

Kompletny zestaw eksperymentalny: Odbicie światła w zwierciadle płaskim



Physics

Light & Optics

Reflection & refraction of light



Poziom trudności

łatwy



Wielkość grupy

2



Czas przygotowania

10 minuty



Czas wykonania

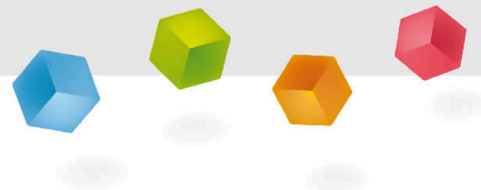
10 minuty

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/60800d1b5b8eeb00039b8844>

PHYWE

Informacje dla nauczyciela



Zastosowanie

PHYWE



Odbicie w lusterku samochodowym

Możemy spojrzeć na siebie w lustrze, ale również woda i inne gładkie powierzchnie sprawiają, że widoczne stają się obiekty, które często pozostają przed nami ukryte.

Zjawisko odbicia światła, a w szczególności prawo odbicia, należą do podstawowych praw optyki.

Inne informacje dla nauczyciela (1/4)

PHYWE

Wymagana wiedza



Uczniowie powinni wcześniej poznać podstawy prostoliniowego rozchodzenia się światła, a ponadto, powinni umieć wyznaczać i mierzyć kąty. Pojęcia prostopadłej oraz symetralnej mają zasadnicze znaczenie.

Zasada



Eksperyment składa się z dwóch części. W pierwszym etapie zbadamy kątową zależność odbicia na zwierciadle płaskim i wyprowadzimy prawo odbicia wraz z jego twierdzeniami o kącie padania i kącie odbicia.

W drugiej części eksperymentu udowodnimy pośrednio, że padająca i odbita wiązka światła oraz normalna znajdują się na jednej płaszczyźnie.

Inne informacje dla nauczyciela (2/4)

PHYWE

Cel



Celem tego eksperymentu jest doświadczalne wyprowadzenie prawa odbicia.

Zadania



Eksperyment bada zależność pomiędzy wiązką światła padającą na zwierciadło płaskie a wiązką światła odbitą z powrotem. Bada również, jak należy trzymać kartkę papieru, aby zobaczyć odbitą wiązkę światła na całej jej długości.

Inne informacje dla nauczyciela (3/4)

Na początku celowo pominięto wprowadzenie pojęć kąta padania, normalnej i kąta odbicia. Dopiero w trakcie eksperymentu uczniowie zapoznają się z tymi terminami. Należy jednak wyjaśnić uczniom na początku eksperymentu, że aby zbadać zależność między kierunkiem padających i odbitych wiązek światła należy mierzyć i porównywać kąty, .

Zmieniając położenie jednej połówki arkusza papieru wykazano, że tylko wtedy, gdy obie połówki arkusza znajdują się w tym samym położeniu w tej samej płaszczyźnie, odbita wiązka światła jest widoczna na całej długości.



Inne informacje dla nauczyciela (4/4)

PHYWE

Uwagi dotyczące przygotowania i realizacji

Eksperyment ten stawia wysokie wymagania co do umiejętności eksperymentalnych uczniów.

Należy zauważyć, że nawet przy prawidłowym ustawieniu kątów padania, a zwłaszcza przy odczytywaniu kątów odbicia, mogą wystąpić błędy ponieważ linia odniesienia przedstawia każdorazowo normalną. Z tego powodu na początku eksperymentu linię poziomą należy oznaczyć jako linię 0° .

Upewnij się również, że wąska wiązka światła z eksperymentalnego źródła światła trafia w lustro dokładnie w środku tarczy optycznej i że lustro zawsze styka się z linią pionową.

Przy dokładnym ustawieniu odchylenia są mniejsze niż 2° .

Ponieważ druga część eksperymentu biegnie nieznaną uczniom ścieżką zdobywania wiedzy, eksperyment ten również jest wymagający. Dlatego może być konieczne zapewnienie pomocy w wyciągnięciu właściwych wniosków.

