

Kompletny zestaw eksperymentalny: Konstrukcja obrazów w zwierciadle wypukłym



Physics

Light & Optics

Reflection & refraction of light



Poziom trudności

łatwa



Wielkość grupy

2



Czas przygotowania

10 minuty



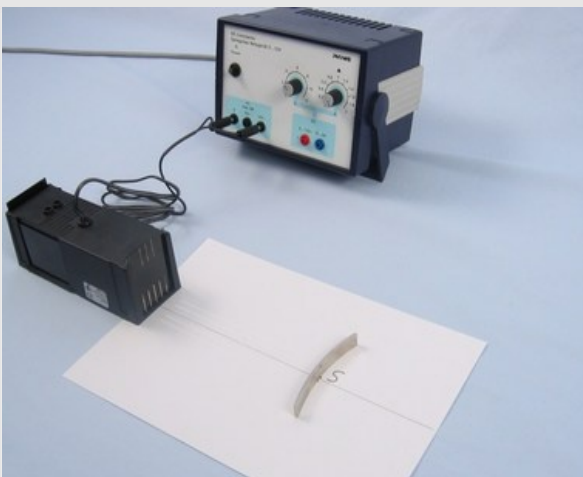
Czas wykonania

10 minuty



Informacje dla nauczyciela

Zastosowanie



Odbicie w zwierciadle wypukłym

Zwierciadło wypukłe to zwierciadło, które jest zakrzywione na zewnątrz. Zazwyczaj używa się do tego celu fragmentu kuli, na który światło pada z zewnątrz. Szczególnie w ruchu drogowym zwierciadła takie są używane do oglądania większych obszarów lub niewidocznych miejsc.

Również w okresie Bożego Narodzenia możemy napotkać zwierciadła wypukłe w formie błyszczących bombek choinkowych. Jeśli spojrzysz na swoje odbicie w bombce, możesz zobaczyć pomniejszony, prosty obraz.

Inne informacje dla nauczyciela (1/4)

PHYWE
excellence in science

Wymagana wiedza



Uczniowie powinni wcześniej poznać podstawy prostoliniowego rozchodzenia się światła i zastosowanie prawa odbicia. Powinni także umieć rysować indywidualne tory promieni świetlnych i konstruować punktu obrazu.

Zasada



Zwierciadła wypukłe mają charakterystyczną drogę wiązki. Odbite promienie światła wydają się pochodzić z punktu poza lustrem. Wiązki światła padające na zwierciadło wypukłe równoległe do osi optycznej po odbiciu rozbiegają się na zewnątrz, rozchodzą się. Promienie świetlne padające wzdłuż osi optycznej są odbijane wzdłuż siebie.

Inne informacje dla nauczyciela (2/4)

PHYWE
excellence in science

Cel



W tym eksperymencie uczniowie zapoznają się z procedurą, która umożliwia skonstruowanie obrazu na zwierciadle wypukłym dla danego przedmiotu. Do tego celu wykorzystywane są wybrane wiązki światła i ich charakterystyczny przebieg.

Zadania



Celem tego eksperymentu jest doświadczalne wyznaczenie punktu przecięcia wybranych wiązek światła padających na zwierciadło wypukłe i wynikająca z tego możliwość konstrukcji obrazu. We wstępnym eksperymencie najpierw określone są właściwości lustrzanego odbicia, co umożliwi późniejsze porównanie obu wyników eksperymentu.

Inne informacje dla nauczyciela (3/4)

PHYWE
excellence in science

Informacje dodatkowe

Eksperyment jest bardzo wymagający pod względem zakładanych umiejętności eksperymentalnych uczniów oraz zdobywanej wiedzy. Nie uzyskuje się rzeczywistych obrazów. Punkt przecięcia przedłużonych do tyłu odbitych wiązek światła leży za lustrem wypukłym.

Daje to uczniowi możliwość wyjaśnienia natury obrazów pozornych oraz pogłębienia wiedzy na temat obrazów pozornych na zwierciadle płaskim.

Inne informacje dla nauczyciela (4/4)

PHYWE
excellence in science

Uwagi dotyczące przygotowania i realizacji

Należy upewnić się, że ustawienie zwierciadła (środek zewnętrznej krzywizny znajduje się w punkcie S osi optycznej) oraz źródła światła (puszczenie wąskiej wiązki światła wzdłuż osi optycznej w celu sprawdzenia poprawności ustawienia) jest wykonywane przez uczniów bardzo starannie, aby uzyskać jednoznaczny i przekonujący wynik.

