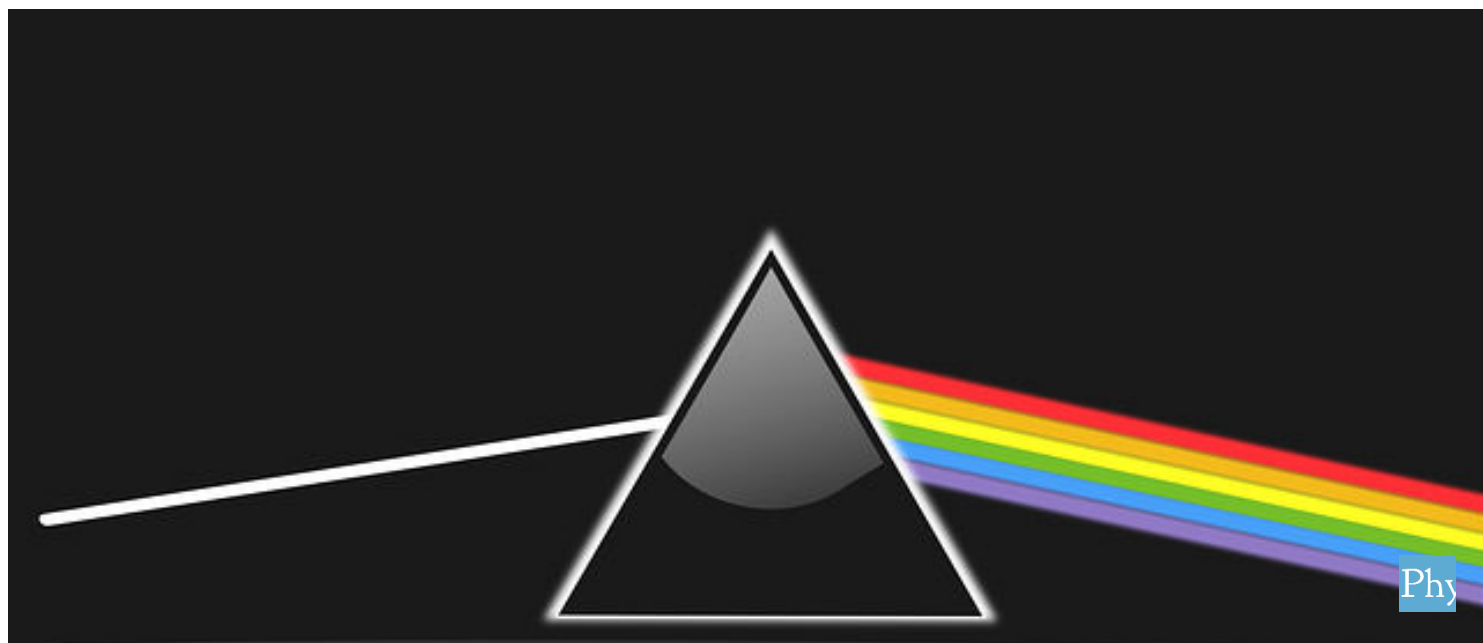


Определение показателя преломления стекла



Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



Уровень сложности

легко



Размер группы

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

PHYWE
excellence in science

Информация для учителей

Описание

PHYWE
excellence in science

Преломление света

Всякий раз, когда свет проходит из одной среды в другую, он преломляется.

Этот физический эффект является основой для таких методов измерения, как поляриметрия или рефрактометрия.

Из повседневной жизни мы знаем, что свет расщепляется, когда он преломляется хрустальным стеклом и показывает нам цвета радуги на стене комнаты.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE
excellence in science

предварительные знания



Учащиеся должны были заранее изучить основы прямолинейного распространения света, а также понятия "угол падения" и "угол отражения". Они также должны знать эффект преломления света из повседневной жизни или предыдущих экспериментов.

Принцип



Наблюдение за падением света на границе раздела воздух-стекло определяется путем прорисовки хода световых лучей и затем оценивается с помощью полуграфического метода.

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE
excellence in science

Цель



Благодаря этому эксперименту ученики имеют возможность совершенствовать свои экспериментальные навыки и закрепить свои знания о законе преломления.

Задачи



1. Что такое показатель преломления?
2. Определение показателя преломления стекла.