Instrukcje BHP

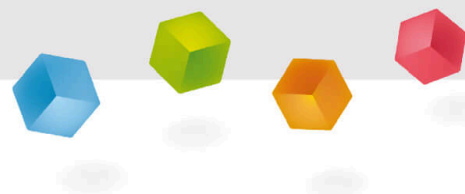
PHYWE



- Lampy halogenowe nagrzewają się przy długotrwałym użytkowaniu
- Unikaj patrzenia bezpośrednio w źródło światła

PHYWE

Informacje dla uczniów



Motywacja

PHYWE



obraz i odbicie

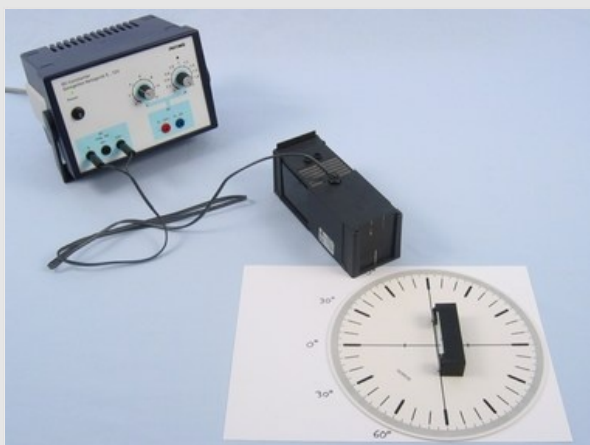
Odbicia występują w wielu różnych sytuacjach i na wielu przedmiotach.

Ale dlaczego obraz i jego odbicie znajdują się zawsze w tej samej odległości od siebie? Jak powstaje taki obraz?

Te i podobne pytania, jak również wyprowadzenie fizycznego prawa odbicia światła, są przedmiotem tego eksperymentu.

Zadania

PHYWE



Układ eksperymentalny

Jak z pomocą lustra wyrzucić za narożnik domu?

Ekspertyment ten bada zależność pomiędzy wiązką światła padającą na zwierciadło płaskie a wiązką światła odbitą z powrotem. Bada również, jak należy trzymać kartkę papieru, aby zobaczyć odbitą wiązkę światła na całej jej długości.

Materiały

| Stanowisko | Materiał | Nr artykułu | Ilość |
|------------|--|-------------|-------|
| 1 | Halogenowe źródło światła 12V/20 W | 09801-00 | 1 |
| 2 | Zwierciadło na klocku | 08318-00 | 1 |
| 3 | Tarcza optyczna | 09811-00 | 1 |
| 4 | PHYWE Zasilacz, zgodny z RiSU 2019, DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A | 13506-93 | 1 |

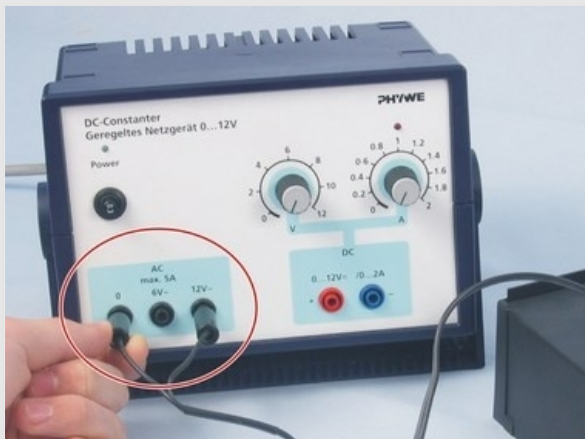
Materiały dodatkowe

PHYWE

| <u>Poz. Artykuł</u> | <u>Ilość</u> |
|--------------------------------|--------------|
| 1 Biały papier (DIN A4) | 1 |
| 2 Książka z szerokim grzbietem | 1 |