Aby ułatwić równoległe przesuwanie źródła światła, należy przed eksperymentem narysować ołówkiem cienką linię równoległą do osi optycznej, przechodzącą przez końcówkę strzałki przedmiotowej aż do zwierciadła wypukłego.

Instrukcje BHP

PHYWE
excellence in science

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

PHYWE
excellence in science

Informacje dla uczniów

Motywacja

PHYWE
excellence in science

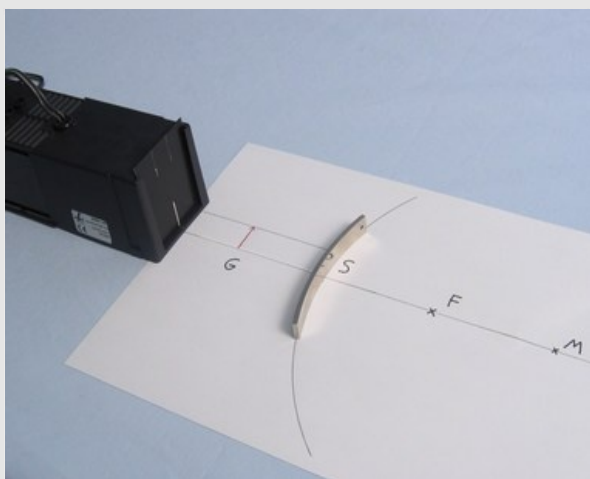
Codziennie spotykamy w naszym otoczeniu zwierciadła w najróżniejszych formach. Szczególnym rodzajem zwierciadła jest tzw. zwierciadło wypukłe. Jest to zwierciadło, które jest zakrzywione na zewnątrz. Często wykorzystuje się do tego celu fragmenty powierzchni kul, na które światło pada z zewnątrz.

Typowym przykładem zwierciadła wypukłego jest bombka choinkowa, jak pokazano na zdjęciu po prawej stronie. Czy kiedykolwiek patrzyłeś na swoje odbicie w bombce? Czy zauważyłeś coś szczególnego?



Piłki na choinkę

Zadanie

PHYWE
excellence in science

Układ eksperymentalny

Dlaczego widzisz siebie pomniejszonego w błyszczącej świątecznej bombce?

1. Zbadaj właściwości zwierciadła wypukłego.

Zbadaj sposób powstawania obrazów na zwierciadle wypukłym za pomocą wybranych wiązek światła.

Materiały

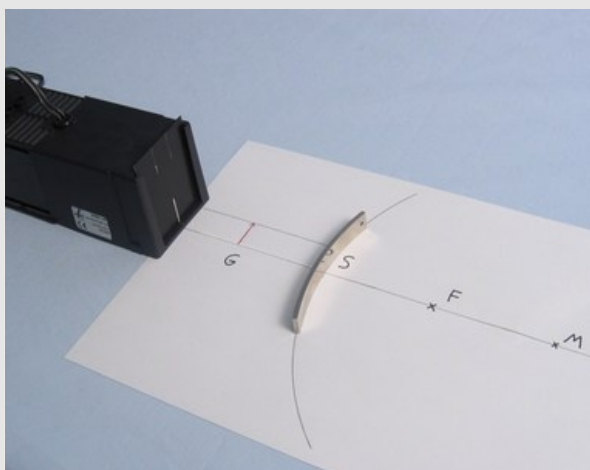
Stanowisko	Materiał	Nr artykułu	Ilość
1	Halogenowe źródło światła 12V/20 W	09801-00	1
2	Zwierciadło metalowe wklęsło-wypukłe, chromowane	09812-00	1
3	PHYWE Zasilacz, zgodny z RiSU 2019, DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Materiały dodatkowe

