

Scenariusz wypracowany w ramach projektu „Fizyka-Pasja-Społeczeństwo”

Autor:

dr Stefania Elbanowska-Ciemuchowska

Tytuł zajęć:

Widno/ciemno

Numer zadania: ...2.....

Cel: *Czego uczeń się dowie? Jakie umiejętności zdobędzie lub rozwinie?*

*Uczeń poznaje właściwości światła związane ze zmianą ośrodka :zjawisko odbicia i załamania światła;
Potrafi otrzymać różnego rodzaju obrazy po przejściu światła przez soczewkę;
Buduje model aparatu fotograficznego, otrzymuje kolorowe cienie oraz buduje model światłowodu.*

Zajęcia skierowane do uczniów klasy: IV, V, VI..

Czas potrzebny na realizację scenariusza: 90 min. (2 godziny lekcyjne)

Etapy realizacji zajęć (wraz z krótkim opisem):

I Faza wprowadzająca: rozmowa na temat źródeł światła:

Co jest źródłem światła?

Jakie warunki muszą być spełnione abyśmy widzieli przedmioty wokół nas?

Co się stanie, kiedy na drodze światła znajduje się przeszkoda?

(zjawisko powstawania cienia oraz nawiązanie do zjawiska zaćmienia Słońca, oraz zaćmienie Księżyca)

Faza realizacyjna:

1. Przeprowadzamy eksperyment wykorzystujący zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła – powstawanie obrazu w kamerze ciemniowej, pierwowzorze aparatu fotograficznego.
Ustawiamy świeczkę w odległości kilku centymetrów od otworka metalowej puszki. Na ekranie wykonanym z naciągniętej gumowej rękawiczki (zamiast wieczka) obserwujemy obraz odwróconego płomyka świeczki.
Uczeń wykonuje na tablicy bieg promieni, otrzymując obraz odwróconego płomienia..
Uczniowie oglądają zdjęcia wykonane kamerą ciemniową.
2. Przeprowadzamy eksperymenty związane ze zjawiskiem odbicia światła:
Otrzymywanie obrazów w zwierciadłach płaskich: obraz symetryczny , zamiana strony lewej z prawą.

Otrzymywanie obrazów w zakrzywionych zwierciadłach:

W zwierciadłach kulistych wypukłych, zawsze otrzymujemy obraz zmniejszony, prosty, pozorny.

W zwierciadłach kulistych wklęsłych otrzymujemy obraz pomniejszony, powiększony lub równy zależnie od odległości przedmiotu od zwierciadła;

Omawiamy zastosowanie zwierciadeł wklęsłych (np. zwierciadło dentystyczne zwierciadło laryngologa) i wypukłych (np. na skrzyżowaniach ulic aby kierowcy widzieli jezdnię w szerszym ujęciu).

- Otrzymywanie wie krotnych odbić, ustawiamy dwa zwierciadła pod różnymi kątami: 30 stopni, 45 stopni, 60 stopni, 90 stopni. Między zwierciadłami umieszczamy guzik lub koralik. Obliczamy liczbę obrazów odbitych, Zastanawiamy się, jaka jest zależność pomiędzy kątem między zwierciadłami a liczbą otrzymanych obrazów?
Liczba obrazów jest równa: kąt pełny 360 stopni podzielić przez kąt pod jakim ustawione są zwierciadła minus 1.
Np. zwierciadła ustawione pod kątem 60 stopni, otrzymujemy 5 odbić, bo $(360: 60)-1=5$
Omawiamy przykłady zastosowania wielokrotnych odbić: np. w kalejdoskopie na niektórych wystawach sklepowych.
- Otrzymujemy obrazy na ekranie po przejściu światła przez soczewki.
Zależnie od położenia przedmiotu (płomienia świeczki) od soczewki otrzymujemy na ekranie obrazy powiększone, zmniejszone lub równe. Wykorzystujemy soczewki o ogniskowej 10 centymetrów. Pokazujemy również wykorzystanie kolbki z wodą, jako soczewki kulistej wypukłej.
- Złudzenia optyczne: pozorne podniesienie dna zbiornika wodnego. Na dnie kubka umieszczamy monetę lub metalowy, błyszczący guzik. Uczeń obserwuje monetę na dnie kubka oddalając się od niego. Zatrzymuje się w chwili, gdy moneta jest niewidoczna. Drugi uczeń wlewa wodę do kubka do momentu, kiedy kolega zobaczy monetę mimo, że nie przesunął się z miejsca. Jest to możliwe, dzięki zjawisku załamania światła. Uczeń rysuje bieg promienia światła.
- Wykorzystując soczewki o różnych ogniskowych budujemy przyrządy optyczne: lupę, lornetkę, mikroskop i aparat fotograficzny.
Do budowy lunety wykorzystujemy dwie soczewki skupiające o dużej różnicy ogniskowych; np. 10 centymetrów i 30 centymetrów mocując je plasteliną do linijki. Spoglądając przez lunetę na odległe przedmioty obserwujemy obiekty jako obrazy odwrócone, powiększone- model lunety Keplera.
Do budowy lornetki wykorzystujemy soczewki o ogniskowych: -15 centymetrów (soczewka wklęsła – rozpraszająca) i 30 centymetrów (soczewka wypukła skupiająca), otrzymujemy obraz powiększony, prosty nie odwrócony – model lunety Galileusza.
- Budujemy model światłowodu. Pokazujemy uczniom światłowody wykorzystywane w lampkach, wyjaśniając zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. Następnie światło lasera „kierujemy i „wzięmy” w strumieniu wody wyciekającej z otworka butelki. Uczniowie obserwują kolorowy strumień wody.



