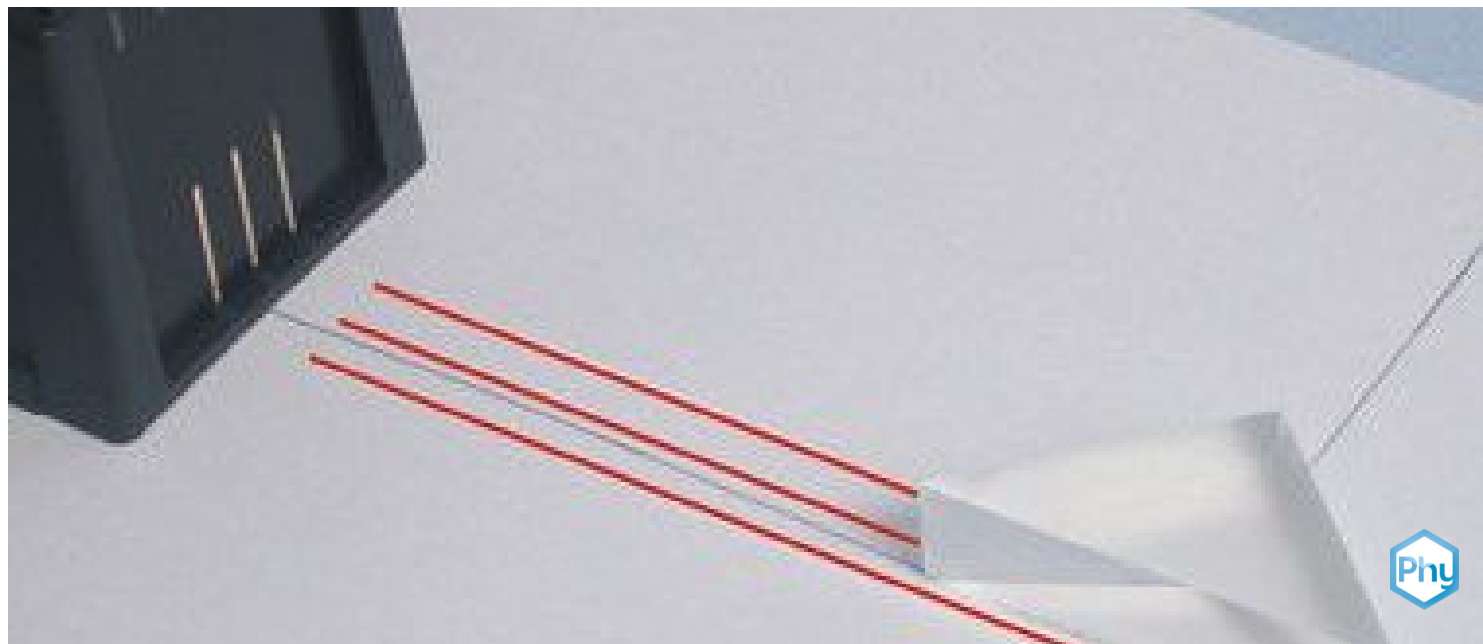


Реверсивные призмы



В этом эксперименте учащиеся знакомятся с другим частным случаем преломления света на призме, который имеет большое значение в технических приложениях (конструкции оптических устройств). При изучении и объяснении траектории света закрепляются знания законов преломления и полного отражения света.

Физика

Свет и оптика

Отражение и преломление света



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/5f993d638f955d0003f135c9>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Реверсивная (обратная) призма

Перевернутая (реверсивная) призма - это оптическая призма. Они используются в призматических биноклях для того, чтобы перевернутые промежуточные изображения, получаемые объективом, выглядели корректными в боковом направлении и вертикальными для зрителя. Однако для этого необходимы две реверсивные призмы, расположенные одна за другой.

Дополнительная информация для учителей (1/4)

PHYWE

предварительные знания



Учащиеся должны были заранее изучить основы прямолинейного распространения, законы отражения и преломления света.

