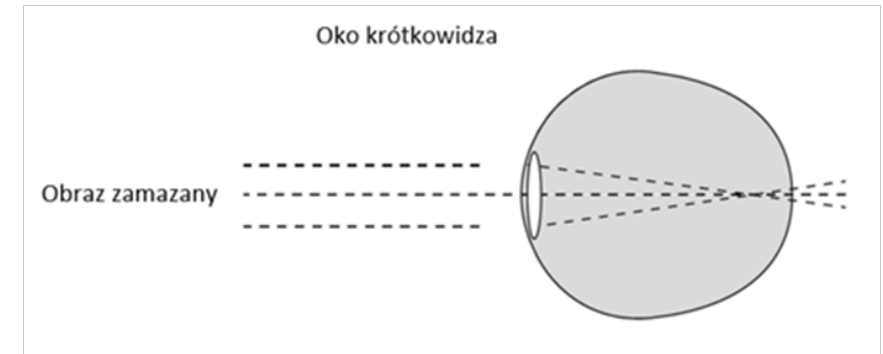
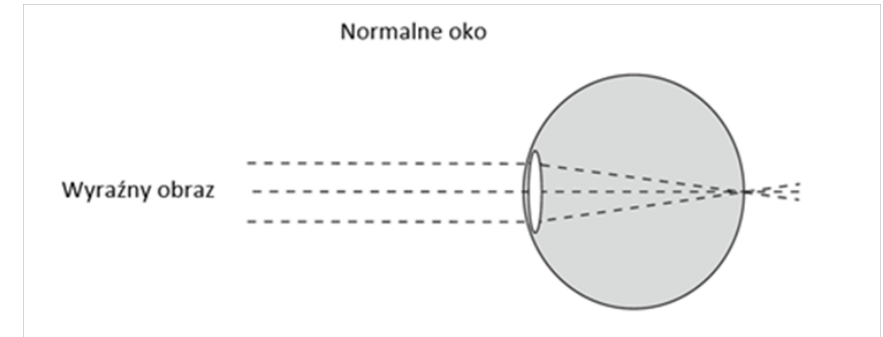
Poza gwarancją prawną (i nie ograniczając jej) urządzenie posiada 2 lata pełnej gwarancji. W przypadku roszczeń gwarancyjnych prosimy o kontakt z miejscem zakupu.

D	AT	CH
Arnulf Betzold GmbH Lehrmittelverlag – Schulversand Alfred-Nobel-Str. 12 - 16 73479 Ellwangen Tel. + 49 (0) 79 61 - 90 00 - 0 Fax + 49 (0) 79 61 - 90 00 - 50 E-Mail: service@betzold.de Internet: www.betzold.de	Arnulf Betzold GmbH Lehrmittelverlag – Schulversand Seebühel 1 6233 Kramsach/Tirol Tel. + 43 (0) 53 37 - 6 44 50 Fax + 43 (0) 53 37 - 6 44 59 E-Mail: service@betzold.at Internet: www.betzold.at	Betzold Lernmedien GmbH Lehrmittelverlag – Schulversand Winkelriedstrasse 82 8203 Schaffhausen Tel. + 41 (0) 52 644 80 90 Fax + 41 (0) 52 644 80 95 E-Mail: service@betzold.ch Internet: www.betzold.ch

Spis treści

1. Krótkowzroczność / dalekowzroczność str. 5
2. Wprowadzenie do tematu okularów str. 7
3. Soczewki optyczne str. 8
4. Ciekawe fakty na temat okularów str. 8
5. Eksperymentowanie z reflektorami LED,
soczewkami i planszami str. 9
 - 5.1 Eksperyment „soczewka skupiająca czy rozpraszająca?” str. 9
 - 5.2 Eksperyment „załamanie światła” str. 9
 - 5.3 Eksperyment „wadliwe widzenie I” str. 9
 - 5.4 Eksperyment „wadliwe widzenie II” str. 10
 - 5.5 Eksperyment „akomodacja oka” str. 10
 - 5.6 Eksperyment „tworzenie obrazu na siatkówce” str. 10
6. Rozwiązania str. 10
 - do eksperymentu 5.1 str. 10
 - do eksperymentu 5.2 str. 11
 - do eksperymentu 5.3 str. 11
 - do eksperymentu 5.4 str. 12
 - do eksperymentu 5.5 str. 13
 - do eksperymentu 5.6 str. 13
7. Uzupełnij tekst z lukami str. 14
8. Szablony str. 17