PHYWE
excellence in science

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

Przygotowanie

PHYWE
excellence in science

Układ eksperymentalny

Uwaga

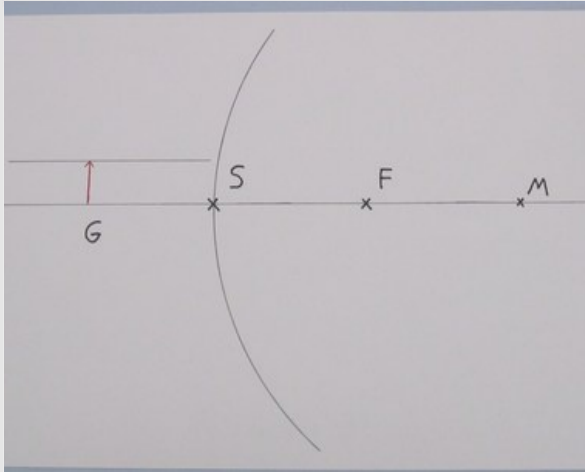
Upewnij się, że zwierciadło wypukłe jest zawsze ustawione środkiem zewnętrznej krzywizny w punkcie S i nie zmienia swojego położenia podczas przesuwania źródła światła.

1. Właściwości obrazu w zwierciadle wypukłym

- o Spójrz w wypukłe lustro ustawione pionowo przed twarzą. Jakie cechy swojego odbicia zauważasz? Zapisz swoje spostrzeżenia w protokole.

Realizacja (1/5)

PHYWE
excellence in science



Przesuwanie źródła światła

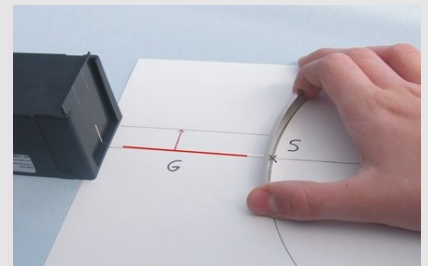
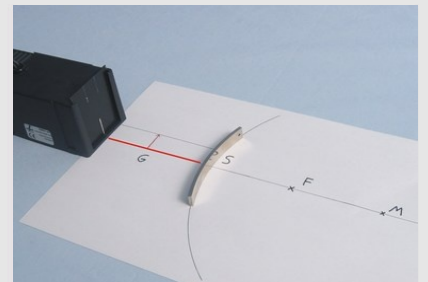
2. Konstrukcja obrazu w zwierciadle wypukłym

- Przygotuj kartkę papieru w sposób przedstawiony po lewej stronie
- Odcinki \overline{FS} oraz \overline{MS} mają po 7,2 cm; łuk wokół M ma promień \overline{MS} .
- Narysuj w odległości 6 cm od punktu S (w kierunku przeciwnym niż F i M) pionową strzałkę o długości 2 cm na osi optycznej i oznacz ją jako G (Przedmiot).
- Narysuj cienką linię pomocniczą równoległą do osi optycznej, przechodzącą przez wierzchołek strzałki.

Realizacja (2/5)

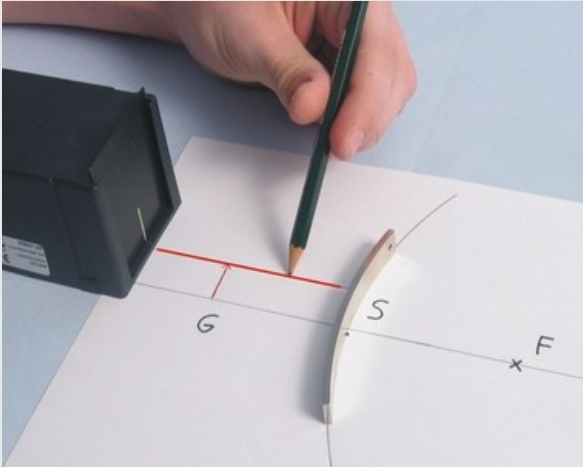
PHYWE
excellence in science

- Umieść przysłonę jednoszczelinową na źródle światła od strony obiektywu. Połóż na kartce papieru źródło światła i zwierciadło wypukłe.
- Podłącz źródło światła do zasilacza (12 V ~).
- Sprawdź ustawienie zwierciadła wypukłego, puszczaając wąską wiązkę światła wzdłuż osi optycznej.



