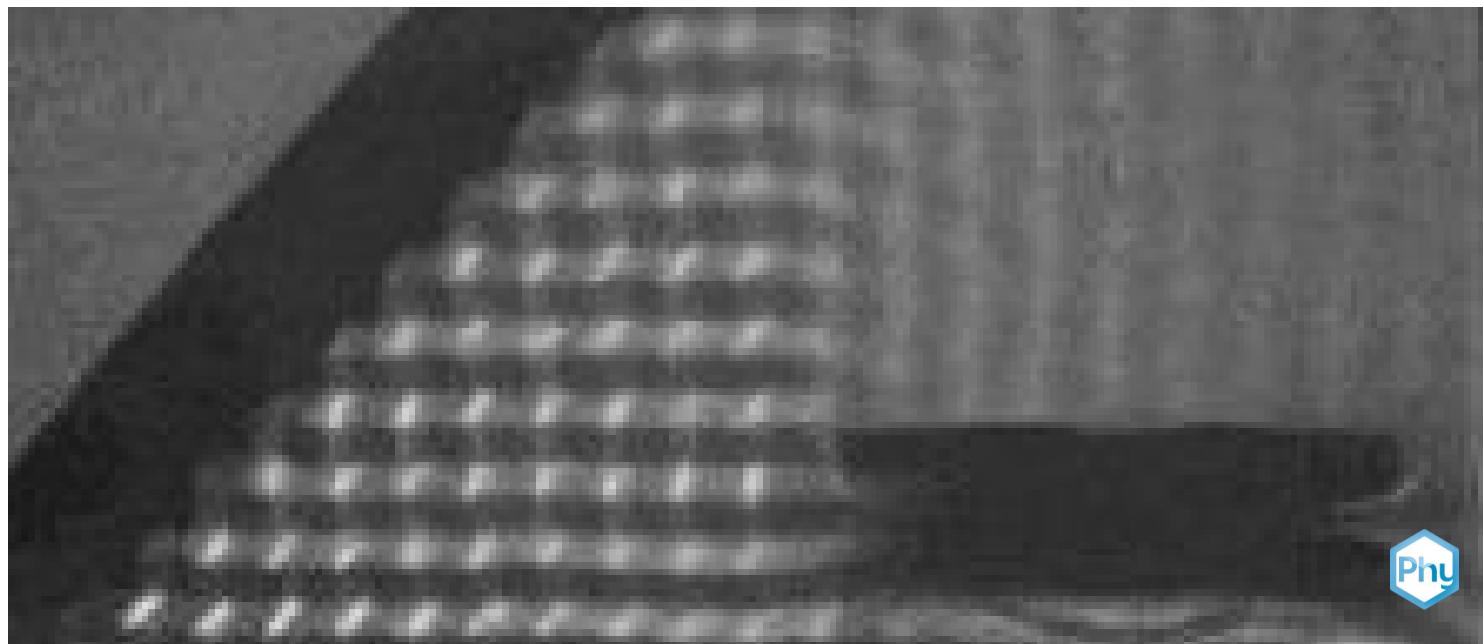


Отражение от различных препятствий



Физика

Механика

Колебания и волны



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

20 Минут

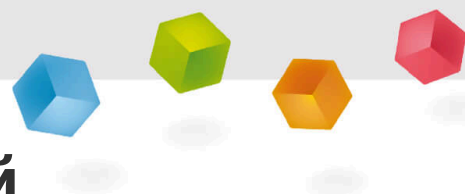
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f67475020fd470003c68208>

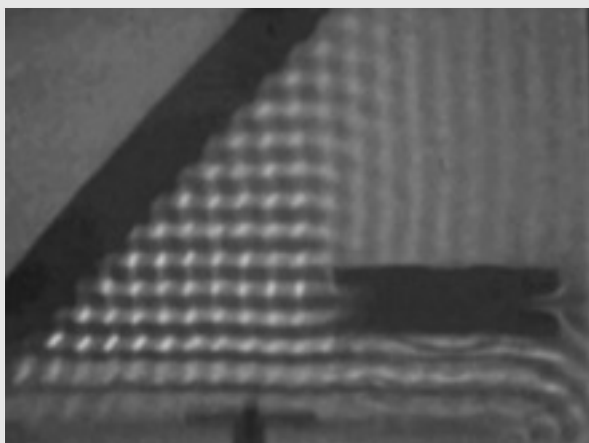
PHYWE

Информация для учителей



Описание

PHYWE



Отражение от различных препятствий

В этом эксперименте исследуется отражение волн на воде как от плоской стенки, так и от вогнутого зеркала (отражателя).