Przygotowanie

PHYWE

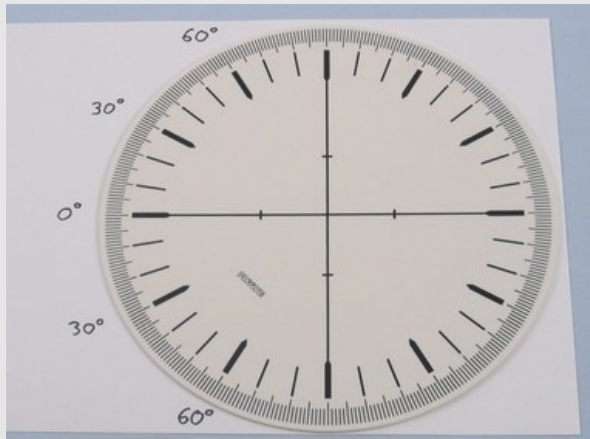


Układ eksperymentalny

Podłącz źródło światła do zasilacza (12 V ~).

Realizacja (1/3)

PHYWE



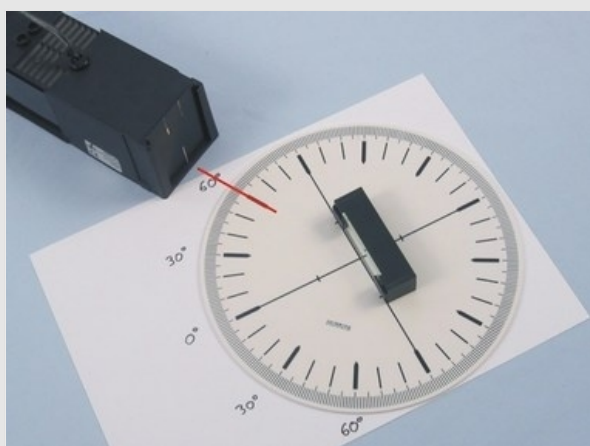
Zastosowanie tarczy okrągłej

1) Kierunek padającej i odbitej wiązki światła

- Umieść tarczę z podziałką kątową na prawej połowie kartki papieru. Napisz obok poziomej linii "0°" i oznacz również inne kąty na kartce, jak pokazano na rysunku.
- Umieść lustro dokładnie na pionowej linii w środku tarczy. Zamontuj przysłonę na źródle światła od strony obiektywu.

Realizacja (2/3)

PHYWE

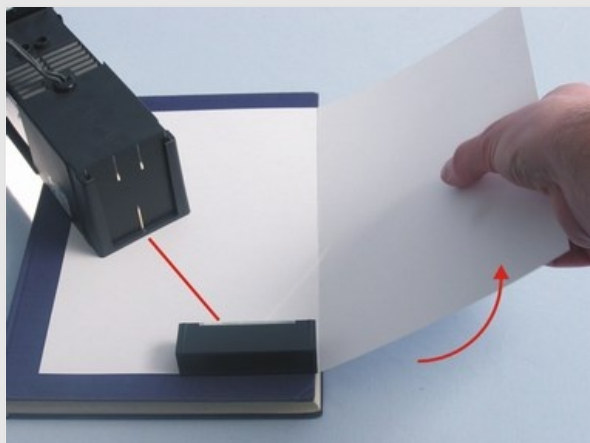


Ustawienie lustra

- Ustaw źródło światła w taki sposób, aby wiązka światła padała na lustro dokładnie pod kątem α równym 60° . Wiązka światła powinna bardzo dokładnie trafić w skrzyżowanie linii na tarczy optycznej.
- Odczytaj odpowiadający mu kąt β , który jest kątem odbicia. Wprowadź zmierzoną wartość do tabeli w protokole. Powtórz eksperyment dla wszystkich kątów padania α podanych w tabeli oraz dla trzech dalszych kątów wybranych przez siebie. Wreszcie, niech światło pada wzdłuż linii 0° . Kąt padania wynosi teraz $\alpha = 0^\circ$. Obserwuj odbitą wiązkę światła. Jaki jest teraz kąt β ? Wpisz tę wartość do tabeli w protokole.