Принцип



Узкие лучи света, попадающие в катет прямоугольной призмы, параллельно гипотенузе, чередуются в своем порядке. Внутри призмы лучи света полностью отражаются от гипотенузы.

Дополнительная информация для учителей (2/4)

PHYWE

Цель



В этом эксперименте учащиеся знакомятся с другим частным случаем преломления света на призме, который имеет большое значение в технических приложениях (конструкции оптических устройств). При изучении и объяснении траектории света закрепляются знания законов преломления и полного отражения света.

Задачи



Учащиеся должны найти и понять возможность использования прямоугольной призмы для инвертирования света. Задача состоит в исследовании траектории двух лучей света, падающих параллельно гипотенузе прямоугольной призмы.

Дополнительная информация для учителей (3/4)

PHYWE

Примечания

Если имеются дополнительные аксессуары для смешивания цветов, то для окрашивания пути двух световых лучей, падающих на призму, можно использовать цветные фильтры (09807-00). Таким образом, инверсию света можно наблюдать отчетливо.

Поскольку цель эксперимента состоит в том, чтобы внимательно наблюдать и отмечать траекторию двух пересекающихся лучей света, этот эксперимент требует от учащихся умений и экспериментальных навыков.

Дополнительная информация для учителей (4/4)

PHYWE

Инструкции по подготовке и выполнению работы

Оптимальный успех эксперимента обеспечивается тщательной настройкой экспериментальной установки (падение света параллельно оптической оси) и соблюдением инструкций по выполнению работы. При наблюдении за лучом света внутри призмы особенно важно следить за тем, чтобы шероховатая сторона призмы была направлена вниз.

Разметка контуров призмы в отдельных частях эксперимента используется как для возможной повторной юстировки в случае случайного смещения призмы, так и для полного наброска (эскиза) луча света, инициированного при оценке. Тем не менее, из-за этого обстоятельства у учащихся могут возникнуть трудности, поскольку невозможно сделать точную разметку внутри призмы. Было бы полезным отметить точки по бокам призмы, где происходит полное отражение.

В этом эксперименте специально используется трехщелевая диафрагма, позволяющая хорошо сравнивать преломленные и полностью отраженные лучи света и непрерывный луч света, который можно скрыть.

Инструкции по технике

PHYWE

К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE

Реверсивная призма - это отражающая призма, используемая для осевого отражения передаваемого изображения. Она меняет местами две противоположные стороны изображения. Такие перевернутые призмы используются, например, в однообъективных зеркальных фотоаппаратах для восстановления исходной ориентации изображения.



Обратный ход света в зеркальной камере

Задача

PHYWE



Экспериментальная установка

Удивительная призма

- Исследуйте направление двух лучей света, падающих параллельно гипотенузе прямоугольной призмы.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Осветитель, галоген, 12В/20 Вт	09801-00	1
2	Треугольный (прямоугольный) блок	09810-03	1
3	PHYWE Источник питания пост. ток: 0...12 В, 2 А / перемен. ток: 6 В, 12 В, 5 А	13506-93	1

