

Kompletny zestaw eksperymentalny: Rozszczepienie światła białego przez pryzmat



Physics

Light & Optics

Light & Colour



Poziom trudności

łatwy



Wielkość grupy

1



Czas przygotowania

10 minuty



Czas wykonania

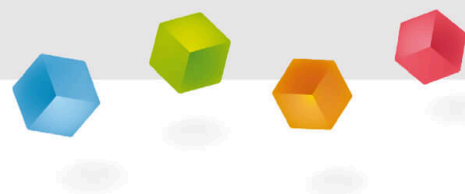
10 minuty

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/6095173c23e49d00031bd143>

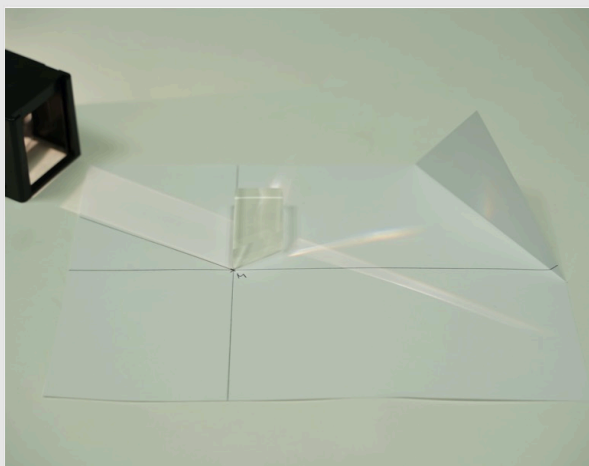
PHYWE

Informacje dla nauczyciela



Zastosowanie

PHYWE



Układ eksperymentalny

Celem tego eksperymentu jest zbadanie zjawiska dyspersji światła. Wiedza o załamaniu światła przy przejściu z powietrza do szkła lub ze szkła do powietrza zostanie w nim powtórzona i rozszerzona o zależność załamania od barwy (długości fali) światła.

W dalszej części eksperymentu badane jest, czy kolory widmowe mogą być dalej rozszczepiane za pomocą pryzmatu. Dotyka to ciekawego z punktu widzenia historii fizyki aspektu wyjaśnienia zjawiska rozszczepienia kolorów.

Inne informacje dla nauczyciela (1/4)

PHYWE

Wymagana wiedza



Dla wyjaśnienia, obie próby wytłumaczenia zjawiska są podane tutaj:

J.W.v Goethe (1749-1832): "Kolory powstają w wyniku oddziaływania dodanego do szklistości, jak gdyby przez zanieczyszczenie szklistości".

Isaac Newton (1663-1729): "Światło, które wywołuje w oku wrażenie "białości", składa się z wielu rodzajów światła, które rozpatrywane oddzielnie wywołują wrażenie różnych barw."

Daje to możliwość połączenia oceny rezultatów eksperymentu z rozważaniami na temat roli eksperymentu w wiedzy naukowej i wyprowadzenie wniosków o możliwości ponownego połączenia barw widmowych.

Inne informacje dla nauczyciela (2/4)

PHYWE

Zasada



Układ prostopadłych osi i linia pomocnicza do ustawienia źródła światła są niezbędne w celu uzyskania powtarzalnych i, w miarę możliwości, bezbłędnych układów eksperymentalnych. Podczas ustawiania wiązki światła poprzez lekkie obracanie źródła światła, może być potrzebna pomoc nauczyciela.

W tym eksperymencie początkowo celowo zrezygnowano z zastosowania przysłony jednoszczelinowej, aby pokazać uczniom intensywne kolorystycznie widmo. Ciągła, niezłamana część światła zakłóca jednak eksperyment z powodu dużego otworu w źródle światła. Obiektowi źródła światła należy zatem zasłonić z boku, np. połową przysłony jednoszczelinowej lub kartką papieru. Jeśli dostępne są akcesoria uzupełniające do mieszania kolorów (Nr art. 09806-00), można odpowiednio ograniczyć otwór źródła światła za pomocą znajdującej się w zestawie przysłony toru światła.

Za pomocą przysłony jednoszczelinowej, umieszczonej na drodze rozszczepionej na poszczególne barwy widma wiązki światła, można przesłaniać kolejne pojedyncze barwy spektrum i badać je pod kątem dalszego rozszczepienia.

