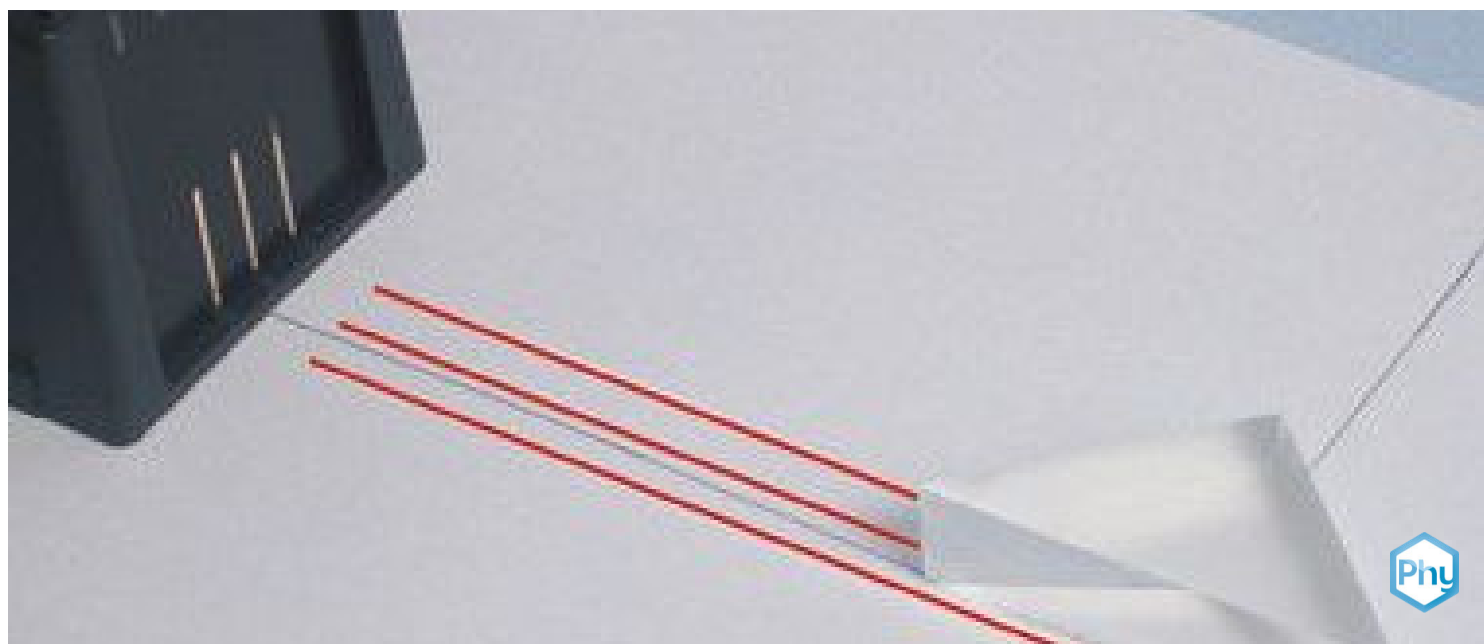


Kompletny zestaw eksperymentalny: Pryzmat odwracający



W tym doświadczeniu uczeń poznaje inny szczególny przypadek załamania światła na pryzmacie, który ma duże znaczenie w zastosowaniach technicznych (budowa przyrządów optycznych). Podczas badania i wyjaśniania drogi światła utrwalana jest wiedza o prawie załamania i całkowitym wewnętrznym odbiciu.

Physics

Light & Optics

Reflection & refraction of light



Poziom trudności

średni



Wielkość grupy

2



Czas przygotowania

10 minuty



Czas wykonania

10 minuty

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/608bbb30ad4ba9000338aeb3>

PHYWE

Informacje dla nauczycieli



Aplikacje

PHYWE



Pryzmat odwracający

Pryzmat odwracający jest pryzmatem optycznym. Są one stosowane na przykład w lornetkach pryzmatycznych, aby odwrócone bocznie i pionowo obrazy pośrednie wytwarzane przez obiektyw wydawały się obserwatorowi nieodwrócone. Wymaga to jednak użycia dwóch pryzmatów odwracających ustawionych jeden za drugim.

Inne informacje dla nauczyciela (1/4)

PHYWE

Wymagana wiedza



Uczniowie powinni wcześniej poznać podstawy prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz zjawisk odbicia i załamania światła.

