

Субтрактивное смешивание цветов



В этом эксперименте учащиеся знакомятся со вторым технически значимым методом получения цвета - субтрактивным смешиванием цветов.

Физика

Свет и оптика

Свет и цвет



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:



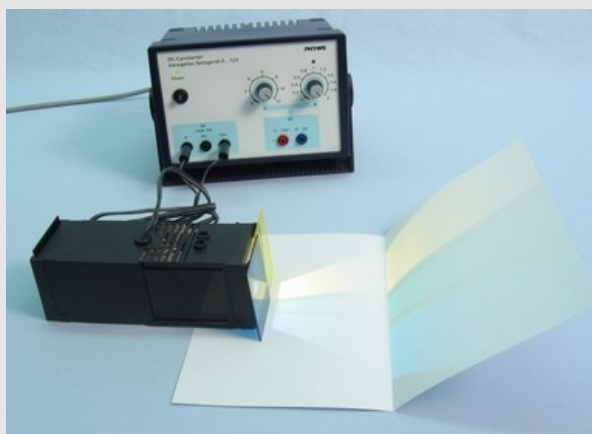
<http://localhost:1337/c/6172bfbd21459b000392978e>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



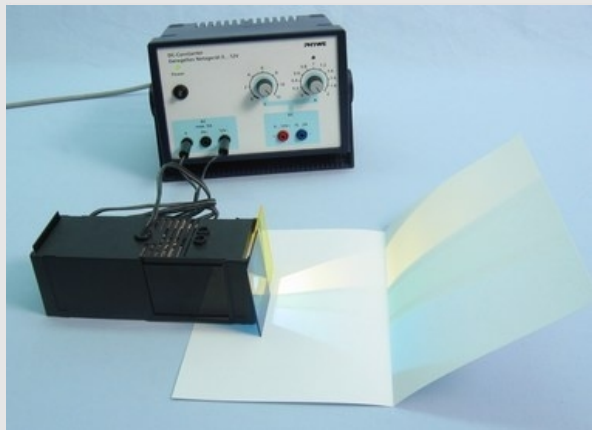
Экспериментальная установка

С помощью этого эксперимента учащиеся должны изучить возможность субтрактивного смешения цветов на основе различного поглощения цвета фильтрами. Таким образом, они узнают о втором технически важном процессе создания цвета.

Объяснение ощущения цвета от темного к черному, которое можно наблюдать, когда цветные фильтры расположены один за другим, служит для понимания термина "поглощение света".

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

С помощью этого эксперимента учащиеся должны изучить возможность субтрактивного смешения цветов на основе различного поглощения цвета фильтрами. Таким образом, они узнают о втором технически важном процессе создания цвета.

Объяснение ощущения цвета от темного к черному, которое можно наблюдать, когда цветные фильтры расположены один за другим, служит для понимания термина "поглощение света".

Дополнительная информация для учителей (1/5)

PHYWE

Предварительные знания



Принцип



Предпосылкой для понимания процессов является знание цветового разложения белого света, которое можно повторять и расширять.

В возможной комбинации в цветном шестиугольнике становится понятной общая связь между двумя методами получения цвета. Между двумя аддитивными базовыми цветами существует смешанный цвет, который в то же время представляет собой один из субтрактивных базовых цветов. Между двумя субтрактивными основными цветами находится аддитивный основной цвет, который возникает, когда белый свет проходит через фильтры двух субтрактивных основных цветов один за другим.

Дополнительная информация для учителей (2/5)

PHYWE

Цель



В этом эксперименте учащиеся знакомятся со вторым технически важным методом получения цвета - субтрактивным смешиванием цветов.

Задачи



Учащиеся исследуют, какие цветовые впечатления можно получить, используя различные комбинации цветowych фильтров на пути света из осветителя.

Дополнительная информация для учителей (3/5)

PHYWE

Примечания по подготовке и выполнению работы

Эксперимент может быть проведен с минимальными усилиями и без больших требований к экспериментальным навыкам учащихся. При постановке эксперимента убедитесь, что боковые крышки осветителя закрыты. Задания оцениваются по степени сложности. Учитель может облегчить решение проблемного вопроса, используя старый цветной фотонегатив, выданный ученику. Дальнейший фотографический путь в позитивном проявлении цвета (обратный процесс и субтрактивное управление светом копии) относительно сложен для понимания и поэтому должен предлагаться только при наличии интереса.

В первой части этого эксперимента ученики исследуют возможность наблюдения трех различных цветов на экране в результате частичного наложения двух цветowych фильтров. Это открывает путь к пониманию проблемы, сформулированной в качестве исходного вопроса.

