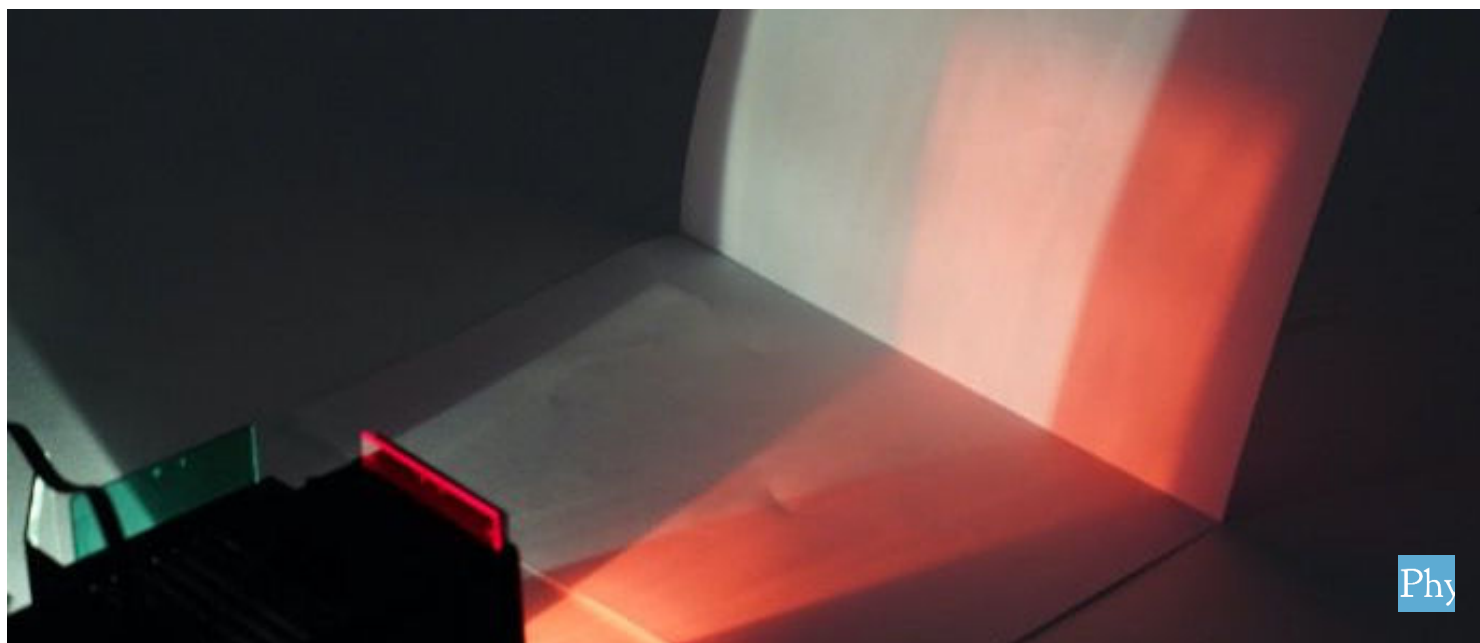


# Kompletny zestaw eksperymentalny: Addytywne mieszanie kolorów



Physics

Light &amp; Optics

Light &amp; Colour



Poziom trudności

średni



Wielkość grupy

2



Czas przygotowania

10 minuty



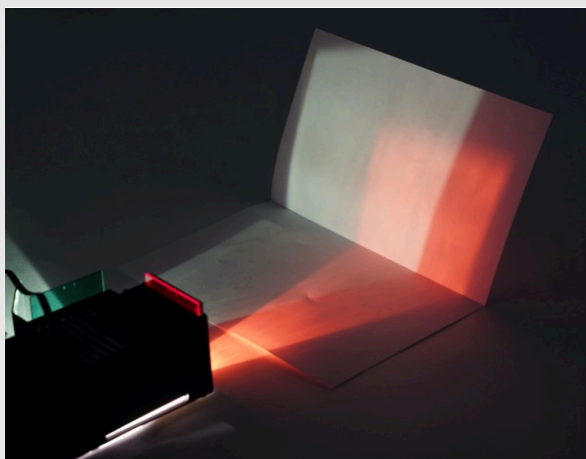
Czas wykonania

10 minuty

**PHYWE**  
excellence in science

# Informacje dla nauczyciela

## Zastosowanie

**PHYWE**  
excellence in science

Układ eksperymentalny

Dzięki eksperymentowi z addytywnym mieszanym kolorów uczniowie poznają jeden z najważniejszych, technicznie stosowanych procesów tworzenia kolorowych obrazów.

