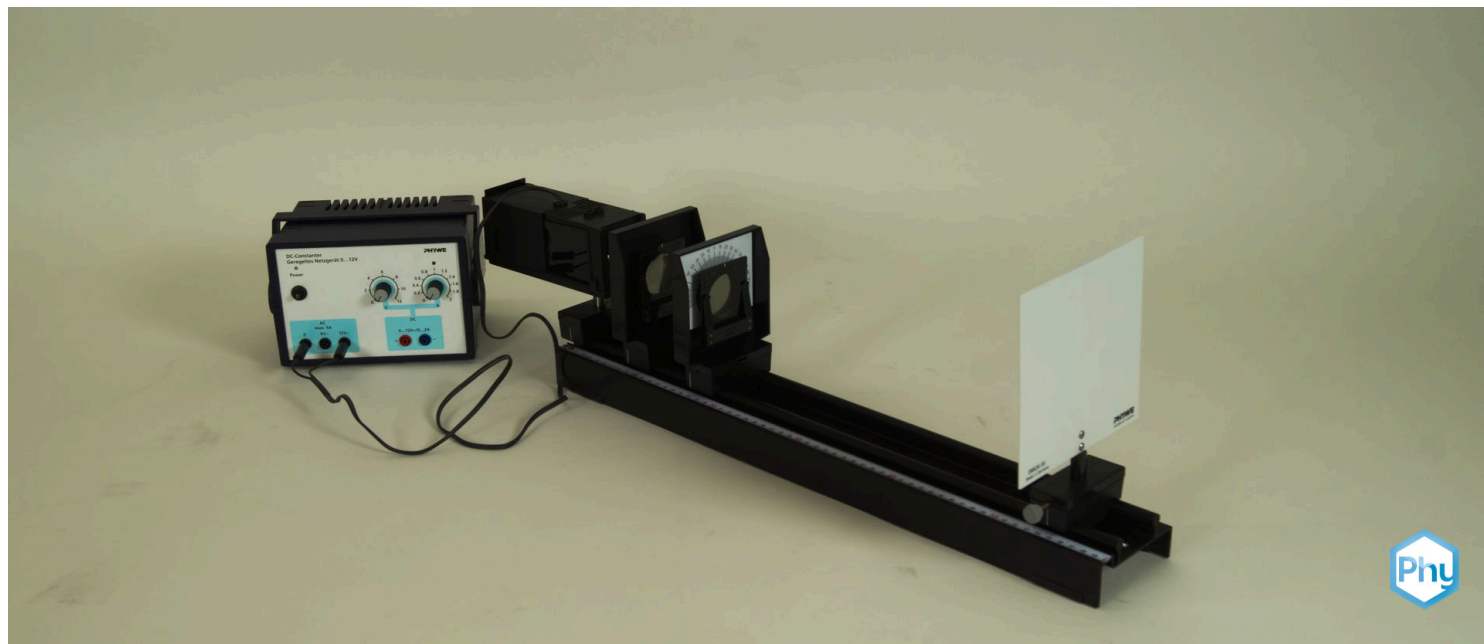


Поляризация с помощью фильтров



Физика

Свет и оптика

Волновые свойства света



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

1



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

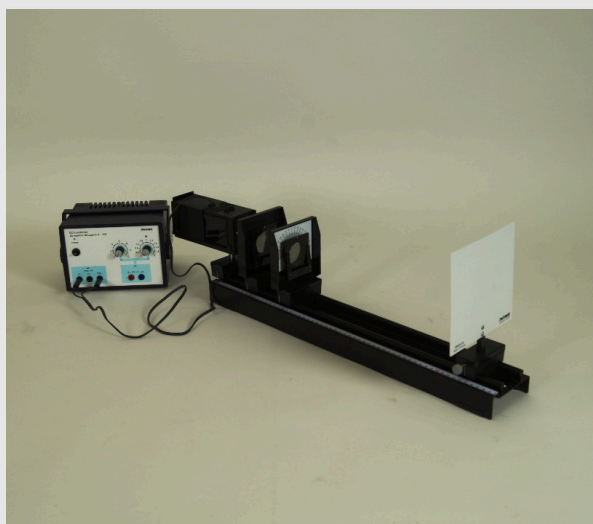
<http://localhost:1337/c/61825bc1312f870003b8c569>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Поляризаторы фильтруют электромагнитные волны, имеющие определенную поляризацию. Поляризаторы можно использовать для создания линейно поляризованного света или для фильтрации источников света, возникающих, например, из-за нежелательных отражений при фотографировании.

