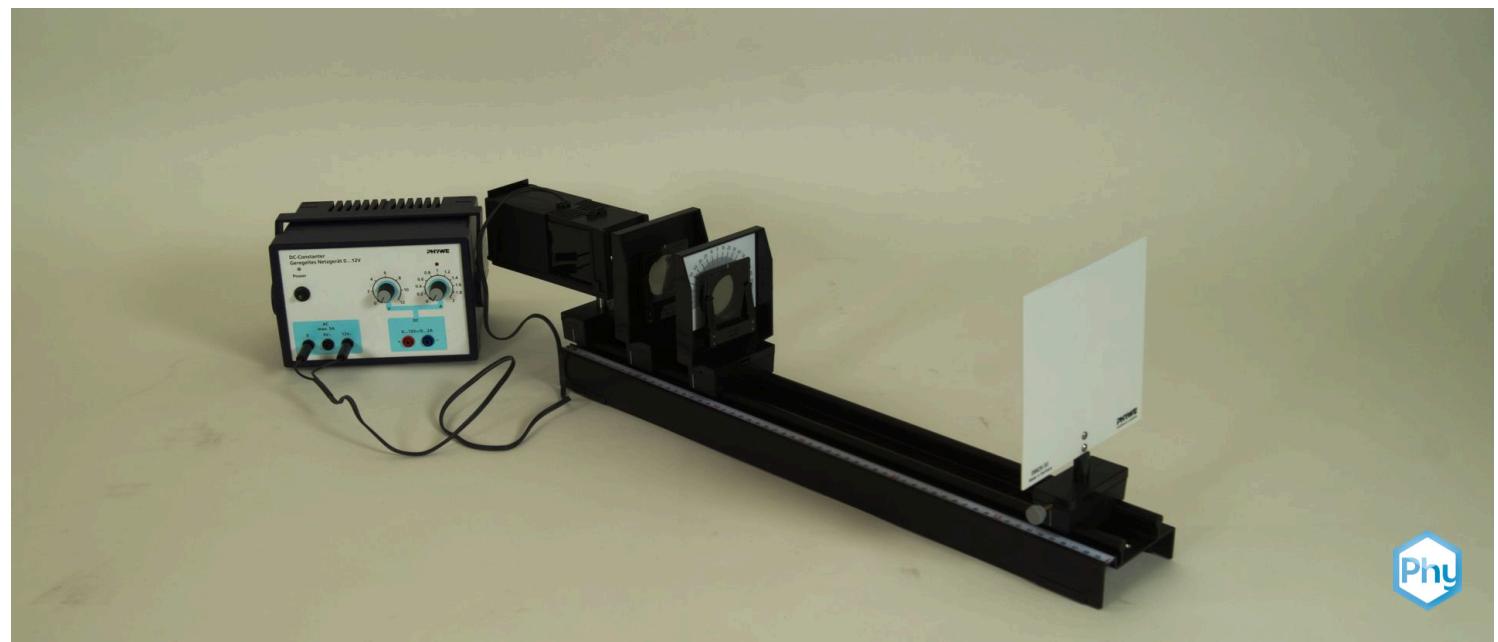


# Поляризация с помощью фильтров



Физика

Свет и оптика

Волновые свойства света



Уровень сложности



Кол-во учеников



Время подготовки



Время выполнения

лёгкий

1

10 Минут

10 Минут

This content can also be found online at:

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



## Информация для учителей

### Описание



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)

### 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)

### 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.



# Информация для учеников

## Мотивация



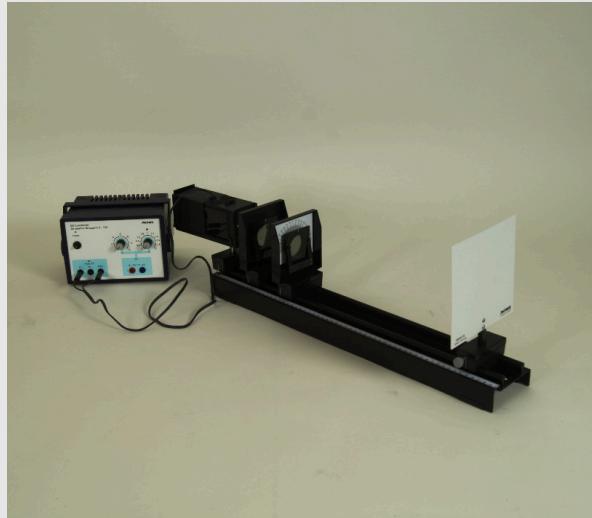
Поляризационные фильтры в фотографии

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 №.	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)



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



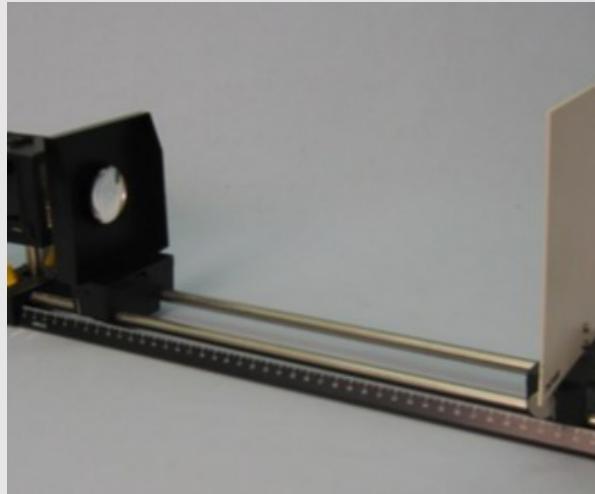
## Подготовка (2/3)



- 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)



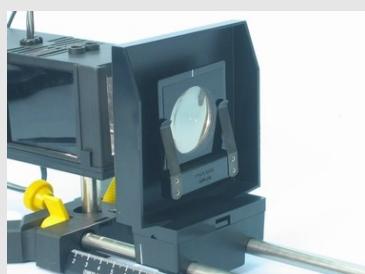
Оптическая скамья с осветителем, линзой, диафрагмой и экраном

- 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.

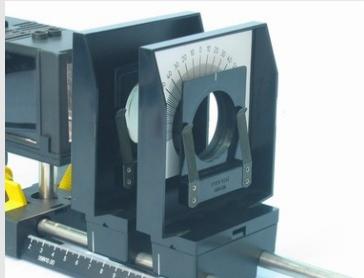
## Выполнение работы (1/3)



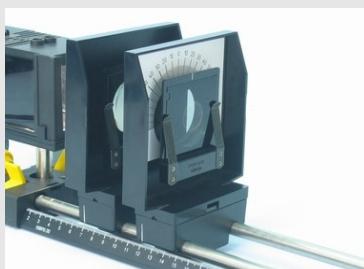
- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~) и включите его.
- Вставьте поляризационный фильтр (поляризатор) в держатель диафрагмы и поместите его на оправу линзы.



## Выполнение работы (2/3)



- 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)



- 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

Что Вы наблюдаете, когда поворачиваете поляризационный фильтр на линзе?

- Наблюдения такие же, как и раньше.
- При угле поворота  $90^\circ$  светлое пятно становится темным.
- Световое пятно меняет свою форму.

Проверьте



## Задание 2

Выводы наблюдения (заполните пробелы в тексте):

Когда поляризационные фильтры поворачиваются от  $0^\circ$  до ° 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 ° 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