Najpierw zbadają nakładanie się dwóch różnokolorowych wiązek światła, a następnie, w dalszej części eksperymentu, zaobserwują możliwość uzyskania światła białego i barw zmieszanych poprzez kombinację trzech addytywnych barw podstawowych: czerwonej, zielonej i niebieskiej.

## Inne informacje dla nauczyciela (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Wymagana wiedza



Dzięki obserwacji kolorowych cieni można z jednej strony przypomnieć zjawisko powstawania półcienia przy oświetleniu nieprzezroczystego obiektu dwoma oddzielnymi źródłami światła, a z drugiej strony udowodnić, że obszar mieszania barw zawiera w rzeczywistości obie addytywne barwy podstawowe.

Eksperyment może być przeprowadzony bez większego wysiłku i bez stawiania większych wymagań co do umiejętności eksperymentalnych uczniów, jeśli dostępne są akcesoria do mieszania kolorów. W ocenie rezultatów, student jest naprowadzany na podstawowe zrozumienie, jak powstaje kolorowy obraz telewizyjny. Pomoc nauczyciela jest tu z pewnością przydatna. Z jednej strony, eksperyment pozwala zrozumieć ważne zjawiska w przyrodzie (postrzeganie barw przez ludzkie oko) lub w technice (telewizja kolorowa); z drugiej strony, oddziałuje emocjonalnie na uczniów dzięki swojej prostej i skutecznej konstrukcji.

## Inne informacje dla nauczyciela (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Zasada



#### Uwagi dotyczące przygotowania i realizacji

Podczas ustawiania układu należy upewnić się, że filtry kolorowe są dokładnie zamontowane w uchwytach. Wypustki na krawędziach filtrów powinny być skierowane na zewnątrz.

Podczas badania nakładania się dwóch barwnych wiązek światła w pierwszej części eksperymentu, nieużywany boczny snop światła powinien być wygaszony. Jeśli w drugiej części eksperymentu źródło światła znajduje się zbyt blisko krawędzi złożenia, wiązki światła czerwonego i zielonego nie nakładają się na siebie i nie można zaobserwować zmieszanych kolorów żółtego i białego.

Przysłona toru światła wraz z odpowiednim filtrem barwnym musi być zawsze umieszczona w centralnej przedniej wiązce źródła światła. Ogranicza to centralną wiązkę światła w taki sposób, że wszystkie obszary barwne mogą być łatwo obserwowane.

## Inne informacje dla nauczyciela (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Cel



Uczeń powinien rozumieć zasadę addytywnego mieszania barw i być w stanie pojąć jej zastosowanie w technice.

### Zadania



Zbadaj, jakie zmieszane kolory można uzyskać poprzez łączenie kolorowych wiązek światła na różne sposoby.

## Instrukcje BHP

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

# Informacje dla uczniów

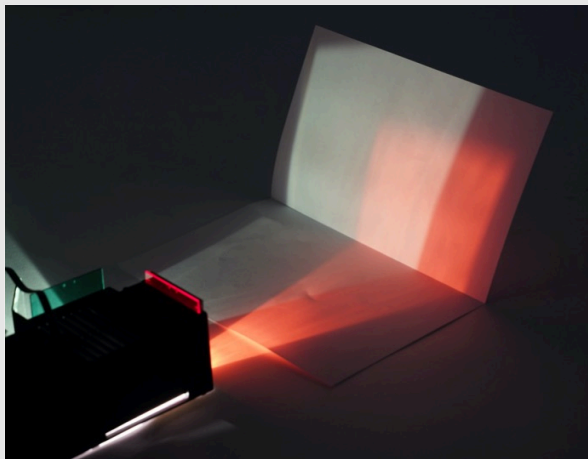
## Motywacja

**PHYWE**  
excellence in science

Addytywne mieszanie kolorów

Czy wiesz, że gdy zmieszasz kolorowe światła ze sobą, po połączeniu znów wydaje się ono białe? Zjawisko to nazywane jest addytywnym mieszaniem kolorów. Zjawisko to występuje w przyrodzie, ale jest też wykorzystywane np. do kolorowej transmisji w telewizji.

## Zadania

**PHYWE**  
excellence in science

Układ eksperymentalny

### Jak powstaje kolorowy obraz telewizyjny?

Zbadaj, jakie mieszane kolory można uzyskać poprzez łączenie kolorowych wiązek światła na różne sposoby.