8. Szablon 1.

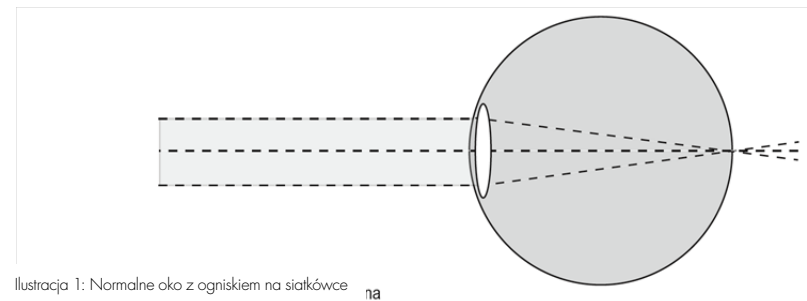


7.3 Interesujące fakty na temat okularów.

W rzeczywistości soczewki okularowe są soczewkami _____, wykonanymi ze szkła lub tworzywa sztucznego, które umieszcza się w oprawce okularów. Ich działanie, czyli moc refrakcji soczewki, wyraża się w jednostce optycznej zwanej _____ (D). Istnieją różne rodzaje okularów. Dalekowzroczne osoby noszą okulary z soczewkami _____, tzw. soczewkami skupiającymi. Te rodzaje okularów pozwalają na silniejsze załamanie światła lub sprawiają, że światło jest bliżej zogniskowane. Zjawisko jest również określane jako soczewka dodatniej mocy lub soczewka plus. Optometrysta określa moc okularów ze znakiem „+” umieszczonym przed ilością dioptrii (D). Przy dalekowzroczności moc refrakcji oka nie jest wystarczająco silna. Jego punkt ogniskowy znajduje się _____ siatkówką. W przypadku okularów dodatnich możliwe jest przesunięcie punktu zogniskowania _____, tak aby leżał dokładnie na siatkówce. Z drugiej strony, wklęsłe okulary są uważane za _____, więc jak wskazuje nazwa, mają efekt rozpraszania promieni świetlnych. Nazywane są także „ujemnymi”. Optometrysta określa siłę tych okularów ze znakiem „-” umieszczonym przed siłą dioptrii. Przy _____ moc refrakcji jest silna. Położenie ogniska znajduje się _____ siatkówką. Okulary „minusowe” są w stanie załamać światło tak, że punkt ogniskowy jest przesunięty do tyłu i leży dokładnie na siatkówce. Tak zwane okulary dwuogniskowe łączą soczewki dodatnie i ujemne w jednej soczewce okularowej. Zazwyczaj mniejsza soczewka dodatnia jest umiejscawiana w dużej soczewce ujemnej. Jeśli linia między dwoma segmentami nie jest widoczna, okulary nazywane są progresywnymi.

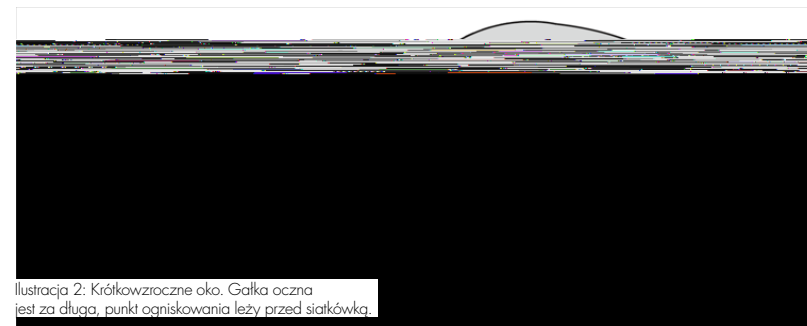
1. Co to jest krótkowzroczność, czym jest dalekowzroczność (nadwzroczność)?

Aby obiekt był wyraźnie widoczny, obrazy muszą być uformowane dokładnie na siatkówce. Punkt ogniskowy padających równoległych promieni musi więc leżeć dokładnie na siatkówce.