Дополнительная информация для учителей (3/4)

Эксперимент является сложным с точки зрения экспериментальных требований. Хороших результатов можно достичь только при тщательной настройке и добросовестной оценке. Но сравнение экспериментально полученного (относительного) показателя преломления с табличным значением дает учащимся несмотря на упрощенные экспериментальные условия, относительно точный результат.

Эксперимент также может быть использован с пользой в старших классах средней школы. Здесь полуграфический метод может быть дополнен вычислением значений синуса для α и β ! Таким образом, закон преломления Снеллиуса может быть получен в его количественном варианте.



Дополнительная информация для учителей (4/4)

Инструкции по подготовке и выполнению работы

Важно убедиться, что учащиеся очень тщательно отрегулировали положение полукруглого блока с помощью светового луча, падающего вдоль оптической оси.

Для получения четких и сравнимых измеренных значений угла преломления и половинной хорды b , учащиеся должны убедиться, что узкий луч света всегда попадает в точку перпендикуляра.

Смещение полукруглого блока на поверхности во время эксперимента также приводит к неверным результатам.

Для того чтобы дать ученикам больше времени на проведение и оценку эксперимента, им необходимо предоставить подготовленный лист бумаги с уже нарисованным пересечением линии и падающими лучами света.

Инструкции по технике

PHYWE
excellence in science

- Галогенные лампы нагреваются после длительного использования
- Старайтесь не смотреть прямо в источник света

PHYWE
excellence in science

Информация для студентов

Мотивация

PHYWE
excellence in science

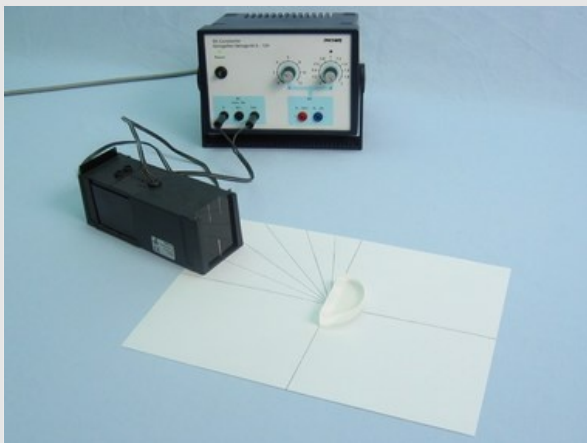
Граница

Преломление света происходит на всех границах разделов.

Это приводит к таким явлениям, как «изогнутые соломинки» или «изогнутые» ложки в стакане с водой. Красочные радуги также создаются преломлением света на границе раздела двух сред.

Интенсивность преломления определяется показателем преломления или разницей в показателях преломления среды, в которой происходит преломление света.

Задачи

PHYWE
excellence in science

Экспериментальная установка

Что такое показатель преломления?

1. Определите коэффициент преломления стекла.

Материал

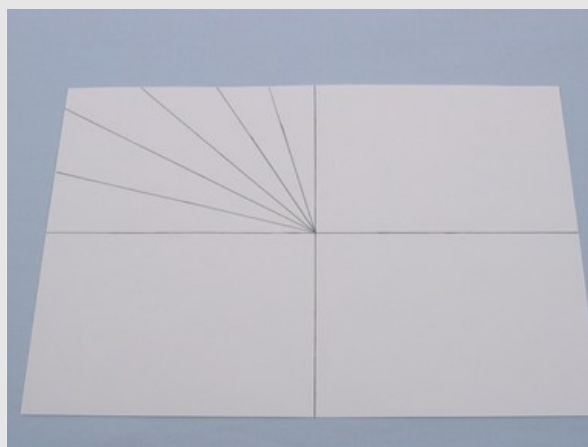
Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Полукруглый блок	09810-01	1
3	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Дополнительные материалы

PHYWE
excellence in science

Позиция	Материал	Количество
1	Белый лист (DIN A4)	1
2	Циркуль	1
3	Линейка (ок. 30 см)	1
4	Транспортир	1

Подготовка (1\3)