Inne informacje dla nauczyciela (3/4)

PHYWE

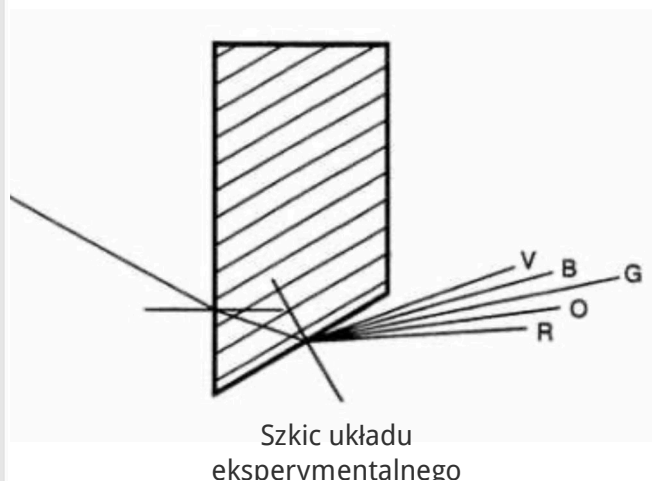
Wskazówka dotycząca oceny rezultatów

Notatki uczniów powinny w przybliżeniu odpowiadać tym z rysunku po prawej stronie. Oznaczenia zostały pominięte dla przejrzystości.

Uwaga

Można przedyskutować z uczniami odbicie rozszczepionego światła białego na "tylnej ścianie" kropli deszczu, które jest przyczyną obserwacji tęczy, ale dla rozszczepienia barw światła słonecznego decydujące jest załamanie światła na granicy powietrze-woda. Występujące zjawiska dyfrakcyjne mogą być pominięte podczas omówienia tematu na zajęciach.

R - czerwony; O - pomarańczowy; G - żółty/zielony;
B - niebieski; V - fioletowy



Inne informacje dla nauczyciela (4/4)

PHYWE

Cel



Uczniowie zdobywają wiedzę na temat załamania światła podczas przechodzenia z powietrza do szkła lub ze szkła do powietrza oraz rozumieją zasadę rozszczepienia kolorów za pomocą pryzmatu.

Zadania



Zbadaj rozszczepienie kolorów (dyspersję) światła białego, gdy załamuje się ono na pryzmacie.

Instrukcje BHP

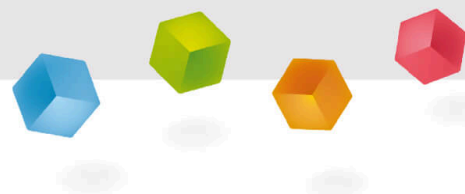
PHYWE



Do tego eksperymentu mają zastosowanie ogólne wskazówki dotyczące bezpiecznego przeprowadzania eksperymentów na lekcjach przedmiotów przyrodniczych.

PHYWE

Informacje dla uczniów



Motywacja

PHYWE



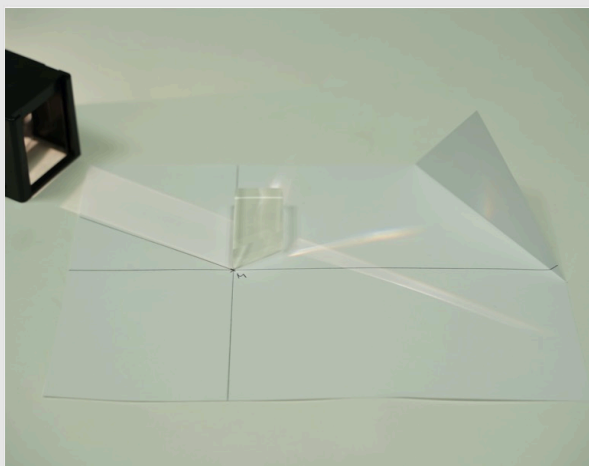
Tęcza

Białe światło, z którym spotykamy się w codziennym życiu, w rzeczywistości nie jest tylko białe, ale składa się z kilku różnych kolorów.

Kiedy światło ulega załamaniu, widoczne stają się różne kolory. Efekt ten można zaobserwować na przykład w tęczy. Podobny efekt uzyskuje się, przepuszczając białe światło przez pryzmat, jak to zrobimy w tym eksperymencie.

Zadania

PHYWE



Układ eksperymentalny

Zbadaj rozszczepienie kolorów (dyspersję) światła białego, gdy załamuje się ono na pryzmacie.