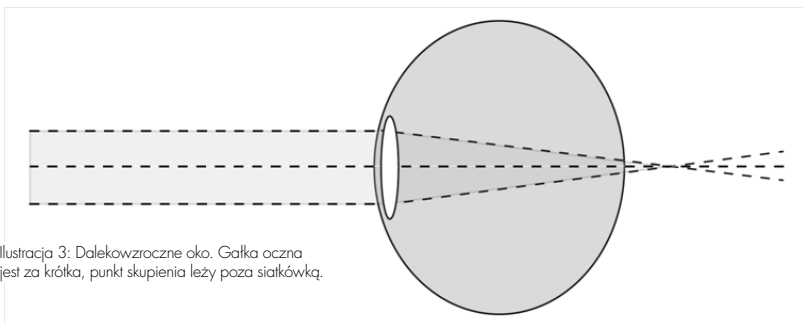
Ilustracja 1: Normalne oko z ogniskiem na siatkówce

Krótkowzroczność jest wadą refrakcyjną wzroku, w której długość gałki ocznej nie jest proporcjonalna do siły ogniskowania oka. Gałka oczna jest za długa albo moc refrakcji jest zbyt duża. Promienie światła skupiają się w punkcie przed siatkówką. Osoby krótkowzroczne są w stanie dobrze widzieć obiekty z bliska, ale mają trudność z widzeniem przedmiotów w oddali. Pozycja ogniska jest przesunięta do przedniej części oka, więc oznacza to, że obiekty na odległość nie mogą być wyraźnie skupione, podczas gdy obiekty znajdujące się w pobliżu są widziane bardzo wyraźnie. Nawet przedmioty, które są tak blisko oka, że osoba z prawidłowym wzrokiem nie może ich wyraźnie widzieć, to nadal mogą być bardzo dobrze widziane przez osobę krótkowzroczną.



Ilustracja 2: Krótkowzroczne oko. Gałka oczna jest za długa, punkt ogniskowania leży przed siatkówką.

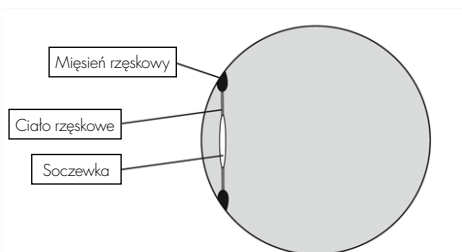
Dalekowzroczność występuje, gdy długość gałki ocznej jest zbyt krótka proporcjonalnie do jego mocy ogniskowania lub moc refrakcyjna nie jest wystarczająco silna. Ludzie z dalekowzrocznością bardzo dobrze widzą odległe obiekty, ale mają trudności ze skupieniem wzroku na obiektach bliskich. W dalekowzroczności centralny punkt oka znajduje się poza siatkówką. Do pewnego wieku soczewka oka jest w stanie pomóc ustawić ostrość między bliską i daleką. Dzieci mają bardzo elastyczną soczewkę oka, ale wraz z wiekiem zmniejsza się jej elastyczność. Starczowzroczność jest stanem związanym ze starzeniem się, w którym oko traci zdolność widzenia wyraźnie z bliskiej odległości.



Ilustracja 3: Dalekowzroczne oko. Gałka oczna jest za krótka, punkt skupienia leży poza siatkówką.

Aby zrozumieć, dlaczego dana osoba ma wadliwy wzrok, należy wyjaśnić, jak obiekty oddalone i bliskie są skupiane przez oko: soczewka oka jest elastyczną kapsułą wypełnioną przezroczystym płynem. Mięśnie rzęskowe zmieniają kształt soczewki, a zatem także ognisko promieni światła. W ten sposób oko dostosowuje zdolność widzenia blisko i daleko.

W stanie rozluźnionym mięsień rzęskowy ma dużą średnicę, ale nie rozszerza się. Ciała rzęskowe mocujące mięsień rzęskowy do soczewki naprężają się, spłaszczając soczewkę. Umożliwia to ogniskowanie dalekiego zasięgu (brak akomodacji).



Ilustracja 4: Brak akomodacji. Rozluźnienie mięśni rzęskowych.

7.2 Soczewki optyczne

Czym właściwie jest soczewka optyczna?

Termin „soczewka optyczna” był pierwotnie używany w fizyce. Odnosi się do obiektu, który _____ światło ze względu na swój szczególny kształt. Istnieją różne rodzaje soczewek: _____ lub _____.