Дополнительная информация для учителей (4/5)

PHYWE

Примечания по выполнению работы

Цветовое впечатление, которое можно субъективно наблюдать в предварительном эксперименте (просмотр через желтый цветной фильтр или через комбинацию фильтров из окна), дает понимание сходства между белым светом лампы накаливания и света, исходящего от солнца.

В возможной комбинации в цветном шестиугольнике становится понятной общая связь между двумя методами получения цвета. Между двумя аддитивными базовыми цветами существует смешанный цвет, который в то же время представляет собой один из субтрактивных базовых цветов. Между двумя субтрактивными основными цветами находится аддитивный основной цвет, который возникает, когда белый свет проходит через фильтры двух субтрактивных основных цветов один за другим.

Дополнительная информация для учителей (4/5)

PHYWE

Примечания по выполнению работы

Цветовое впечатление, которое можно субъективно наблюдать в предварительном эксперименте (просмотр через желтый цветной фильтр или через комбинацию фильтров из окна), дает понимание сходства между белым светом лампы накаливания и света, исходящего от солнца.

В возможной комбинации в цветном шестиугольнике становится понятной общая связь между двумя методами получения цвета. Между двумя аддитивными базовыми цветами существует смешанный цвет, который в то же время представляет собой один из субтрактивных базовых цветов. Между двумя субтрактивными основными цветами находится аддитивный основной цвет, который возникает, когда белый свет проходит через фильтры двух субтрактивных основных цветов один за другим.

Дополнительная информация для учителей (5/5)

PHYWE

Примечание

Эксперименты по получению цвета также можно проводить в отдельных группах (одна группа исследует аддитивное смешивание цветов, другая - субтрактивный метод). При последующем совместном представлении и обсуждении результатов становятся понятны различия между двумя методами. В то же время ученикам предоставляется возможность объяснить свои эксперименты и результаты другой группе учеников в физически правильной и понятной форме. На следующем уроке учебные группы можно поменять местами для проверки результатов.

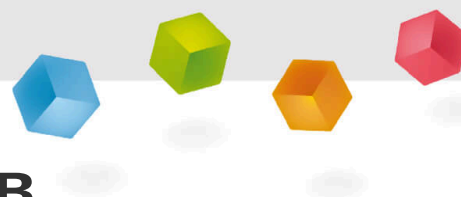
Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для учеников

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Комплект цветных светофильтров, субтрактивная смесь цветов	09808-00	1
3	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Задачи

PHYWE



Почему цветной негатив так сильно отличается от оригинала?

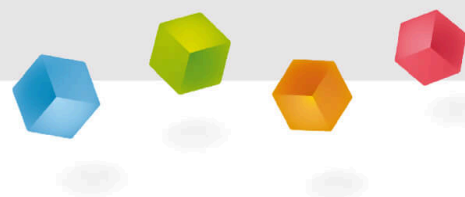
Исследуйте, какие цветовые впечатления могут быть получены благодаря различным комбинациям цветовых фильтров на пути света из осветителя.

Оборудование

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Комплект цветных светофильтров, субтрактивная смесь цветов	09808-00	1
3	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

PHYWE



Подготовка и выполнение работы

Подготовка (1/2)

PHYWE



Предварительный эксперимент

Поднесите фильтр желтого цвета к глазам и посмотрите в окно. Что Вы заметили? Запишите свои наблюдения. Добавьте фильтр голубого цвета и посмотрите через оба фильтра одновременно. Что Вы можете наблюдать сейчас?

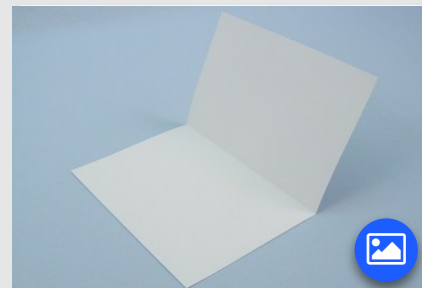
Запишите свои наблюдения в протокол.

Подготовка (2/2)

PHYWE

Основной эксперимент

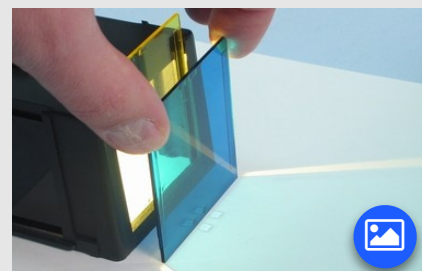
- Сложите лист бумаги пополам и загните правую половину вверх в качестве экрана. Запишите свои наблюдения в протокол.
- Поместите осветитель так, чтобы сторона с лампой находилась на расстоянии около 10 см от края сгиба, как показано на рисунке справа внизу. Убедитесь, что два боковых отверстия осветителя закрыты плотно прилегающими панелями.