Realizacja (3/5)

PHYWE
excellence in science

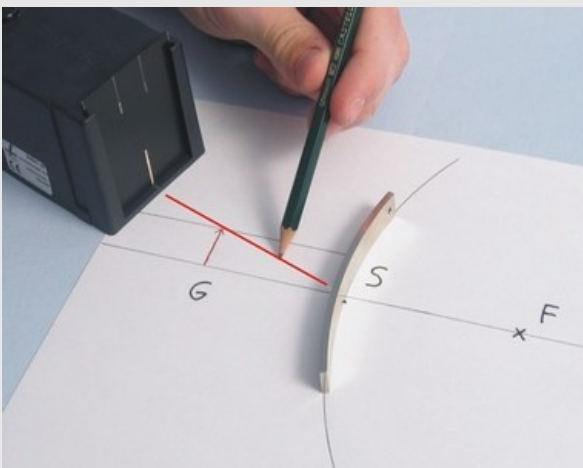


Przesuwanie źródła światła

- Teraz przesuń źródło światła tak, aby wąska wiązka światła biegła równoległe do osi optycznej wzdłuż linii pomocniczej i przez wierzchołek strzałki (wyobrażony przedmiot).
- Zaobserwuj wiązkę świetlną odbitą przez zwierciadło wypukłe i zaznacz dwoma krzyżykami przebieg promienia padającego i odbitego.

Realizacja (4/5)

PHYWE
excellence in science



Obracanie źródła światła

- Obróć źródło światła, aż wiązka światła będzie biegła dokładnie w kierunku punktu S ale nadal przez końcówkę strzałki przedmiotu G .
- Ponownie zaobserwuj promień światła odbitego od zwierciadła wypukłego i zaznacz dwoma krzyżykami przebieg promienia padającego i odbitego (użyj innego koloru lub znacznika).

Realizacja (5/5)

PHYWE
excellence in science



Zasilacz eksperymentalny

- Wyłącz zasilacz i zdejmij źródło światła i zwierciadło z arkusza papieru.
- Połącz odpowiednie krzyżyki tak, aby uwidocznić przebieg wiązek świetlnych przed i po odbiciu w zwierciadle wypukłym.
- Przedłuż odbite promienie świetlne poza zwierciadło za pomocą linii przerywanych. Co można ustalić?
- Zapisz swoje spostrzeżenia.

PHYWE
excellence in science



Protokół

Zadanie 1

Zastanów się nad następującym stwierdzeniem:

Jeśli przedmiot znajduje się w odległości 6 cm od zwierciadła wypukłego, to obraz znajduje się w mniejszej odległości, ale po drugiej stronie.

Obraz jest pomniejszony i prosty (jest to obraz pozorny).

 Prawidłowo Nieprawidłowy Sprawdź

Zadanie 2

Dlaczego widzisz siebie pomniejszonego w błyszczącej świątecznej bombce?

[] bombka choinkowa jest małym
[]. W związku z tym mają do niej zastosowanie zarówno
[] jak i charakterystyczny przebieg wybranych promieni
światlnych. W rezultacie [] otrzymuje
[], prosty (pozorny) [].

 Sprawdź

Zadanie 3

PHYWE
excellence in science

Narysuj linię prostą od wierzchołka strzałki przedmiotowej G do punktu M . Co możesz zauważyć?

W jaki sposób zostałaby odbita wiązka światła padająca na zwierciadło wypukłe wzdłuż tej prostej?

Prosta na drodze do znajdującego się za zwierciadłem [] przechodzi również przez [] pozostałych dwóch wybranych wiązek światła, czyli także przez [] obrazu strzałki. Wiązka światła padająca na zwierciadło w kierunku jego [] odbija się od niego [] (kąt padania = [] = []).

 0°
 wzdłuż siebie

 punktu środkowego M
 kąt odbicia

 punkt przecięcia

 środka krzywizny

 końcówkę

Zadanie 4

PHYWE
excellence in science


Co jest szczególnego w obrazach powstających w zwierciadle wypukłym?

Obrazy powstające w zwierciadle wypukłym znajdują się za nim. Dlatego, podobnie jak w przypadku zwierciadła płaskiego, są to obrazy pozorne.

Obrazy powstające w zwierciadle wypukłym znajdują się przed nim. Są to zatem obrazy rzeczywiste.

Slajd	Wynik/Ogółem
Slajd 20: Właściwości obrazu	0/1
Slajd 21: Bombka świąteczna jako zwierciadło wypukłe	0/6
Slajd 22: Interpretacja drogi wiązki	0/7
Slajd 23: Obrazy pozorne w zwierciadle wypukłym	0/1

Ogółem

 Rozwiązania Powtórz