Дополнительная информация для учителей (1/3)

PHYWE

Принцип



Функция поляризационного фильтра основана на поглощении одного компонента света, в то время как другой компонент почти полностью пропускается. Поглощение зависит от направления поляризации относительно оптической оси, т.е. можно определить поляризацию, поворачивая фильтр.

Цель



Учащиеся должны наблюдать оптический эффект поляризационного фильтра и сделать из него вывод, что свет (в классической физике) представляет собой поперечные волны.

Дополнительная информация для учителей (2/3)

PHYWE

Задание



Предложите ученикам пропустить пучок света через два поляризационных фильтра и исследовать, что происходит, когда они поворачиваются друг относительно друга

Дополнительная информация для учителей (3/3)



- После того как на уроках физики при рассмотрении интерференции было показано, что существуют явления, которые могут быть объяснены в рамках классической физики только при условии волнового характера света, встает вопрос о том, являются ли они продольными или поперечными волнами.
- Результат этого эксперимента, который занимает мало времени и прост в исполнении, подтверждает, что световые волны должны быть поперечными волнами.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



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

PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



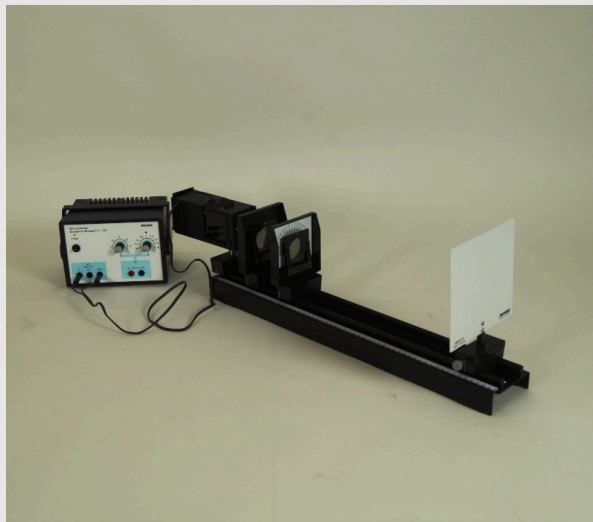
Поляризационные фильтры в фотографии

Поляризационные фильтры (поляризаторы) фильтруют электромагнитные волны (например, свет), имеющие определенную поляризацию. Поляризаторы можно использовать для получения линейно поляризованного света или для фильтрации источников света, возникающих, например, из-за нежелательных отражений при фотографировании. Кроме того, поляризационные фильтры используются для жидкокристаллических дисплеев, которые часто устанавливаются в компьютерных мониторах и мобильных телефонах.

Как работает поляризационный фильтр?

Задачи

PHYWE



Экспериментальная установка

Пропустите пучок света через два поляризационных фильтра и исследуйте, что происходит, когда они поворачиваются друг против друга.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Оптическая скамья для лабораторных экспериментов, L = 600 мм	08376-00	1
2	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
3	Нижняя часть светового ящика, со стержнем	09802-20	1
4	Линза на скользящей опоре, f=+100 мм	09820-02	1
5	Скользящая опора для оптической скамьи	09822-00	2
6	Рамка со шкалой на скользящей опоре	09823-00	1
7	Экран, белый, 150x150 мм	09826-00	1
8	Держатель для диафрагм	11604-09	2
9	Поляризующий фильтр, 50 x 50 мм	08613-00	2
10	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Подготовка (1/3)

PHYWE



- Соберите оптическую скамью из двух штативных стержней и регулируемых частей основания.

Подготовка (2/3)

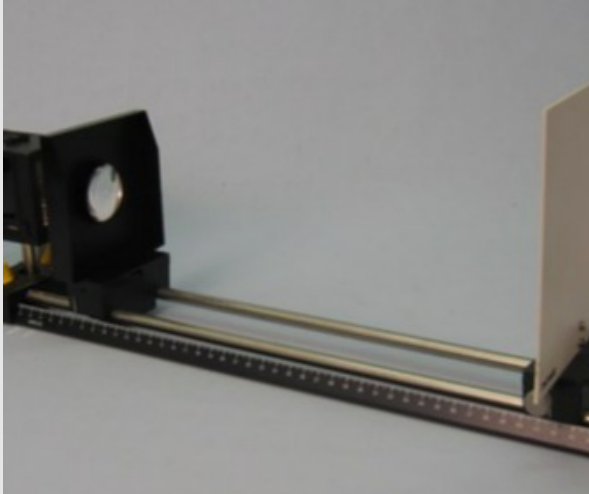
PHYWE

- Поместите нижнюю часть основания со стержнем под осветитель и закрепите его в левой части основания штатива так, чтобы сторона объектива была обращена в сторону от оптической скамьи.