Выполнение работы (1/2)

PHYWE

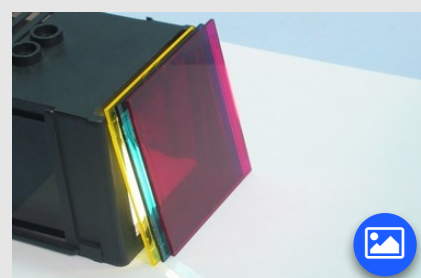
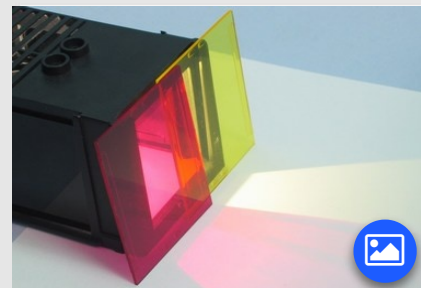
- Подключите осветитель к источнику питания.
- Вставьте фильтр желтого цвета в осветитель со стороны лампы. Наблюдайте за полученным цветным изображением на экране и записывайте свои наблюдения в протоколе.
- Держите голубой фильтр прямо перед желтым цветным фильтром. Что Вы наблюдаете? Повторите этот эксперимент для комбинации фильтров желто-фиолетовый и голубовато-фиолетовый. Запишите свои наблюдения в протокол.



Выполнение работы (2/2)

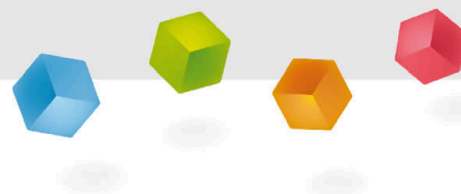
PHYWE

- Измените настройку, удерживая фиолетовый и желтый цветные фильтры за пределами светового потока перед осветителем, слегка перекрывая друг друга. Обратите внимание на цвета, видимые на экране.
- Повторите это для других комбинаций фильтров (голубовато-фиолетовый и голубовато-желтый).
- Наконец, удерживайте все три цветных светофильтра одновременно перед световым лучом. Запишите свои наблюдения в протокол.



PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE

Запишите свои наблюдения за желтым цветным фильтром и желтым и голубым цветными фильтрами поочередно в ходе предварительного эксперимента:

Задание 2 (1/2)

PHYWE

Экспериментальная
установка

Запишите свои наблюдения в таблицу.

Цвета на экране

Только желтый цветовой
фильтр

Цветные фильтры один за
другим:

Желтый и голубой

Голубой и фиолетовый

Желтый и фиолетовый

Задание 2 (2/2)

PHYWE

Экспериментальная
установка

Запишите свои наблюдения в таблицу.

Цвета на экране

Желтый и фиолетовый

**Наложение цветных
фильтров:**

Голубой и фиолетовый

Голубой и желтый

Все 3 цветных фильтра
(один за другим)

Задание 3

PHYWE

Сравните результаты наблюдений с комбинациями цветовых фильтров желто-голубой и желто-фиолетовой. В соответствии с этим, какие цвета также пропускает желтый фильтр?

Задание 4

PHYWE

Белый свет, излучаемый осветителем, состоит из спектральных цветов - красного, оранжевого, желтого, зеленого, синего и фиолетового.

Попробуйте объяснить, почему только этот цвет можно наблюдать за желтым фильтром на пути света.

Задание 5

PHYWE

Попытайтесь объяснить свое наблюдение за желтыми, голубыми и фиолетовыми цветными фильтрами, расположенными один за другим на пути света из осветителя.

Задание 6

PHYWE

Вопреки результатам нашего эксперимента на цветном негативе объекты показаны разными цветами. Что могло быть причиной этого?

Задание 7

PHYWE

Почему процесс получения цвета, который исследуется в этом эксперименте, называется субтрактивным смешиванием цветов?

- ☐ Поскольку свет разных цветов блокируется цветными фильтрами.
- ☐ Это обозначение неверно и исходит из самого начала исследования. Теперь мы знаем, что это следует называть "аддитивное смешивание цветов".
- ☐ Ни один из ответов не является правильным.
- ☐ Потому что благодаря использованию цветных фильтров свет расширяется на один цвет за раз.

✓ Проверьте

Задание 7

PHYWE

Почему процесс получения цвета, который исследуется в этом эксперименте, называется субтрактивным смешиванием цветов?

- ☐ Поскольку свет разных цветов блокируется цветными фильтрами.
- ☐ Это обозначение неверно и исходит из самого начала исследования. Теперь мы знаем, что это следует называть "аддитивное смешивание цветов".
- ☐ Ни один из ответов не является правильным.
- ☐ Потому что благодаря использованию цветных фильтров свет расширяется на один цвет за раз.

✓ Проверьте