Урок по теме: ***«Дифракция механических волн и света».***

**Цели урока:**

* Проверить и оценить знания учащихся по пройденному материалу;
* Изучить с учащимися явление дифракции механических волн и света;
* Указать на основе изученного материала на то, что свет это электромагнитная волна;
* Показать учащимся, что явление дифракции определяет границы применимости геометрической оптики, а также налагает предел на разрешающую способность важнейших оптических инструментов – телескопа и микроскопа.

# Оборудование:

# ПК

# Teach Pro - ОПТИКА – ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

* ОТКРЫТАЯ ФИЗИКА – ОПТИКА – ДИФРАКЦИЯ СВЕТА
* Hyper Test

**ХОД УРОКА:**

* 1. Организационный момент.
  2. Тест на ПК.

(создан с помощью программы Hyper Test, 10 вопросов по теме: «Свет. Интерференция света»). Выставление оценок в журнал.

* 1. Физкультминутка.
  2. Изучение темы урока.

Учитель: Откройте тетради. Запишите тему урока: «Дифракция механических волн и света».

**Дифракция –** это отклонение от прямолинейного распространения волн, огибание волнами препятствий. Дифракции присуща любому волновому процессу.

## Рассмотрим дифракцию волн на поверхности воды:

## Представим, что на пути волны находится небольшое препятствие – камень. Волна огибает небольшое препятствие и распространяется дальше.

* Если же на пути волны будет находится препятствие больших размеров – скала, то за скалой образуется «тень»: волны за неё не проникают.

Учитель: Откройте тетради запишите определение дифракции.

Дифракцию каких волн мы наблюдаем очень часто?

Ученик: Звука.

Учитель: Можно ли наблюдать дифракцию света?

Ученик: Да, т.к. свет – это электромагнитная волна, а любому волновому процессу присуще явление дифракции.

**THEACH PRO – ДИФРАКЦИЯ СВЕТА**. ИНТЕРАКЦИОННАЯ ЛЕКЦИЯ.

Дифракцию света исследовал французский физик **Жан Огюстен Френель**.

**Доклад ученика о биографии учёного.**

Как строго показал Френель, в центре интерференционной картины от малого круглого отверстия, в зависимости от длины волны, размера отверстия и расстояния между отверстием и экраном, может наблюдаться либо светлое пятнышко (интерференционный максимум), либо тёмное пятнышко (интерференционный минимум) окружённые чередующимися вторичными минимумами и максимумами.

Интерференционная картина от длинной нити или от круглого диска всегда имеет в центре интерференционный максимум, т.е. светлую полоску или светлое пятно.

Этот вывод, доложенный в 1818 г. на заседании Французской Академии наук, показался Пуассону настолько парадоксальным, что он выдвинул возражение против волновой теории света Френеля.

Араго же немедленно поставил опыт и обнаружил это светлое пятно (пятно Араго – Пуассона). Этот факт послужил сильным аргументом в пользу волновой теории света.

### ОТКРЫТАЯ ФИЗИКА – ОПТИКА - ДИФРАКЦИЯ СВЕТА

1. ***СВЕТЛОЕ ПЯТНО R=3,красный свет).***
2. ***ТЁМНОЕ ПЯТНО R=2,красный свет)***

Вы увидели на опыте, что действительно при изменении размеров препятствия и длины волны мы можем в центре интерференционной картины наблюдать, то светлое, то тёмное пятно.

1. ***ДИФРАКЦИЯ ОТ КРУГЛОГОДИСКА.***
2. ***ДИФРАКЦИЯ ОТ ДЛИННОЙ НИТИ.***

? Но часто ли мы можем наблюдать дифракцию света?

? Каковы же условия наблюдения дифракции света?

* + Оказывается дифракция хорошо видна при условии:

L>> d2

*** ***

где *** - длина волны,***

***d – размер препятствия,***

***L- расстояние от предмета до точки наблюдения.***

1. Закрепление материала.

(2) стр.208 , № 1592, 1593, 1597. устно.

Мы видим, что закон прямолинейного распространения света выполняется лишь в том случае, если размеры препятствий на пути распространения света много больше длины световой волны. Действие оптических приборов описывается законами геометрической оптики. Согласно этим законам мы можем различать с помощью микроскопа сколь угодно малые детали объекта; с помощью телескопа можно установить существование двух звёзд при любых, как угодно малых угловых расстояниях между ними. Однако в действительности это не так, и лишь волновая теория света позволяет разобраться в причинах предела разрешающей способности оптических приборов. Дифракция налагает предел на разрешающую способность таких оптических приборов как микроскоп и телескоп.

**ОТКРЫТАЯ ФИЗИКА – ОПТИКА - ДИФРАКЦИЯ СВЕТА –ДИФРАКЦИОННЫЙ ПРЕДЕЛ РАЗРЕШЕНИЯ**

6. Домашнее задание: 48 – 49. 2 минуты

7. Подведение итога урока. 3 минуты

#### Итак сегодня на уроке мы изучили явление огибания волнами препятствий, которое назвали дифракцией. Рассмотрели условия наблюдения дифракции. Увидели, что дифракция налагает предел на разрешающую способность важнейших оптических приборов – телескопа и микроскопа.

1. – Учебник физики 11 класс, Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, М., «Просвещение»., 1991 г.
2. - Сборник задач по физике для 9 – 11 классов, составитель Г.Н.Степанова, М., «Просвещение», 1996 г.