Zasada



Wąskie wiązki światła padające równolegle do przeciwprostokątnej na przyprostokątną pryzmatu prostokątnego zostają odwrócone pod względem kolejności kolejność. Wewnątrz pryzmatu wiązki światła ulegają całkowitemu odbiciu na przeciwprostokątnej.

Inne informacje dla nauczyciela (2/4)

PHYWE

Cel



W tym doświadczeniu uczeń poznaje inny szczególny przypadek załamania światła na pryzmacie, który ma duże znaczenie w zastosowaniach technicznych (budowa przyrządów optycznych). Podczas badania i wyjaśniania drogi światła utrwalana jest wiedza o prawie załamania i całkowitym wewnętrznym odbiciu.

Zadania



Uczeń powinien rozpoznać i zrozumieć możliwość zastosowania pryzmatu prostokątnego do odwracania światła. Zadanie polega na zbadaniu drogi dwóch wiązek świetlnych padających równolegle do przeciwprostokątnej pryzmatu prostokątnego.

Inne informacje dla nauczyciela (3/4)

PHYWE

Uwagi

Jeżeli dostępne są dodatkowe akcesoria do mieszania kolorów, to zawarte w nich filtry barwne (09807-00) mogą być użyte do zabarwienia światła obu wiązek padających na pryzmat. W ten sposób można bardzo dobrze zaobserwować inwersję światła.

Ze względu na konieczność dokładnej obserwacji i wyznaczenia drogi światła dwóch przecinających się wiązek światła, eksperyment ten jest wymagający pod względem możliwości i umiejętności eksperymentalnych uczniów.

Inne informacje dla nauczyciela (4/4)

PHYWE

Uwagi dotyczące przygotowania i realizacji

Staranne ustawienie układu eksperymentalnego (padanie światła równoległe do osi optycznej) i sumienne przestrzeganie instrukcji wykonania zapewniają optymalny wynik eksperymentu. W szczególności należy upewnić się, że szorstka strona pryzmatu jest skierowana w dół, tak aby można było obserwować drogę światła wewnątrz pryzmatu.

Zaznaczenie konturów pryzmatu w poszczególnych częściach doświadczenia służy do naszkicowania pełnej drogi światła. Uczeń może mieć z tym trudności, ponieważ nie ma możliwości dokładnego zaznaczenia wewnątrz pryzmatu. Należy więc zaznaczyć miejsca na przeciwprostokątnej pryzmatu, w których zachodzi całkowite wewnętrzne odbicie.

W tym eksperymencie celowo zastosowano przysłonę trójszczelinową, aby umożliwić dobre porównanie pomiędzy załamanymi i całkowicie odbitymi wiązkami światła a wiązką światła nie załamanego. Ta niezałamana wiązka światła może zostać również przysłonięta.

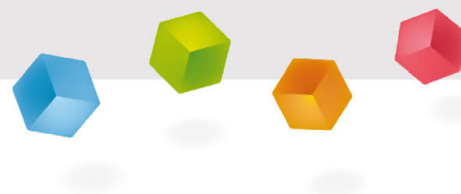
Instrukcje BHP

PHYWE

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

PHYWE

Informacje dla uczniów



Motywacja

PHYWE

Pryzmat odwracający jest pryzmatem odbijającym, który jest używany do lustrzanego odbicia przekazywanego obrazu względem osi. Zamienia on ze sobą miejscami dwie przeciwległe strony obrazu. Przykładowo, takie pryzmaty są używane w lustrzankach, aby przywrócić oryginalną orientację obrazu.



Inwersja światła w lustrzance jednoobiektywowej

Zadanie

PHYWE



Układ eksperymentalny

Niesamowity pryzmat

- Zbadaj drogę dwóch wiązek światła padających równoległe do przeciwprostokątnej pryzmatu prostokątnego.