Дополнительные

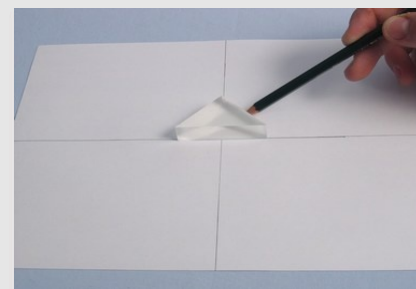
PHYWE

Позиция	Материал	Количество
1	Линейка (ок. 30 см)	1
2	Белый лист бумаги (A4)	1

Подготовка

PHYWE

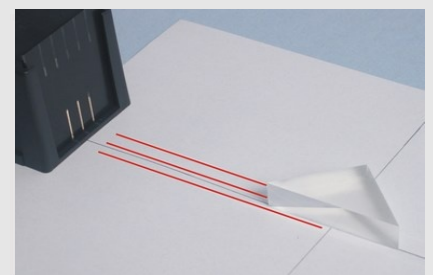
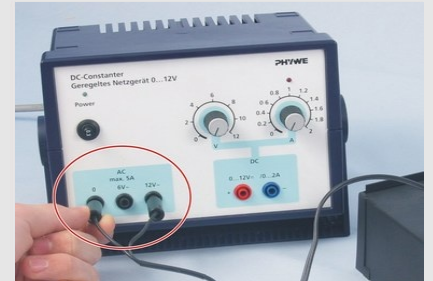
- Нарисуйте две перпендикулярные линии, пересекающиеся в центре листа бумаги, как показано на рисунке справа.
- Положите подготовленный лист бумаги на стол перед собой.
- Расположите прямоугольную призму (шероховатой стороной вниз), совмещая гипотенузу с горизонтальной линией пересечения линии.
- Отметьте тонкими линиями контуры призмы.
- Вставьте трехщелевую диафрагму в осветитель со стороны линзы и поместите ее на край бумаги примерно в 5 см от катета призмы.



Выполнение работы (1/3)

PHYWE

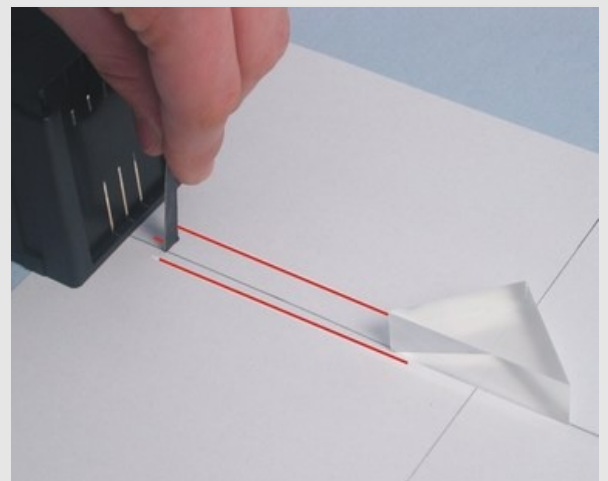
- Подключите осветитель к источнику питания (12 В~).
- Перемещайте осветитель так, чтобы центральный луч света находился на расстоянии примерно 3 мм от оптической оси и проходил параллельно. Нижний луч проходит непрерывно ниже гипотенузы призмы.
- Наблюдайте за ходом двух узких световых лучей, падающих на призму внутри и снаружи призмы.
- Запишите свои наблюдения.



Выполнение работы (2/3)

PHYWE

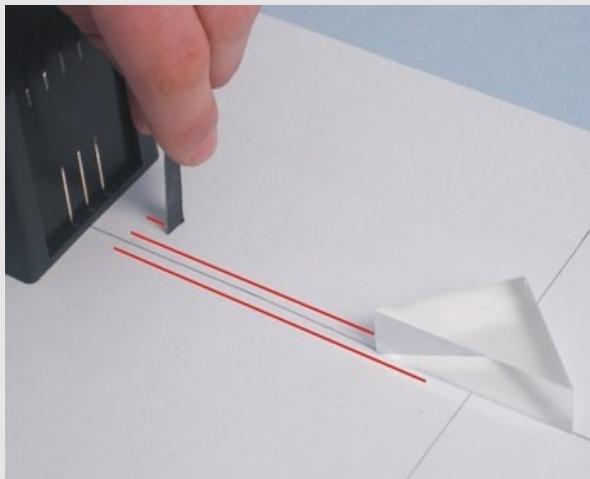
- Заблокируйте центральный луч света перед призмой, как показано на рисунке справа. Наблюдайте и запишите свои результаты.
- Используйте два крестика, чтобы обозначить направление светового луча перед призмой и за ней.
- Также отметьте место, где этот луч света попадает в гипотенузу.