Dodatkowo wymagane:

- Biała kartka papieru
- Kątomierz
- Linijka (ok. 30 cm)

Materiały

Stanowisko	Materiał	Nr artykułu	Ilość
1	Halogenowe źródło światła 12V/20 W	09801-00	1
2	Model ciała trapezowego, kąt 60°	09810-02	1
3	Model ciała trójkątnego	09810-03	1
4	PHYWE Zasilacz, zgodny z RiSU 2019, DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Przygotowanie

PHYWE

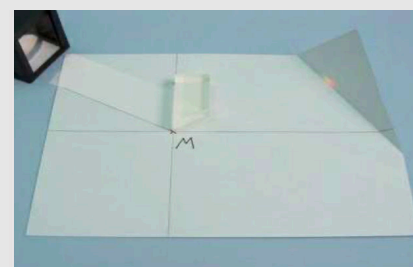
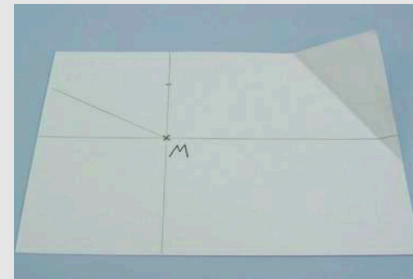
Zdj. 1: W lewej jednej trzeciej części kartki narysuj układ krzyżowy linii prostopadłych i oznacz miejsce jego przecięcia literą M.

Zaznacz punkt na pionowej linii 6 cm nad punktem M. W punkcie przecięcia M wyznacz kąt 28° i narysuj linię pomocniczą.

Zagnij prawy górny róg arkusza w górę jako ekran.

Zdj. 2: Umieść bryłę modelu trapezoidalnego (szorstką powierzchnią do dołu) na linii pionowej między M a dodanym znacznikiem.

Obrysuj kontur pryzmatu. Umieść źródło światła stroną z obiektywem, ale bez przysłony, ukośnie względem bryły modelu.

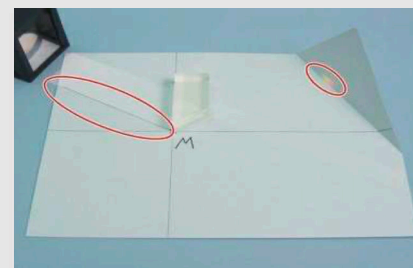
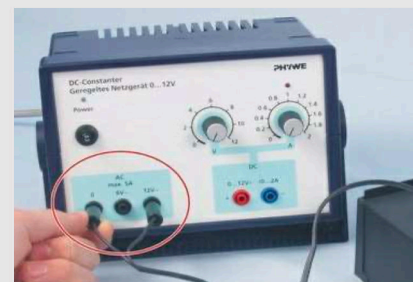


Realizacja (1/3)

PHYWE

Zdj. 3: Podłącz źródło światła do zasilacza (12 V ~).

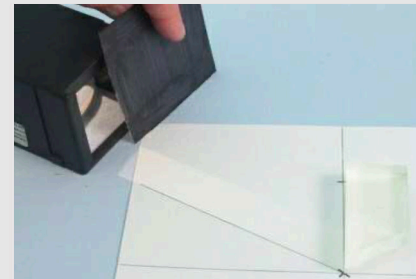
Zdj. 4: Teraz przesunź źródło światła tak, aby dolna granica cienia wiązki światła pokrywała się z linią pomocniczą. Obserwuj załamaną wiązkę światła, która opuszcza pryzmat pasmami i, jeśli to konieczne, skoryguj położenie źródła światła, ostrożnie go obracając. Położenie jest prawidłowe, gdy załamaną wiązkę światła jest całkowicie kolorowa na ekranie i widoczne jest widmo fioletowe.



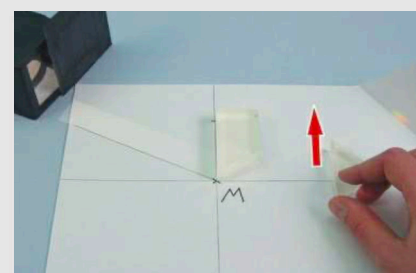
Realizacja (2/3)

PHYWE

Zdj. 5: Zakryj otwór źródła światła mniej więcej w połowie tak, aby światło przechodziło tylko przez ukośną powierzchnię pryzmatu. Zwróć uwagę, jakie kolory są widoczne na ekranie.



Zdj. 6: Teraz ostrożnie wsuń końcówkę pryzmatu prostokątnego od dołu w kolorowy wachlarz załamanej wiązki światła. Co widzisz za wierzchołkiem drugiego pryzmatu? Zapisz swoje spostrzeżenia.



Realizacja (3/3)

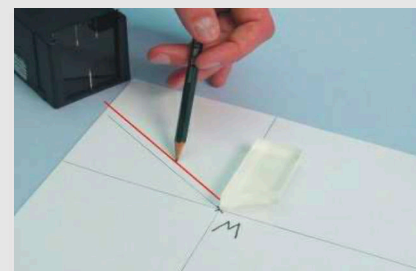
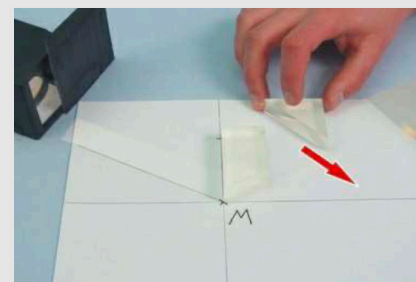
PHYWE

Zdj. 7: Powtórz procedurę, ale teraz wsuń końcówkę pryzmatu prostokątnego od góry w wiązkę światła. Ponownie zanotuj swoje spostrzeżenia.