Soczewki skupiające

Mają _____ kształt na zewnątrz. Nazywane są także soczewkami _____. Równoległe promienie światła przechodzą przez soczewkę i spotykają się w miejscu tuż za nią w punkcie zwanym _____. Soczewka jest _____, jeśli obie strony wybrzuszają się na zewnątrz. Jeśli jedna strona soczewki jest płaska, nazywana jest _____.

Soczewki rozpraszające

Mają zakrzywiony kształt _____. Nazywane są także _____. Równoległe promienie światła przechodzące przez soczewkę są za nią rozbieżne. Soczewka z zakrzywionymi obiema stronami jest _____. Jeśli jedna jej strona jest płaska, nazywana jest _____.

7. Uzupełnij tekst z lukami:

7.1 Krótkowzroczność / dalekowzroczność

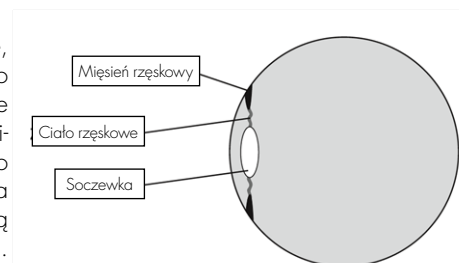
Jeśli gałka oczna jest za długa lub moc refrakcji soczewki oka jest zbyt silna, nazywa się to _____. Punkt ogniskowy jest przesunięty do przodu oka i leży _____ siatkówką. Osoby z krótkowzrocznością mogą _____ widzieć bliskie obiekty, podczas gdy obiekty w dalszej odległości _____ skupione na siatkówce.

_____ występuje, gdy oko jest zbyt krótkie proporcjonalnie do jego mocy ogniskowania lub moc refrakcyjna nie jest wystarczająco silna. Punkt ogniskowy oka jest cofnięty i leży _____ siatkówką. Ludzie z dalekowzrocznością _____ widzą odległe obiekty, ale mają trudności _____ bliskich obiektach.

Mięsień rzęskowy jest _____, a soczewka _____, gdy patrzymy w dal.

Pobliskie obiekty można zobaczyć, gdy mięśnie rzęskowe _____, a soczewka pogrubia się do okrągłego kształtu i zwiększa swoją krzywiznę.

Gdy mięsień rzęskowy kurczy się, wydłuża się i zmniejsza się jego średnica. W ten sposób napięcie ciał rzęskowych zostaje uwolnione. Soczewka pogrubia się do okrągłego kształtu i zwiększa swoją krzywiznę. Widoczne są obiekty w pobliżu (akomodacja).



Ilustracja 5: Akomodacja. Skurcz mięśni rzęskowych.

W przeciwieństwie do dalekowzroczności, krótkowzroczna osoba nie jest w stanie zrekompensować krótkowzroczności przez akomodację. Mięsień rzęskowy nie może się bardziej rozluźnić. Osoby z krótkowzrocznością próbują więc zminimalizować rozmiar rozproszenia na siatkówce, mrużąc oczy. Wtedy ostrość obrazu jest lepsza.

Krótkowzroczność / dalekowzroczność

Jeśli gałka oczna jest za długa lub moc refrakcji soczewki oka jest zbyt silna, nazywa się to krótkowzrocznością. Punkt ogniskowy jest przesunięty do przodu oka i leży przed siatkówką. Osoby z krótkowzrocznością mogą bardzo dobrze widzieć bliskie obiekty, podczas gdy obiekty w dalszej odległości nie mogą być wyraźnie skupione na siatkówce.

Dalekowzroczność występuje, gdy oko jest zbyt krótkie proporcjonalnie do jego mocy ogniskowania lub moc refrakcyjna nie jest wystarczająco silna. Punkt ogniskowy oka jest cofnięty i leży poza siatkówką. Ludzie z dalekowzrocznością bardzo dobrze widzą odległe obiekty, ale mają trudności ze skupieniem na bliskich obiektach.

Mięsień rzęskowy jest rozluźniony, a soczewka spłaszczona, gdy patrzymy w dal.

Pobliskie obiekty można zobaczyć, gdy mięśnie rzęskowe kurczą się, a soczewka pogrubia się do okrągłego kształtu i zwiększa swoją krzywiznę.

2. Wprowadzenie do tematu okularów:

Niemal 2/3 wszystkich osób mieszkających w Niemczech nosi okulary. Prawie każda osoba na emeryturze posiada co najmniej jedną parę okularów do czytania. Niektórzy ludzie zawsze muszą nosić okulary. Są też osoby, które noszą okulary od czasu do czasu.