Блокировка центрального луча света

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

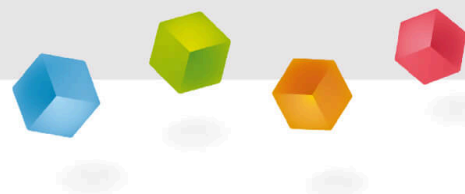


Блокировка верхнего луча света

- Заблокируйте верхний луч света перед призмой, как показано на рисунке справа.
- Наблюдайте и запишите свои результаты.
- Используйте два крестика, чтобы обозначить направление светового луча перед призмой и за ней (используйте другой цвет).
- Выключите источник питания.

PHYWE

Протокол



Задача 1

10° PHYWE

Соедините соответствующие крестики таким образом, чтобы ход световых лучей был виден снаружи и, после соответствующего соединения, а также внутри призмы.

Как располагаются лучи света относительно оптической оси перед и за призмой?

Перед призмой узкие световые лучи идут параллельно друг другу и параллельно оптической оси. За призмой они расходятся.

Перед призмой узкие световые лучи расходятся, а за призмой они идут параллельно друг другу и параллельно оптической оси.

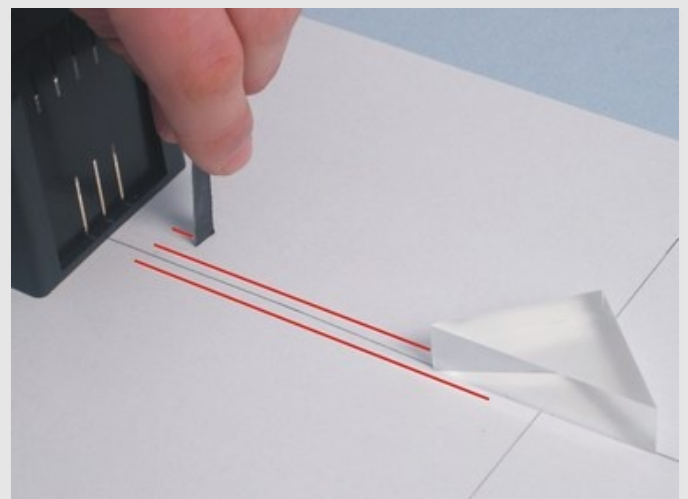
Перед и за призмой узкие световые лучи идут параллельно друг другу и параллельно оптической оси.

Задача 2

PHYWE

Рассмотрим следующее предложение о результате этого эксперимента:

Узкие лучи света, попадающие на катет прямоугольной призмы, параллельно гипотенузе, меняются местами.

☐ правильно☐ неправильно☒ Проверить

Блокировка верхнего луча света

Задача 3

PHYWE



Какое явление происходит внутри призмы? Заполните пробелы в тексте

Внутри призмы узкие лучи света полностью _____ на гипотенузе (граница раздела _____ - _____).

_____ больше, чем _____ полного отражения, так что свет больше не _____, а _____.

Задача 4

PHYWE

Призма, которая используется как в этом эксперименте, называется реверсивной (обратной) призмой. Почему?

Объект, наблюдаемый через такую призму, выглядит перевернутым, так как лучи света, идущие сверху и снизу объекта, чередуются в обратном порядке.

Объект, наблюдаемый через такую призму, выглядит перевернутым, так как лучи света, идущие из центра и снизу и конца объекта, чередуются в обратном порядке.

Объект, наблюдаемый через такую призму, выглядит перевернутым, так как лучи света, идущие из центра и сверху и снизу объекта, чередуются в обратном порядке.

Слайд	Оценка / Всего
Слайд 18: Положение лучей света относительно оптической оси	0/1
Слайд 19: Наличие узкого пучка света, параллельного гипотенузу	0/1
Слайд 20: Внешний вид внутри призмы	0/7
Слайд 21: Определение обратной призмы	0/1

Общая сумма

 Решения Повторить