Materiały

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

Materiały dodatkowe

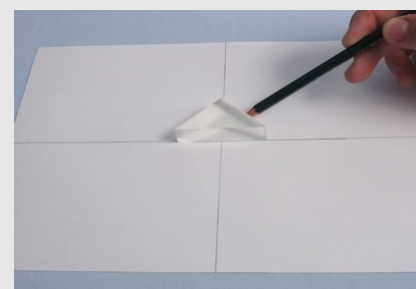
PHYWE

Poz.	Artykuł	Ilość
1	Linijka (ok. 30cm)	1
2	Biały papier (DIN A4)	1

Przygotowanie

PHYWE

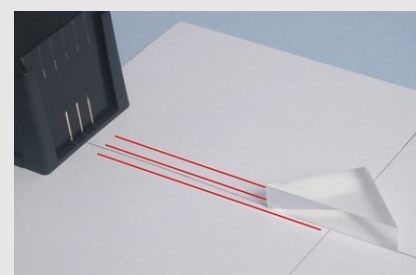
- o Narysuj na środku papieru linie skrzyżowane pod kątem prostym, jak pokazano na zdjęciu.
- o Połóż przygotowaną kartkę papieru na stole przed sobą.
- o Umieść bryłę modelu (szorstką stroną do dołu) przeciwprostokątną na poziomej linii krzyża.
- o Starannie zaznacz kontury pryzmatu cienkimi pociągnięciami ołówka.
- o Zamontuj przysłonę trójszczelinową na źródle światła od strony obiektywu i umieść źródło w odległości około 5 cm od przyprostokątnej pryzmatu na brzegu papieru.



Realizacja (1/3)

PHYWE

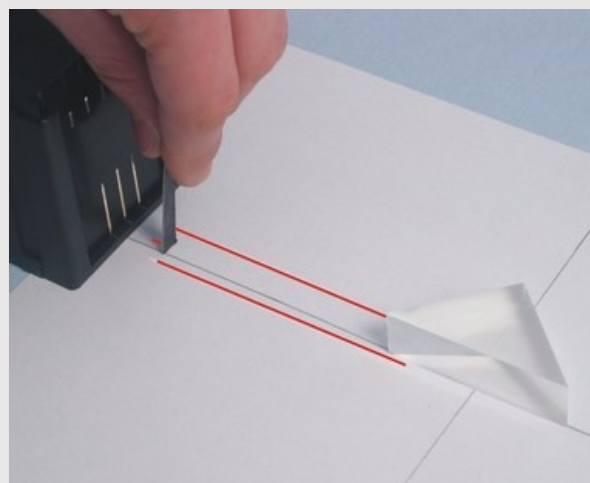
- Podłącz źródło światła do zasilacza (12 V ~).
- Przesuwaj źródło światła do momentu, aż środkowa wiązka światła znajdzie się w odległości około 3 mm od osi optycznej i będzie do niej równoległa. Dolna wiązka światła będzie nieprzerwanie poniżej przeciwprostokątnej pryzmatu.
- Zaobserwuj przebieg dwóch wąskich wiązek światła padających na pryzmat, wewnątrz i na zewnątrz pryzmatu.
- Zapisz każdorazowo swoje spostrzeżenia.



Realizacja (2/3)

PHYWE

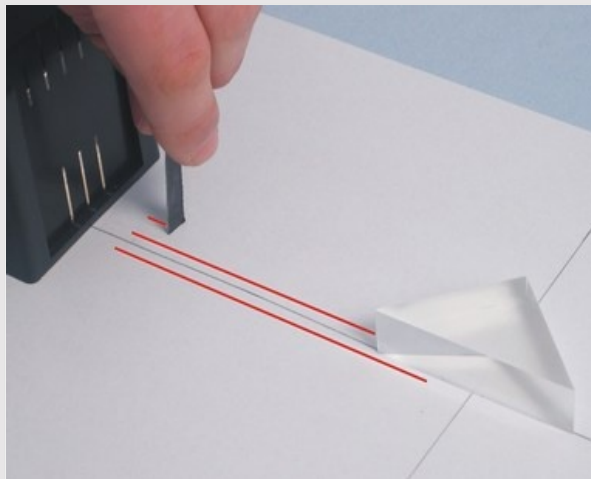
- Przysłoń środkową wiązkę światła przed pryzmatem, jak pokazano na zdjęciu po prawej stronie. Zaobserwuj i zapisz swoje wyniki.
- Zaznacz dwoma krzyżykami przebieg wiązki światła przed i za pryzmatem.
- Zaznacz również miejsce, w którym wiązka światła dociera do przeciwprostokątnej.