#### Dodatkowo wymagane:

- Biały papier (DIN A4)

## Materiały

Stanowisko	Materiał	Nr artykułu	Ilość
1	Halogenowe źródło światła 12V/20 W	09801-00	1
2	Para zwierciadeł z przysłonami do mieszania barw	09806-00	1
3	Zestaw filtrów addytywnych	09807-00	1
4	PHYWE Zasilacz, zgodny z RiSU 2019, DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Przygotowanie - Uwaga!



Upewnij się, że bryła modelu trapezoidalnego nie zmienia swojego położenia podczas przesuwania źródła światła.

## Przygotowanie (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science



Układ eksperymentalny

Złóż kartkę papieru raz na pół i zagnij prawą połowę do góry. To jest twój ekran.

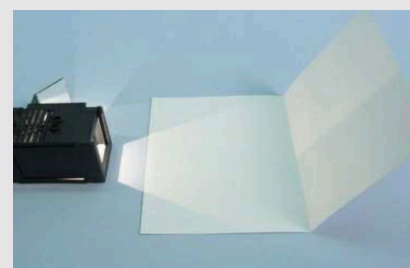


## Przygotowanie (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

**Rys. 1 i 2:** Po jednej stronie źródła światła umieść uchwyt zwierciadła i źródło stroną stroną z lampą w odległości ok. 22 cm od krawędzi zagięcia papieru.

Upewnij się, że tylna strona źródła światła i jej strona przeciwna do uchwytu zwierciadła (strona obiektywu) są zamknięte szczelnymi przysłonami.



## Realizacja (1/3)

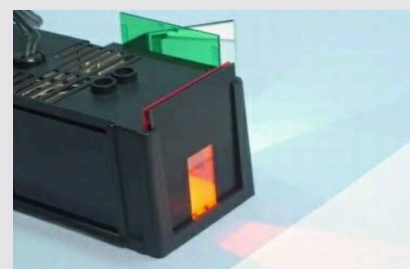
**PHYWE**  
excellence in science

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

**Rys. 4:** Umieść na drodze przedniej wiązki źródła światła czerwony filtr barwny i przysłonę toru światła, a na bocznym torze światła zielony filtr kolorowy (przy uchwycie zwierciadła).

Zaobserwuj nakładanie się kolorowych wiązek światła. Jaki jest wynikowy kolor zmieszany? Zapisz swoje spostrzeżenia w protokole.

Powtórz tę część eksperymentu dla kombinacji filtrów zielony-niebieski i niebieski-czerwony i zanotuj każdorazowo wynikowy kolor zmieszany.



## Realizacja (2/3)

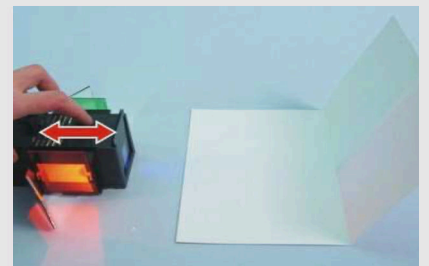
**PHYWE**  
excellence in science

**Rys. 5:** Zmienić ustawienie układu eksperymentalnego, umieszczając drugi uchwyt zwierciadła w drugim wyjściu bocznym eksperymentalnego źródła światła. Na drodze głównej przedniej wiązki umieść niebieski filtr kolorowy i przysłonę toru światła, a zielony i czerwony filtr kolorowy w dwóch bocznych wyjściach źródła światła.



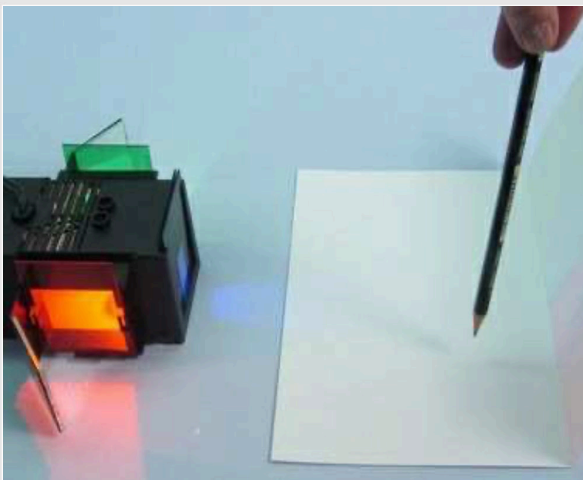
**Rys. 6:** Zwiększaj lub zmniejszaj nieznacznie odległość źródła światła od krawędzi zgięcia arkusza, aż na ekranie będzie można zaobserwować jak najwięcej mieszanych kolorów.

Zanotuj wszystkie zmieszane kolory, które pojawiają się na ekranie.