Можно наблюдать известные из геометрической оптики законы отражения.

С помощью вогнутого отражателя можно показать, что плоские волны объединяются примерно в одной точке - фокусе. Круговые волны, исходящие от этой точки фокусировки, отражаются приблизительно как плоские волны.

Дополнительная информация для учителей

PHYWE

предварительные знания



Цель



Закон отражения применяется при объяснении явления отражения света: Если свет отражается от поверхности, то угол падения равен углу отражения. Падающий луч, перпендикуляр, восстановленный к границе раздела двух сред в точке падения и отраженный луч лежат в одной плоскости. Закон отражения используется во многих оптических системах.

По этой причине в этом эксперименте учащийся детально знакомится с явлением отражения света.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



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

Информация для студентов

PHYWE



Информация для студентов

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Волновая ванна со светодиодным источником света, в комплекте	11260-88	1

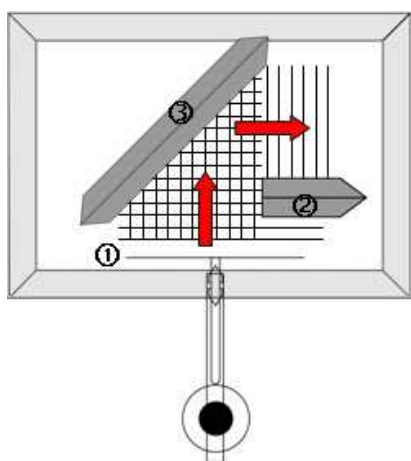
Материал

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Волновая ванна со светодиодным источником света, в комплекте	11260-88	1

Подготовка - Часть 1

PHYWE



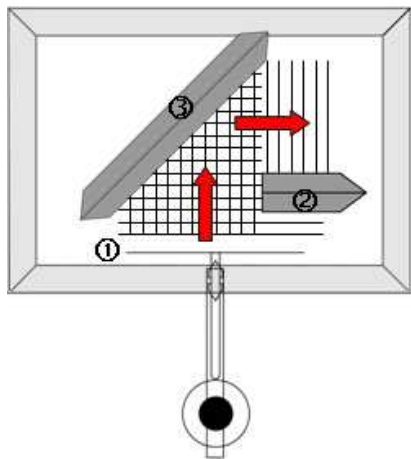
Экспериментальная установка для отражения плоских волн воды от зеркала

Фронт волны (1), генерируемый возбудителем плоской волны, частично затеняется препятствием (2) и попадает в отражающий плоский объект - зеркало (3).

- Возбудитель плоской волны крепится к внутреннему блоку возбудителя, подводится к нижнему краю волновой ванны и тщательно регулируется (возбудитель плоской волны и поверхность воды параллельны).
- Два препятствия (барьера) (190 мм и 71 мм) размещены в волновой ванне, как показано на рисунке.

Выполнение работы (1/3)

PHYWE

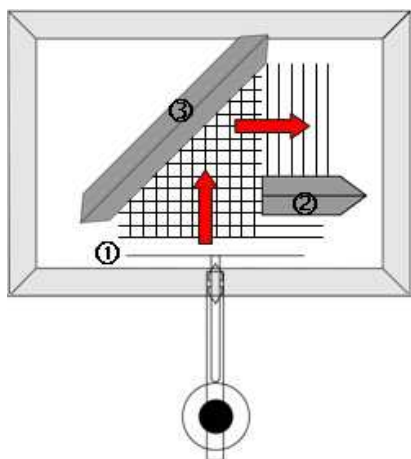


Экспериментальная установка для отражения плоских волн воды от вогнутого зеркала

- В волновой ванне устанавливается частота f примерно от 20 до 25 Гц.
- Амплитуду следует выбирать таким образом, чтобы получилась четкая и неискаженная волновая картина.
- Сначала волновая картина наблюдается для случая, когда отражающее препятствие (барьер 190 мм) образует угол 45° к входящим волнам (см. рисунок).
- Затем отражатель перемещается в другое положение и снова наблюдается волновая картина.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE



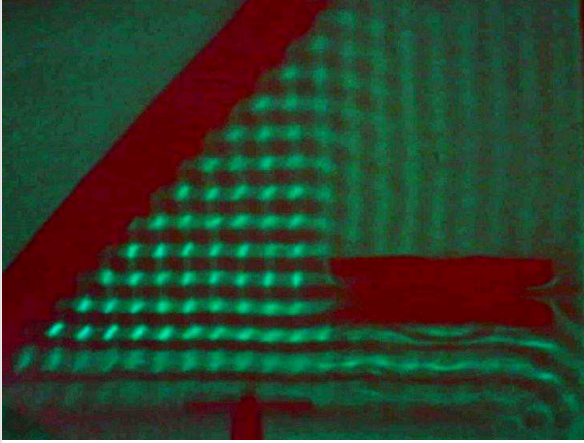
Экспериментальная установка для отражения плоских волн воды от вогнутого зеркала

Дополнительно:

Для лучшей иллюстрации закона отражения рекомендуется разрезать прозрачную пленку в соответствии с внутренними размерами волновой ванны. Положение препятствий, а также углы падения и отражения наносятся на пленку ручкой в соответствии с законом отражения, а пленка помещается под волновую ванну. Затем точно по маркировке на пленке размещается отражающее препятствие. Таким образом, становится особенно очевидным соответствие между геометрически построенными направлениями распространения волн и наблюдаемыми направлениями.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

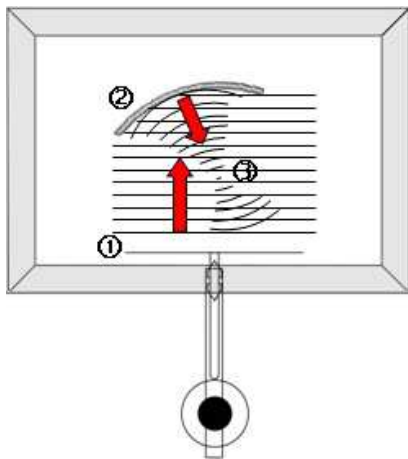


Отражение от различных препятствий

- В случае поворота отражающего препятствия (зеркала) на 45° по отношению к набегающим волнам, волны отражаются перпендикулярно (90°) направлению их падения.
- Для других ориентаций отражающей стенки угол падения и угол отражения также равны в соответствии с законом отражения геометрической оптики.
- Между входящей и исходящей плоскими волнами хорошо видна интерференционная картина, и очень важно, чтобы угол падения совпадал с углом отражения волн.

Подготовка - Часть 2

PHYWE



Экспериментальная установка для отражения плоских волн воды от вогнутого зеркала

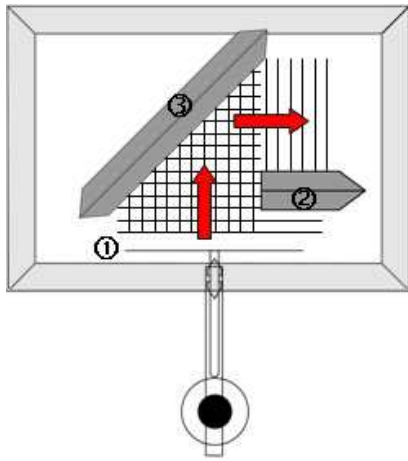
Волновой фронт (1), генерируемый возбудителем плоской волны, ударяется о вогнутое препятствие (зеркало) (2) и отражается в виде круговых волн.

Эти круговые волны сходятся в точке фокуса (3).

- Эксперимент выполняется так же, как в части 1, только на этот раз вогнутый отражатель помещается в волновую ванну, как показано на рисунке.