Podczas rozmowy z uczniami zapytaj, którzy członkowie ich rodziny lub przyjaciele noszą okulary. Ilu z uczniów nosi okulary i dlaczego?

Twoi uczniowie zdobędą wiedzę o soczewkach optycznych w dalszych eksperymentach. Mogą również dowiedzieć się, jak działają okulary. Przed tematem okularów - wady wzroku (krótkowzroczność i dalekowzroczność) powinny zostać omówione w klasie.

3. Soczewki optyczne

Poniższy tekst jest również dostępny jako tekst kontrolny – z lukami do wypełnienia (bez części dotyczącej soczewek meniskowych) (patrz 7.2)

Czym właściwie jest soczewka optyczna?

Termin „soczewka optyczna” był pierwotnie używany w fizyce. Odnosi się do obiektu, który załamuje światło ze względu na swój szczególny kształt. Istnieją różne rodzaje soczewek: soczewki skupiające lub soczewki rozpraszające.

Soczewki skupiające

Mają wybrzuszony kształt na zewnątrz. Nazywane są także soczewkami wypukłymi. Równoległe promienie światła przechodzą przez soczewkę i spotykają się w miejscu tuż za nią w punkcie zwanym punktem ogniskowym. Soczewka jest dwuwypukła, jeśli obie strony wybrzuszą się na zewnątrz. Jeśli jedna strona soczewki jest płaska, nazywana jest płasko-wypukłą.

Soczewki rozpraszające

Mają zakrzywiony kształt do wewnątrz. Nazywane są także soczewkami wklęsłymi. Równoległe promienie światła przechodzące przez soczewkę są za nią rozbieżne. Soczewka z zakrzywionymi obiema stronami jest dwuwklęsła. Jeśli jedna jej strona jest płaska, nazywana jest płasko-wklęsłą.

Soczewki meniskowe

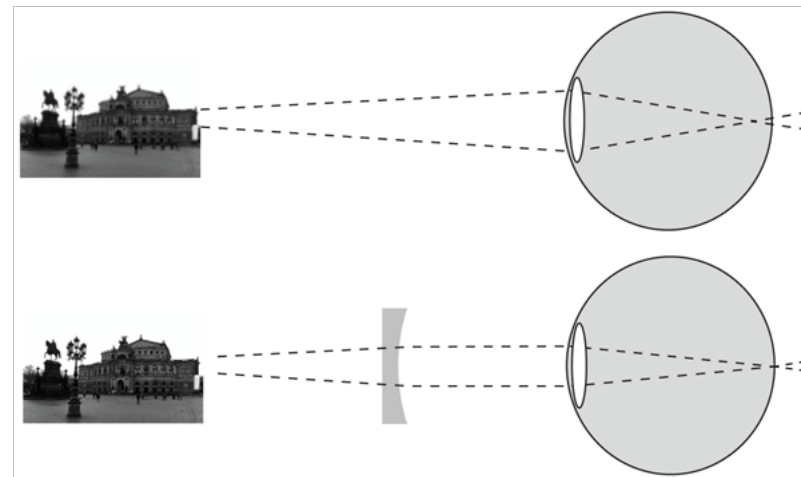
Soczewki meniskowe mają jednocześnie wklęsłą i wypukłą stronę. W zależności od tego, po której stronie zakrzywienie jest większe, jest to soczewka skupiająca lub rozpraszająca. Ten typ soczewek nie jest ujęty w żadnym z eksperymentów ani w tekście do uzupełniania.

4. Ciekawe fakty na temat okularów

Poniższy tekst jest również dostępny jako tekst kontrolny – z lukami do wypełnienia (patrz 7.3)