PHYWE
excellence in science

Шкала углов

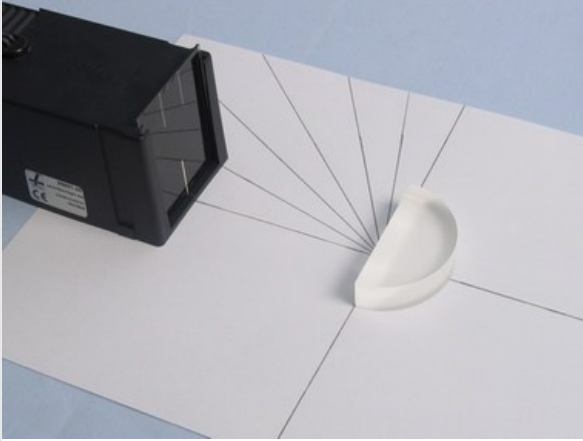
Внимание!

Убедитесь, что узкий световой луч, исходящий из осветителя, всегда находится точно в центре оптического диска во время всех отдельных экспериментов и, что полукруглый блок не меняет своего положения при перемещении осветителя.

- Подготовьте лист бумаги. Угол пересечения двух прямых должен быть точно 90°
- Нарисуйте углы 15° , 30° , 45° , 60° и 75° на пересечении прямых линий.

Подготовка (2/3)

PHYWE
excellence in science



Настройка осветителя

- Поместите полукруглый блок с плоской поверхностью точно на вертикальную, более короткую линию в пределах отметок. Шероховатая поверхность должна лежать на листе.
- Вставьте щелевую диафрагму в осветитель со стороны объектива и поместите ее на расстоянии около 10 см от плоской поверхности полукруглого блока.

Подготовка (3/3)

PHYWE
excellence in science

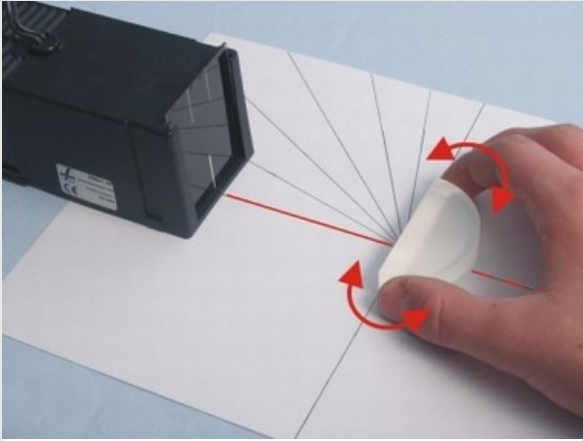


Подключение осветителя

- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~).

Выполнение работы (1/3)

PHYWE
excellence in science

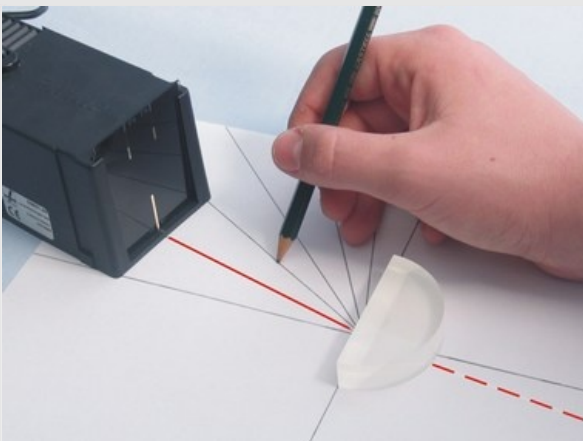


Использование шкалы углов

- Перемещайте осветитель до тех пор, пока узкий световой пучок не окажется точно по оптической оси (линия 0° , "угол падение").
- Осторожно перемещайте полукруглый блок, пока узкий луч света не пройдет вдоль оптической оси после прохождения через стекло. Используйте тонкие карандашные линии, чтобы аккуратно отметить контур тела.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE
excellence in science