Realizacja (3/3)

PHYWE



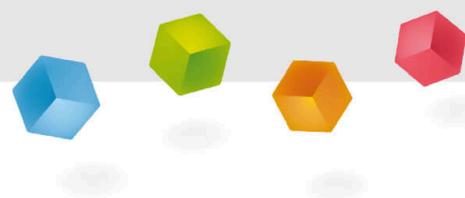
Odbicie w lustrze

2. Położenie padającej i odbitej wiązki światła

- Złóż kartkę papieru na pół i połóż ją na książce z szerokim grzbietem. Umieść lustro przy dolnej krawędzi arkusza tak, aby lustro przylegało do linii zagięcia i krawędzi książki. Niech wiązka światła z eksperymentalnego źródła światła (z przysłoną jednoszczelinową) pada na lustro, w sposób ukazany na zdjęciu.
- Ostrożnie poruszaj wolną połówką kartki w górę i w dół. Co możesz powiedzieć o położeniu odbitej wiązki światła na całej jej długości na tej połowie arkusza? Zapisz swoje spostrzeżenia w protokole.

PHYWE

Protokół



Tabela

PHYWE

Zapisz swoje pomiary w tabeli.

| Kąt padania α_w ° | Kąt odbicia β_w ° |
|--------------------------|-------------------------|
| 15 | |
| 20 | |
| 30 | |
| 45 | |
| 60 | |
| 75 | |

Obserwacje

PHYWE

Zapisz swoje spostrzeżenia dotyczące eksperymentu z części 2.

Papier poziomo:

Odbita wiązka światła jest i widoczna na całej długości.

Druga połowa arkusza złożona do góry:

Odbita wiązka światła jest , widać jasną plamkę światła na krawędzi zagięcia.

Druga połowa arkusza złożona do dołu:

Odbita wiązka światła jest .

Zadanie 1

PHYWE

Porównaj zmierzone wartości dla kąta odbicia β z kątem padania α wiązek światła padających na zwierciadło płaskie. Co można zauważyć?

Sformułuj twierdzenie.

Kąt pomiędzy [] wiązką światła a linią 0° (kąt padania) α) jest taki sam, jak kąt pomiędzy [] wiązką światła a linią 0° (kąt odbicia β).

odbitą

padającą

 Sprawdź

Zadanie 2

PHYWE

Jak odbija się wiązka światła, która trafia w zwierciadło na linii 0° (normalna)? Jaki jest kąt padania światła α w tym przypadku? a jaki kąt odbicia β ?

Wiązka światła padająca na zwierciadło wzdłuż [] (linia 0°) jest odbijana wzdłuż siebie. W tym przypadku [] wynosi [], a [] jest [].

taki sam (0°)

kąt odbicia

 0°

kąt padania

normalnej

 Sprawdź

Zadanie 3

PHYWE

W którym położeniu ruchomej połowy arkusza papieru (2. część doświadczenia) odbita wiązka światła jest widoczna najwyraźniej i na całej długości.

światła jest widoczna wyraźnie i na całej swojej długości tylko wtedy, gdy leży .

 Sprawdź

Zadanie 3

PHYWE

W którym położeniu ruchomej połowy arkusza papieru (2. część doświadczenia) odbita wiązka światła jest widoczna najwyraźniej i na całej długości.

światła jest widoczna wyraźnie i na całej swojej długości tylko wtedy, gdy leży .

 Sprawdź

Zadanie 4

PHYWE

Jaki wniosek można z tego wyciągnąć na temat wzajemnego położenia wiązki światła padającego i odbitego (oraz normalnej)?

Wiązki światła [] i [] (oraz [])
leżą w jednej i tej samej [] po odbiciu od zwierciadła
[] .

Zadanie 5

PHYWE

Na podstawie tego, czego się nauczyłeś, opisz, w jaki sposób za pomocą lustra można wyrzeć za narożnik domu.

Jak wyrzeć za narożnik domu bez wychylania głowy

Zadanie 6

PHYWE

O jakiej porze dnia i przy jakim położeniu słońca widzisz, że okna odległego budynku błyszczą? Dlaczego nie o innej porze?

Kiedy słońce jest bardzo nisko nad horyzontem

() , istnieje duża szansa, że światło słoneczne będzie się od powierzchni okien odległych budynków i będzie postrzegane jako migotanie. Słońce, normalna okna i znajdują się wtedy na jednej płaszczyźnie.