W rzeczywistości soczewki okularowe są soczewkami optycznymi, wykonanymi ze szkła lub tworzywa sztucznego, które umieszcza się w oprawce okularów. Ich działanie, czyli moc refrakcji soczewki, wyraża się w jednostce optycznej zwanej dioptriami (D). Istnieją różne rodzaje okularów. Dalekowzroczne osoby noszą okulary z soczewkami wypukłymi, tzw. soczewkami skupiającymi. Te rodzaje okularów pozwalają na silniejsze załamanie światła lub sprawiają, że światło jest bliżej zogniskowane. Zjawisko jest również określane jako soczewka dodatniej mocy lub soczewka plus. Optometrysta określa moc okularów ze znakiem „+” umieszczonym przed ilością dioptrii (D). Przy dalekowzroczności moc refrakcji oka nie jest wystarczająco silna. Jego punkt ogniskowy znajduje się poza siatkówką. W przypadku soczewek dodatnich możliwe jest przesunięcie punktu zogniskowania do wewnątrz, tak aby leżał dokładnie na siatkówce. Z drugiej strony, wklęsłe soczewki są uważane za rozpraszające, więc jak wskazuje nazwa, mają efekt rozpraszania promieni świetlnych. Nazywane są także „ujemnymi”. Optometrysta określa siłę tych okularów ze znakiem „-” umieszczonym przed siłą dioptrii. Przy krótkowzroczności moc refrakcji jest silna. Położenie ogniska znajduje się przed siatkówką. Okulary „minusowe” są w stanie załamać światło tak, że punkt ogniskowy jest przesunięty do tyłu i leży dokładnie na siatkówce.

Pamiętaj, że okulary mogą tylko kompensować wady wzroku, aby osoba je nosząca mogła widzieć wyraźnie. Nie mogą jednak skorygować wad oka.



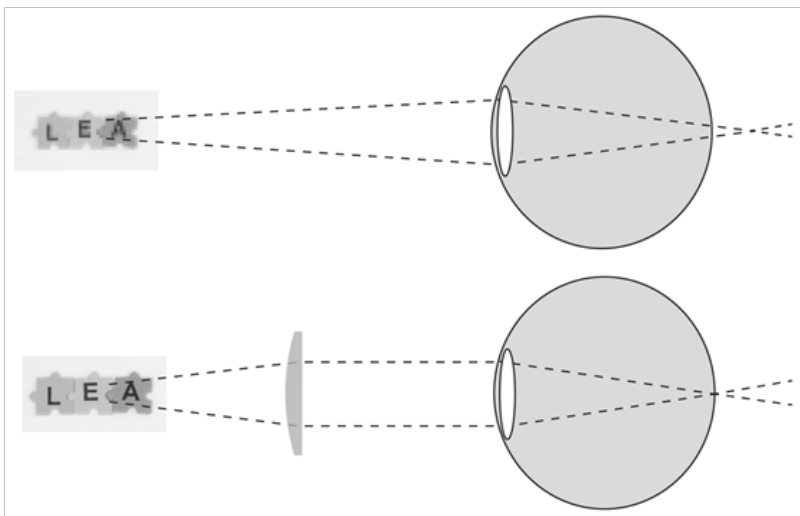
Rozwiązanie do eksperymentu 5.5 „akomodacja oka”

1. Punkt ogniskowania leży przed siatkówką.
2. Punkt ogniskowania należy cofnąć, aby leżał dokładnie na siatkówce. Aby siła refrakcji spadła, soczewka musiałaby zmienić swój kształt i stać się bardziej płaska. Soczewka nr 2 ma właściwą formę, a ognisko leży wtedy na siatkówce.

Rozwiązanie do eksperymentu 5.6 „tworzenie obrazu na siatkówce”

1. Po przejściu przez punkt ogniskowy, czerwony promień światła znajduje się na dole.
2. Obraz kwiatu jest tworzony na siatkówce do góry nogami.

przykładzie okulary wymagają soczewek skupiających. Pamiętaj, że okulary mogą tylko kompensować wady wzroku, aby osoba je nosząca mogła widzieć wyraźnie. Nie mogą jednak skorygować wad oka.



Rozwiązanie do eksperymentu 5.4 „wadliwe widzenie II”

1. Soczewka oka to soczewka optyczna z obiema stronami zakrzywionymi na zewnątrz. Jest to soczewka skupiająca (dwuwypukła).
2. W tym przykładzie punkt ogniskowania leży przed siatkówką.
3. Tak, uważa się to za wadę wzroku. Przedstawione oko jest krótkowzroczne. Odległe obiekty nie są wyraźnie widoczne.
4. Punkt ogniskowy należy przesunąć do tyłu (na siatkówkę), aby uzyskać wyraźny obraz obiektu. Wchodzące promienie światła potrzebują mniej skupienia. Można to osiągnąć dzięki soczewce rozpraszającej.
5. Soczewka nr 7 to soczewka korygująca. Promienie światła rozprzestrzeniają się tak, że punkt skupienia leży na siatkówce.
6. Noszenie okularów w tym wypadku ma sens. Okulary są w rzeczywistości dwiema soczewkami optycznymi (soczewkami szklanymi) dopasowanymi do ramy (oprawki okularów). W tym przykładzie okulary wymagają soczewek rozpraszających.