Подготовка (3/3)

PHYWE



Оптическая скамья с осветителем, линзой, диафрагмой и экраном

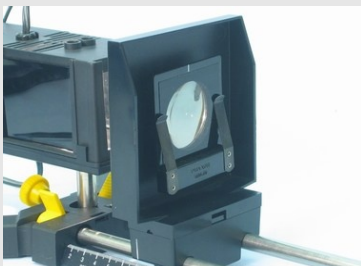
- Установите непрозрачный экран перед линзой осветителя.
- Поместите экран на правый конец оптической скамьи и линзу с $f = +100$ мм на расстоянии около 4 см от осветителя.

Выполнение работы (1/3)

PHYWE

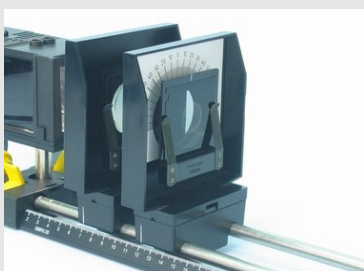
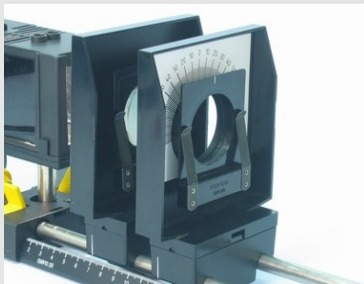


- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~) и включите его.
- Вставьте поляризационный фильтр (поляризатор) в держатель диафрагмы и поместите его на оправу линзы.



Выполнение работы (2/3)

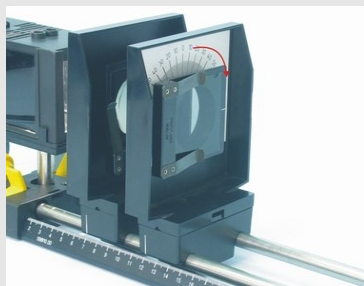
PHYWE



- Поместите рамку со шкалой на оптическую скамью на расстоянии около 5 см от линзы и поставьте на нее второй держатель диафрагмы.
- Вставьте второй поляризационный фильтр (анализатор) в этот держатель диафрагмы и убедитесь, что световое пятно все еще видно на экране. Если этого не происходит, поверните поляризатор на 90° .

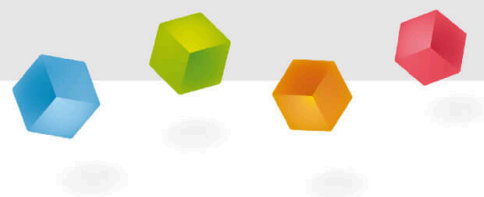
Выполнение работы (3/3)

PHYWE



- Теперь медленно поверните последний установленный держатель диафрагмы до тех пор, пока угол поворота, который можно увидеть на шкале, не достигнет 90° . Обратите внимание на яркость светового пятна.
- Поверните держатель диафрагмы на 90° , пока он не займет исходное положение. Запишите свои наблюдения в Таблицу 1 в протоколе.
- Наконец, поверните фильтр на линзе, не перемещая другой. Что Вы заметили? Запишите свои наблюдения.
- Выключите источник питания.

PHYWE



Протокол

Таблица 1

PHYWE

Опишите качественно световое пятно и отметьте в третьем столбце, при каком угле поворота световое пятно идентично.

Угол поворота | **Световое пятно как** | **и угол поворота**

0°			
45°			
90°			
135°			
180°			
270°			
360°			

Задание 1

PHYWE

Что Вы наблюдаете, когда поворачиваете поляризационный фильтр на линзе?

- ☐ Наблюдения такие же, как и раньше.
- ☐ При угле поворота 90° светлое пятно становится темным.
- ☐ Световое пятно меняет свою форму.

✓ Проверьте



Задание 2

PHYWE

Выводы наблюдения (заполните пробелы в тексте):

Когда поляризационные фильтры поворачиваются от 0° до $^\circ$ относительно друг друга, то все меньше и меньше может пройти через них. При 90° падающий свет гаснет. Эти наблюдения можно объяснить тем, что имеет свойства поперечных волн. Только те части луча света, которые имеют плоскости колебаний, проходят через любой . Поэтому свет, который уже прошел через один поляризационный фильтр, больше не может пройти через другой, если два фильтра пересекаются на $^\circ$ друг с другом.

✓ Проверьте

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 19: Вращение фильтра	0/2
Слайд 20: Резюме наблюдения	0/7

Всего  0/9

 Решения

 Повторите

 Экспорт текста