## Realizacja (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science



Zdjęcie 7

**Rys. 7:** W tym układzie umieszczaj ołówek w odległości około 8 cm od ekranu w różnych obszarach różnokolorowej wiązki światła. Opisz zaobserwowane cienie w protokole.

Wyłączyć zasilacz.

**PHYWE**  
excellence in science

# Protokół

## Tabela

**PHYWE**  
excellence in science

Zapisz swoje spostrzeżenia w tabeli.

Kolory filtrów

Obserwacja koloru zmieszanego

Czerwony i zielony

Niebieski i zielony

Czerwony i niebieski

Czerwony, zielony i niebieski


## Obserwacje

**PHYWE**  
excellence in science

Opisz obrazy cieni w następujących zakresach barw:

a) fioletowy

b) cyjan

c) Biały

## Ocena rezultatów - 1

**PHYWE**  
excellence in science

Kolor żółty można uzyskać poprzez zmieszanie (dodanie) dwóch kolorowych wiązek światła. Jakie kolory mogą być użyte do tego celu?

## Ocena rezultatów - 2

**PHYWE**  
excellence in science

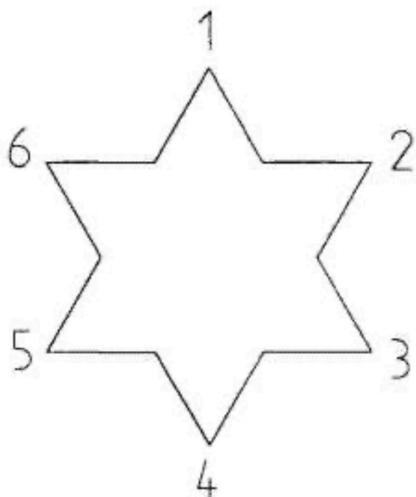
Pewien kolor, który nie występuje w widmie (tęcza) może być wytworzony przez dodanie kolorowych wiązek światła. Jaki jest jego kolor i jakie kolorowe promienie świetlne są do tego celu wykorzystywane?

## Ocena rezultatów - 3

**PHYWE**  
excellence in science

Jakie wrażenie kolorystyczne powstaje, gdy wiązki światła czerwonego, zielonego i niebieskiego nakładają się na siebie? Jaki wniosek można z tego wyciągnąć?

## Ocena rezultatów - 4



Uzupełnij sześcioramienną gwiazdę kolorów (patrz ilustracja po lewej), dodając kolory czerwony, zielony i niebieski (zwane również kolorami podstawowymi modelu addytywnego) do ramion oznaczonych numerami 1, 3 i 5, a następnie dodając pomiędzy nimi barwy dopełniające powstające ze zmieszania (dodania) sąsiednich kolorów.

## Ocena rezultatów - 5

Kolorowy obraz telewizyjny składa się z około 900.000 czerwonych, zielonych i niebieskich pręcików. Można je wyraźnie zobaczyć przy pomocy szkła powiększającego. Pręciki te łączą się w grupy barwne (trójbarwne), a ich jasność zmienia się 25 razy na sekundę od bardzo ciemnej (czarnej) do bardzo jasnej.

Jak na przykład może powstać wrażenie żółtego koloru (kolorowy obraz pustynnego krajobrazu)?

## Ocena - zadanie dodatkowe

**PHYWE**  
excellence in science

Spróbuj wyjaśnić swoje spostrzeżenia dotyczące cieni generowanych przez kolorowe światło.

## Zadanie 1

**PHYWE**  
excellence in science

Uzupełnij brakujące słowa.

Podstawowymi kolorami w mieszanii addytywnym są czerwony, zielony i .

Addytywne mieszanie barw polega na  światła w różnych kolorach.

✓ Sprawdź



Gra cieni

## Zadanie 2

**PHYWE**  
excellence in science

Które z poniższych technologii są oparte na addytywnym mieszaniu barw?

 Telewizja Oświetlenie sceniczne Wyświetlacze smartfonów Sprawdź

Światło sceniczne

## Zadanie 3

**PHYWE**  
excellence in science

Addytywne mieszanie kolorów polega na rozszczepieniu światła białego na różne kolory.

 Prawidłowo Nieprawidłowy Sprawdź

Rainbow



Slajd	Wynik/Ogółem
Slajd 26: Kolory podstawowe	0/2
Slajd 27: Addytywne mieszanie kolorów	0/3
Slajd 28: rozszczepienie światła	0/1

Ogółem  0/6

 Rozwiązania

 Powtórz

 Tekst eksportu