Tak zwane okulary dwuogniskowe łączą soczewki dodatnie i ujemne w jednej soczewce okularowej. Zazwyczaj mniejsza soczewka dodatnia jest umieszczana w dużej soczewce ujemnej. Jeśli linia między dwoma segmentami nie jest widoczna, okulary nazywane są progresywnymi.

5. Eksperymentowanie z reflektorami LED, soczewkami i planszami.

W punkcie 5. znajdziesz różne eksperymenty i w 6. pasujące rozwiązania. Zwróć uwagę na informacje ostrzegawcze oraz odpowiednie użycie. W tym celu skorzystaj z instrukcji wymienionej na stronie 1. Podczas eksperymentów pomieszczenie powinno być zaciemnione, aby zobaczyć wiązki światła i punkty ogniskowe.

5.1 Eksperymentuj „soczewka skupiająca czy rozpraszająca?”

(Użyj planszy nr 1, reflektora LED i soczewek optycznych nr 1 - 7)

Włącz reflektor LED i połóż go na wskazanej przerywanej linii na planszy.

1. Przetestuj każdą soczewkę, kładąc ją na wyznaczonym polu planszy. Jakie są wyniki?
2. Następnie podziel soczewki optyczne na 2 grupy. Jakiego podobieństwa mają soczewki jednej grupy?
3. Dopasuj następujące definicje do soczewek: soczewka skupiająca (soczewka wypukła), soczewka rozpraszająca (soczewka wklęsła)

5.2. Eksperyment „załamanie światła”

(Użyj planszy nr 1, światła punkowego LED i soczewek optycznych nr 1 - 7)

Eksperymentuj z reflektorem LED i soczewkami, układając je wszystkie w rzędzie.

Co zauważasz?

5.3 Eksperyment „wadliwe widzenie I”

(Użyj planszy nr 2, reflektora LED i soczewek optycznych nr 1 - 7)

Włącz reflektor LED i połóż go na wskazanej, przerywanej linii na planszy nr 2.

Umieść soczewkę optyczną nr 2 jako soczewkę oka na wyznaczonym polu.

Odpowiedz na następujące pytania:

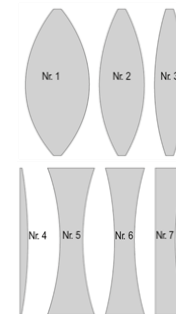
1. Jakim typem soczewki jest soczewka oka?
2. Gdzie jest punkt ogniskowy?
3. Czy jest wada wzroku? Jeśli tak, to jakiego rodzaju?
4. Jaki rodzaj soczewki potrzebujesz, aby zmienić punkt ogniskowania siatkówki?

Wybierz soczewkę i umieść ją w określonym miejscu.

5. Jaki efekt można dostrzec? Przetestuj kolejne soczewki.

6. Czy rozsądnie byłoby używać okularów w powyższej sytuacji?

Jaki kształt soczewki powinny mieć okulary?



5.4 Eksperyment „wadliwe widzenie II”

(Użyj planszy nr 3, reflektora LED i soczewek optycznych nr 1 - 7)

Włącz reflektor LED i połóż go na wskazanej, przerywanej linii na planszy nr 3.

Umieść soczewkę optyczną nr 2 jako soczewkę oka na wyznaczonym polu. Odpowiedz na następujące pytania:

1. Jakim typem soczewki jest soczewka oka?
2. Gdzie jest punkt ogniskowy?
3. Czy jest wada wzroku? Jeśli tak, to jakiego rodzaju?
4. Jaki rodzaj soczewki potrzebujesz, aby zmienić punkt ogniskowania siatkówki? Wybierz soczewkę i umieść ją w określonym miejscu.
5. Jaki efekt można dostrzec? Przetestuj kolejne soczewki.
6. Czy rozsądnie byłoby używać okularów w powyższej sytuacji? Jaki kształt soczewki powinny mieć okulary?