Обозначение хода луча света

- Теперь осторожно перемещайте осветитель до тех пор, пока падающий свет не попадет на полукруглый блок под углом 15° вдоль заранее нарисованной вспомогательной линии.
- Наблюдайте за ходом луча преломленного света и сравните величину угла падения α с углом между преломленным лучом света и перпендикуляром (угол преломления β). Запишите свои наблюдения в протоколе.
- Используйте два крестика для обозначения хода луча преломленного света и, чтобы упростить последующее задание, используйте также одну метку для обозначения падающего луча света.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Повторите эту процедуру для других заданных углов падения α . Отметьте дважды ход преломляемого луча и один раз соответствующий падающий луч света (используйте различные маркировки или цвета).
- Выключите источник питания и снимите с бумаги осветитель и полукруглый блок.
- Соедините соответствующие метки друг с другом и с пересечением прямых линий так, чтобы прояснить ход отдельных световых лучей до и после преломления на полукруглом блоке.
- Измерьте угол преломления β . Запишите значения в таблицу в протоколе рядом с соответствующим углом падения α .

PHYWE
excellence in science

Протокол

Мониторинг

Сравните углы падения α и углы преломления β .

Завершите предложение.

Угол падения , чем угол преломления.

✓ Проверить

Таблица 1

Запишите результаты измерения в Таблицу 1.

Угол падения α , °	Угол преломления β , °	a, см	b, см	n = a/b
15				
20				
30				
45				
60				
75				

Задача 1

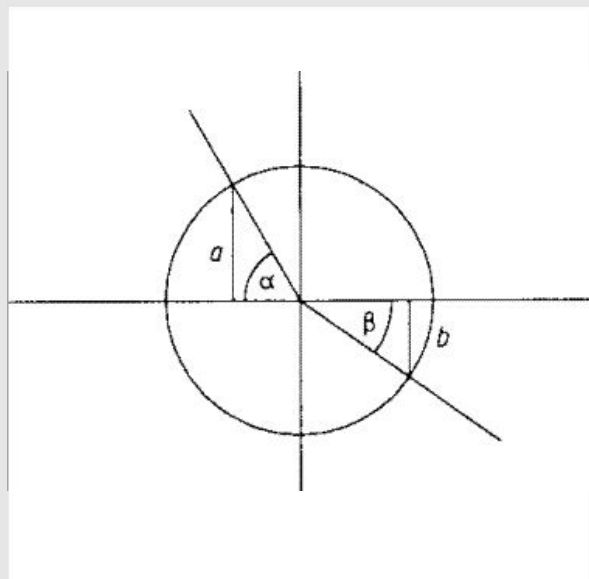
PHYWE
excellence in science

Сравните угол падения α с соответствующим углом преломления β .
Какие выводы Вы можете сделать?

Свет преломляется при переходе из в . Угол падения , чем угол преломления.

 Проверить

Задача 2

PHYWE
excellence in science

Постройте круг радиусом 5 см вокруг пересечения двух перпендикулярных линий на листе бумаги и измерьте половину хорды a и b для каждого угла падения α и соответствующего угла преломления β .

Запишите соответствующие значения в таблицу на странице результатов.

Задача 3

PHYWE
excellence in science

Вычислите коэффициент $n = a / b$ (показатель преломления) для каждого угла падения α и запишите значения в Таблицу 1.

Сравните значения для n . Каков Ваш вывод?

Завершите предложение.

Значения показателя преломления примерно

, с увеличением угла падения они становятся немного

.

✓ Проверить

Задача 4

PHYWE
excellence in science

Вычислите среднее значение n .

Среднее значение показателей преломления

Среднее значение

Подумайте, какие погрешности измерения влияют на величину показателя преломления n .

Возможные погрешности измерения:

Дополнительный вопрос

PHYWE
excellence in science

Рассмотрим, что можно сказать о преломлении света при переходе из воздуха в стекло, с известным показателем преломления.

вещества, например, указывает определенный тип стекла, а именно, сколько света преломляется при попадании на его «границу поверхности» (это показатель преломления свойств тела). Чем больше , тем сильнее преломляется свет при одном и том же . Например, при входе в свет отклоняется больше от своего предыдущего направления, чем при входе в .

Übergang des Lichts von Luft zu	Brechzahl n
Quarzglas	1,46
Plexiglas	1,50
Kronglas	1,53
Flintglas	1,61

 Проверить

Слайд	Оценка/Всего
Слайд 20: углы падения и преломления	0/1
Слайд 22: Сравнение угла падения и угла преломления	0/3
Слайд 24: Сравнение показателей преломления	0/2
Слайд 26: преломление света	0/5

Общая сумма ★