Przysłanianie środkowej wiązki światła

Realizacja (3/3)

PHYWE

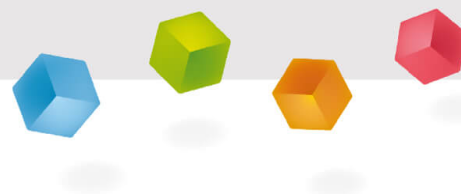


Przysłonięcie górnej wiązki światła

- Teraz, jak pokazano po lewej stronie, zasłoń górną wiązkę światła przed pryzmatem.
- Obserwuj i notuj swoje spostrzeżenia.
- Zaznacz przebieg wiązki światła jak poprzednio, używając innego koloru.
- Wyłącz zasilacz.

PHYWE

Protokół



Zadanie 1

10° PHYWE

Połącz pasujące krzyżyki tak, aby uwidocznić przebieg wiązek świetlnych na zewnątrz, a po odpowiednim połączeniu także wewnątrz pryzmatu.

Co można powiedzieć o położeniu wiązek światła względem osi optycznej, przed i za pryzmatem?

Przed i za pryzmatem wąskie wiązki światła biegną równolegle do siebie i równolegle do osi optycznej.

Przed pryzmatem wąskie wiązki światła biegną równolegle do siebie i równolegle do osi optycznej. Za pryzmatem są one rozbieżne.

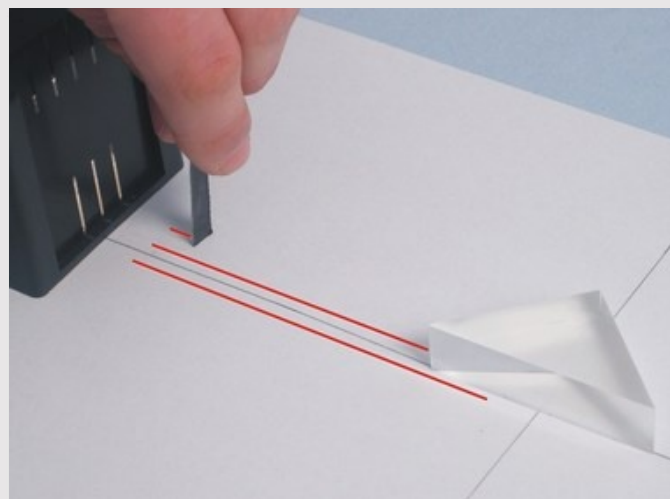
Przed pryzmatem wąskie wiązki światła rozchodzą się. Za pryzmatem biegną one równolegle do siebie i równolegle do osi optycznej.

Zadanie 2

PHYWE

Rozważ następujące twierdzenie dotyczące wyniku tego doświadczenia:

Wąskie wiązki światła padające równolegle do przeciwprostokątnej na przyprostokątną pryzmatu prostokątnego są odwracane pod względem kolejności.

☐ Prawidłowo☐ Nieprawidłowy☒ Sprawdź

górna wiązka światła jest zasłonięta

Zadanie 3

PHYWE



Jakie zjawisko zachodzi wewnątrz pryzmatu? Wypełnij puste pola.

Wewnątrz pryzmatu, wąskie wiązki światła ulegają całkowitemu [] na przeciwprostokątnej (granica ze [] do []). Kąt padania jest większy niż [] całkowitego odbicia, więc światło nie jest już [], ale [].

kąt graniczny

odbijane

odbiciu

powietrza

szkła

załamywane

✓ Sprawdź

Zadanie 4

PHYWE

Pryzmat użyty tak jak w tym doświadczeniu nazywamy pryzmatem odwracającym. Dlaczego?

Obiekt obserwowany przez taki pryzmat wydaje się odwrócony, ponieważ promienie świetlne wychodzące ze środka oraz z dołu i końca obiektu są odwrócone pod względem kolejności.

Obiekt obserwowany przez taki pryzmat wydaje się odwrócony, ponieważ promienie świetlne wychodzące ze środka oraz z góry i z końca obiektu są odwrócone pod względem kolejności.

Obiekt obserwowany przez taki pryzmat wydaje się odwrócony, ponieważ wiązki świetlne pochodzące z góry i z dołu obiektu zostają odwrócone pod względem kolejności.

Slajd	Wynik / Ogółem
Slajd 18: Położenie wiązek światła w stosunku do osi optycznej	0/1
Slajd 19: Padanie wąskich wiązek światła równoległych do przeciwpro...	0/1
Slajd 20: Wygląd wewnątrz pryzmatu	0/6
Slajd 21: Definicja graniastosłupa odwróconego	0/1

Ogółem



Rozwiązania



Powtórz