8. Powstawanie kolorowych cieni: wykorzystujemy żarówkę czerwoną, zieloną i niebieską (RGB – red, green, blue) i pokazujemy łączenie różnych barw; Trzy podstawowe barwy światła: czerwona, zielona i niebieska wystarczą do otrzymania światła białego. Następnie między światłem żarówek a ścianą ekranem umieszczamy wiszącą piłeczkę. Uczniowie obserwują kolorowe cienie (niebieskie, czerwone i zielone), zastanawiają się dlaczego cienie są kolorowe.

Faza podsumowująca:

Pytanie skierowane do uczniów: z jakich barw składa się światło białe (słoneczne)

9. Uczniowie obserwują przez siatkę dyfrakcyjną: światło słoneczne, światło z żarówki, wymieniają składniki światła białego: czerwony, żółty, pomarańczowy, zielony, niebieski, granatowy i fioletowy. Taką kolejność składników światła białego daje się zaobserwować również w płytach CD i DVD, uczniowie wymieniają składniki światła białego.

Spis materiałów potrzebnych do realizacji scenariusza (z uwzględnieniem etapów realizacji):

1. Kamera ciemniowa wykonana z metalowej puszką, rękawicy gumowej, świeczka.
2. Duża płyta metalowa pełniąca rolę zwierciadła, którą można wyginać, zwierciadła wklęsłe, zwierciadła wypukłe, bombka choinkowa jako zwierciadło wypukłe, Zwierciadło dentystyczne, laryngologiczne, łyżka wazowa błyszcząca
3. Niewielkie dwa zwierciadła, guziki (lub koraliki), ekierki lub ich modele wycięte z kartonu z kątami: 30 stopni, 60 stopni, 90 stopni. Kalejdoskop.
4. Soczewki o ogniskowej 10 centymetrów, ekran (np. ściana kartonu), świeczka, kolba napełniona wodą lub butelka, wazonik pękaty, lupki.
5. Plastikowe kubki, naczynie z wodą, plastelina, moneta lub błyszczący guzik.
6. Linijki o długości 40 centymetrów, soczewki o ogniskowych 10 centymetrów (wypukłe – skupiające) oraz soczewki o ogniskowych 30 centymetrów (wypukłe – skupiające i soczewki o ogniskowej -15 centymetrów (soczewki wklęsłe – rozpraszające)).
7. Lampki światłowodowe, plastikowa butelka o pojemności 5 litrów, naczynie z wodą, taśma przyklepna, lejek, laser.
8. 3 żarówki: czerwona, zielona i niebieska w oprawkach, statyw, piłeczka ping-pongowa, ekran.
9. Siatki dyfrakcyjne, źródło światła, płyty CD lub DVD.



Wykorzystane źródła podczas prowadzenia zajęć (np. strony internetowe), karty pracy (proszę załączyć):

Doświadczenia na lekcjach przyrody – Stefania Elbanowska-Ciemuchowska, Wydawnictwo Nowa Era;
Pomysły na lekcje (Elbanowska Stefania współautor)– Wydawnictwo Nowa Era
Doświadczenia małego odkrywcy – Stefania Elbanowska-Ciemuchowska, Wydawnictwo Juka
Strona internetowa: Fizyka w domu, szkole i przedszkolu - adres strony internetowej:
sites.google.com/view/elbanowska

Słowa kluczowe (dzięki nim nauczyciel będzie mógł znaleźć w bibliotece ten opis):

Źródła światła, odbicie, załamanie, przyrządy optyczne, złudzenia optyczne, światłowód, kamera ciemniowa

Ciekawostki powiązane z zajęciami:

Doświadczenia wykonane samodzielnie przez uczniów pozwolą uczniom zrozumieć zjawiska obserwowane w otoczeniu.

Doświadczenie z **pozornym podniesieniem dna zbiornika** uwrażliwi uczniów na bezpieczne korzystanie z kąpielisk w których głębokość oceniana „na oko” może okazać się niebezpieczna.

Doświadczenie z pękatą **butelką jako soczewką** zwraca uwagę uczniów na niebezpieczeństwo pozostawiania butelek w lesie, co może prowadzić do pożaru.

Wykonanie **modelu światłowodu** przybliży uczniom działanie pokazów kolorowych fontann, które można podziwiać w miesiącach letnich.