Zdj. 8: Zdejmij pryzmat prostokątny z arkusza papieru.

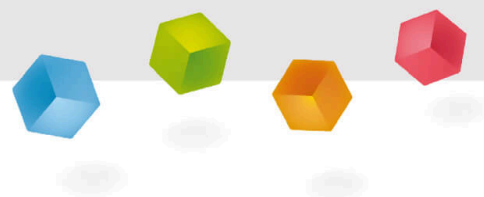
Umieść przysłonę jednoszczelinową na źródle światła od strony obiektywu. Przesuń źródło światła tak, aby promień światła padał na pryzmat w odległości około 1 cm równoległe do linii pomocniczej. Zaznacz padający promień światła oraz środek i krawędzie załamane promienia światła i zapisz położenie kolorów na swojej kartce.

Wyłącz zasilacz i zdejmij modele z arkusza papieru.



PHYWE

Protokół



Obserwacje

PHYWE

Zapisz kolory obserwowane na ekranie.

Tabela

PHYWE

Zapisz swoje spostrzeżenia w tabeli.

Położenie wierzchołka pryzmatu prostokątnego

Obserwacje

w zakresie koloru czerwonego

w pełnej szerokości wiązki

w zakresie koloru niebieskiego

w pełnej szerokości wiązki

Ocena rezultatów - 1

PHYWE

Co się dzieje z białym światłem przechodzącym przez pryzmat?

Ocena rezultatów - 2

PHYWE

Światło którego koloru jest załamane najbardziej, a którego najmniej?

Ocena rezultatów - 3

PHYWE

Czy można jeszcze bardziej rozszcześcić kolory widma za pomocą drugiego pryzmatu?

Ocena rezultatów - 4

PHYWE

Gdzie w przyrodzie można zaobserwować porównywalne zjawiska barwne?

Ocena rezultatów - zadanie dodatkowe

PHYWE

Dorysuj na kartce normalne i spróbuj wyjaśnić, na podstawie obserwacji wąskiej wiązki światła i przy pomocy prawa załamania, przebieg wiązki światła wewnątrz pryzmatu.

Zadanie 1

PHYWE

Przeciągnij słowa na właściwe miejsce w tekście.

Kiedy światło pada na pryzmat, wiązka światła ulega załamaniu z powodu różnej [] rozchodzenia się światła.

[] światła zależy przy tym od [] światła. Każda długość fali otrzymuje inne [], co powoduje, że światło wychodzi z pryzmatu jako [] wiązka.

prędkości

odchylenie

wielokolorowa

Współczynnik załamania

długości fali

☒ Sprawdź

Zadanie 2

PHYWE

Podstawą jakich zjawisk jest badany przez nas mechanizm?

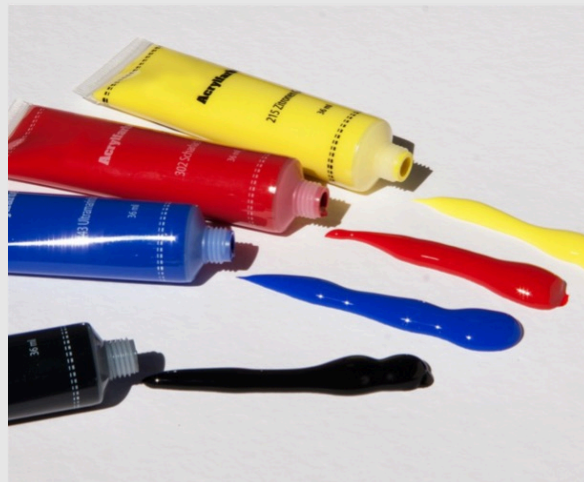
☐ Tęcze☐ Telewizja kolorowa☒ Sprawdź

Pryzmat

Zadanie 3

PHYWE

Czy kolor czarny również należy do składników światła białego?

☐ Nie☐ Tak☒ Sprawdź

Czy czern stanowi część spektrum barw światła białego?

Slajd

Wynik / Ogółem

Slajd 24: Załamanie światła w pryzmacie

0/5

Slajd 25: Występowanie w życiu codziennym

0/1

Slajd 26: Kolor czarny

0/1

Ogółem

0/7

Rozwiązania

Powtórz

Tekst eksportu