Выполнение работы (1/3)

PHYWE

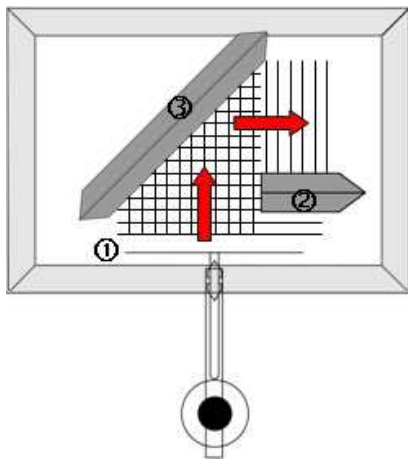


Экспериментальная установка для отражения плоских волн воды от плоского зеркала

- После того, как возбудитель плоских волн был тщательно отрегулирован, с помощью кнопки "Импульс" в волновой ванне генерируется одиночная последовательность волн.
- Эта последовательность волн может быть использована для определения фокуса вогнутого отражателя.
- Зеркало теперь следует сместить так, чтобы фокус отраженных волн находился на воображаемом продолжении плеча возбудителя.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE

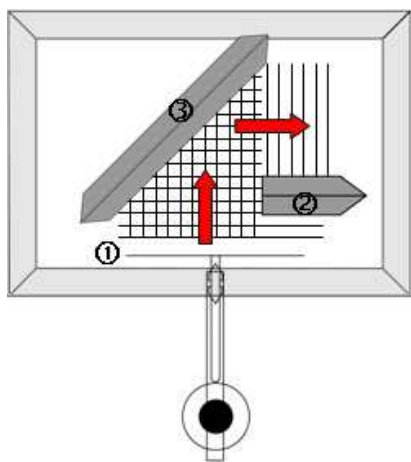


Устройство для отражения плоских волн воды от плоского зеркала

- Затем плоский волновой возбудитель удаляется и заменяется единичным возбудителем для возбуждения круговых волн, при этом он размещается в положении, определенном ранее фокусной точкой.
- С помощью кнопки "Импульс" снова генерируется несколько волн, и наблюдаются волны, отражающиеся от препятствия (зеркала).

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

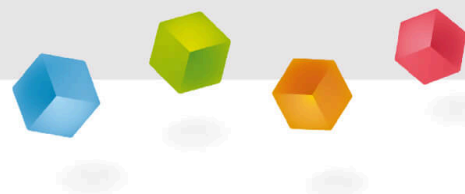


Экспериментальная установка для отражения плоских волн воды от плоского зеркала

- Плоские волны отражаются от вогнутого зеркала как круговые волны.
- Гребни и впадины волн располагаются к центру в виде концентрических кругов.
- Круговые волны, исходящие из этого центра, после отражения покидают зеркало почти как плоские волны.

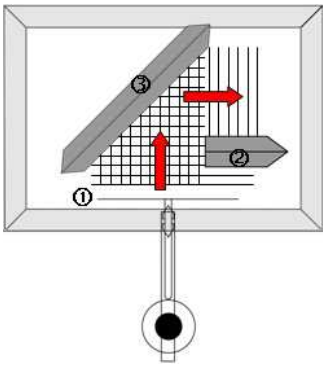
PHYWE

Протокол



Задача 1

PHYWE



Экспериментальная установка для отражения плоских волн от плоского зеркала

Заполните пробелы в тексте!

_____, подтвержденный в этом эксперименте, можно объяснить принципом Гюйгенса, в котором каждая точка отражателя рассматривается как возбудитель волн, который колеблется _____ с приходящей волной. Если Вы видите явный скачок фазы между приходящей и отраженной волнами, то это связано с _____ на поверхности воды, из-за чего контуры отражателя кажутся _____.

преломлением света

искаженными

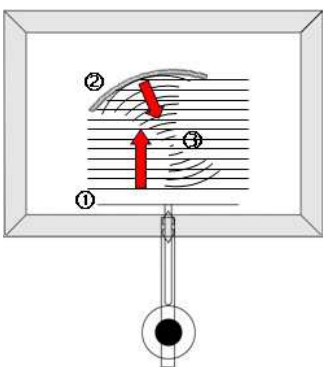
в фазе

Закон отражения

✓ Проверить

Задача 2

PHYWE



Экспериментальная установка для отражения плоских волн от вогнутого зеркала

Заполните пробелы в тексте!

Эксперимент 2 иллюстрирует объединение параллельных лучей в _____ вогнутого зеркала и _____ объединение лучей, идущих от фокуса вогнутого зеркала на изображении волн. Расстояние между фокусной точкой и зеркалом составляет половину _____ отражающего препятствия. Вогнутое зеркало также может быть использовано здесь как _____ для демонстрации расхождения отраженных волн.

фокусе

радиуса кривизны

выпуклое зеркало

параллельное

✓ Проверить