5.5 Eksperyment „akomodacja oka”

(Użyj planszy nr 4, reflektora LED i soczewek optycznych nr 1 i 2)

Włącz reflektor LED na 3 x światło białe i umieść je na wskazanej, przerywanej linii na planszy nr 4.

Umieść soczewkę optyczną nr 1 jako soczewkę oka na wyznaczonym polu. Odpowiedz na następujące pytania:

1. Gdzie jest punkt ogniskowy?
2. Jaki rodzaj soczewki byłby potrzebny do przesunięcia ogniska na siatkówkę? Wymień soczewkę nr 1 na soczewkę nr 2. Sprawdź swoją odpowiedź.

5.6 Eksperymentuj „tworzenie obrazu na siatkówce”

(Użyj planszy nr 4, światła punktowego LED i soczewki optycznej nr 2)

Włącz oświetlenie punktowe LED w następujący sposób: światło górne - czerwone, światło środkowe i dolne - białe. Połóż urządzenie na wskazanym miejscu na planszy nr 4.

Umieść soczewkę optyczną nr 2 jako soczewkę oka na wyznaczonym polu.

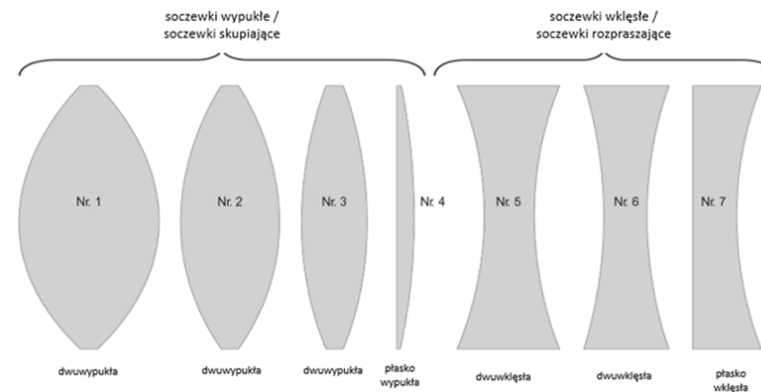
Odpowiedz na następujące pytania:

1. W jaki sposób wiązki światła są rozmieszczane po przejściu przez punkt ogniskowania?
2. Co to oznacza dla obrazu kwiatu na siatkówce?

6. Rozwiązania

Rozwiązanie do eksperymentu 5.1 „soczewka skupiająca czy rozpraszająca?”

1. Niektóre soczewki rozpraszają światło, a inne skupiają je.
2. Soczewki można podzielić na dwa typy: soczewki, które rozpraszają promienie światła, tak zwane soczewki rozpraszające (3), oraz soczewki, które łączą promienie świetlne, tak zwane soczewki skupiające (4).



Rozwiązanie eksperymentu 5.2 „załamanie światła”

Kilka skupiających soczewek umieszczonych w rzędzie intensyfikuje ogniskowanie. Kilka rozpraszających soczewek intensyfikuje rozprzestrzenianie się światła. Jeśli soczewka skupiająca i rozpraszająca zostaną połączone, efekt każdej z nich jest zmniejszony, aż do równoległego przechodzenia promieni świetlnych przez soczewki.

Rozwiązanie do eksperymentu 5.3 „wadliwe widzenie I”

1. Soczewka oka to soczewka optyczna z oboma stronami zakrzywionymi na zewnątrz. Jest to soczewka skupiająca (dwwuwypukła).
2. W tym przykładzie punkt ogniskowania leży za siatkówką.
3. Tak, uważa się to za wadę wzroku. Przedstawione oko jest dalekowzroczne. Obiekty z bliska nie są wyraźnie widoczne.
4. Punkt ogniskowy musi być przesunięty do przodu (na siatkówkę), aby uzyskać wyraźny obraz obiektu. Wchodzące promienie światła wymagają silniejszego ogniskowania. Można to osiągnąć dzięki soczewce skupiającej.
5. Soczewka nr 4 jest dopasowana do korekcji. Promienie światła są zogniskowane w taki sposób, iż punkt skupienia leży na siatkówce.
6. Noszenie okularów w tym wypadku ma sens. Okulary są w rzeczywistości dwiema soczewkami optycznymi (soczewkami szklanymi) dopasowanymi do ramy (oprawki okularów). W tym