**Приложение 1. Вопросы теста**:

<discipline> физика 11 класс

/\1. Существование электромагнитного поля экспериментально доказал…

- Фарадей.

- Лебедев.

- Максвелл.

+ Герц.

\/

/\2. При каких условиях движущийся эл.заряд излучает электромагнитные волны?

- только при гармонических колебаниях

- только при движении по окружности

- при любом движении с большой скоростью

+ при любом движении с ускорением

- при любом движении

\/

/\3. По какой причине радиосвязь на коротких волнах может осуществляться на Земле за пределами прямой видимости?

- В результате дифракции волн.

+ В результате отражения от ионосферы и поверхности Земли.

- В результате отражения от Луны.

- В результате интерференции волн.

\/

/\4.Какой смысл имеет утверждение: электромагнитные волны - это поперечные волны?

- в электромагнитной волне вектор Е направлен поперёк, а вектор В - вдоль направления распространения волны.

- в электромагнитной волне вектор В направлен поперёк, а вектор Е - вдоль направления распространения волны.

+ в электромагнитной волне векторы Е и В направлены перпендикулярно направлению распространения волны.

\/

/\5. Как изменяется скорость распространения света при переходе из прозрачной среды с абсолютным показателем преломления n = 1,5 в вакуум?

+ Увеличивается в 1,5 раза.

- Уменьшается в 1,5 раза.

- Остается неизменной.

- Изменение зависит от угла падения.

\/

/\6. Какое из перечисленных ниже явлений объясняется интерференцией света?

1) Радужная окраска тонких мыльных и масляных пленок.

2) Отклонение световых лучей в область геометрической тени.

+ Только 1.

- Только 2.

- 1и 2.

- Ни 1, ни 2.

\/

/\7. Две световые волны являются когерентными, если:

+ частота волн одинакова и разность фаз их колебаний постоянна.

- частота волн одинакова.

- разность фаз их колебаний постоянна.

- разность фаз их колебаний равна нулю.

\/

/\8. Какие условия необходимы и достаточны для наблюдения максимума интерференции электромагнитных волн от двух источников?

- источники когерентны, разность хода может быть любой.

- разность хода равна нечётному числу полуволн, источники могут быть любые.

- разность хода равна целому числу длин волн, источники могут быть любые.

+ разность хода равна целому числу длин волн, источники когерентны.

\/

/\9. Для "просветления" оптики на поверхность стекла с показателем преломления n1 наносят тонкую плёнку с показателем преломления n2. Каково соотношение между n1 и n2?

- n1=n2.

+ n1 > n2.

- n1< n2.

- ответ неоднозначен.

\/

**Приложение 2.**

**Комплексы упражнений для глаз**

# *Упражнения выполняются сидя или, стоя отвернувшись*

***от экрана при ритмичном дыхании, с максимальной***

***амплитудой движения глаз.***

## **Вариант 1**

1. Закрыть глаза, сильно напрягая глазные мышцы, на счет 1 – 4, затем раскрыть глаза, расслабив мышцы глаз, посмотреть вдаль на счет 1 – 6. Повторить 4 – 5 раз.
2. Посмотреть на переносицу и задержать взор на счет 1 – 4. До усталости глаза не доводить. За – тем открыть глаза, посмотреть вдаль на счет 1 – 6. Повторить 4 – 5 раз.
3. Не поворачивая головы, посмотреть направо и зафиксировать взгляд на счет 1 – 4, затем посмотреть вдаль прямо на счет 1 – 6. Аналогичным образом проводятся упражнения, но с фиксацией взгляда влево, вверх и вниз. Повторить 3 – 4 раза .
4. Перенести взгляд быстро по диагонали: направо вверх – налево вниз, потом прямо вдаль на счет 1 – 6; затем налево вверх направо вниз и посмотреть вдаль на счет 1 – 6. Повторить 4- 5 раза.

### Вариант 2.

1. Закрыть глаза, не напрягая глазные мышцы, на счет 1 – 4, широко раскрыть глаза и посмотреть вдаль на счет 1 – 6. Повторить 4 – 5 раз.
2. Посмотреть на кончик носа, на счет 1 – 4, а потом перевести взгляд на счет

1 – 6. Повторить 4 – 5 раз.

1. Не поворачивая головы ( голова прямо ), делать медленно круговые движения глазами вверх – вправо. Затем посмотреть вдаль на счет 1 – 6. Повторить 4 – 5 раз.
2. При неподвижной голове перевести взор с фиксацией его на счет 1 – 4 вверх, на счет 1 – 6 прямо; после чего аналогичным образом вниз – прямо, вправо – прямо, влево – прямо. Проделать движение по диагонали в одну и другую стороны с переводом глаз прямо на счет 1 – 6. Повторить 3 – 4 раза.

***.***

***Физкультминутка для улучшения***

***мозгового кровообращения:***

# Наклоны и повороты головы оказывают механическое воздействие на стенки шейных кровеносных сосудов, повышают их эластичность; раздражение вестибуляторного аппарата вызывают расширение кровеносных сосудов головного мозга. Дыхательные упражнения , особенно дыхание через нос , изменяют их кровонаправление . Все это усиливает мозговое кровообращение, повышает его интенсивность и облегчает умственную деятельность.

**1 КОМПЛЕКС:**

1. И. п. – о . с . 1 – руки за голову ; локти развести по– шире, голову наклонить назад . 2 – локти вперед . 3 – 4 – руки расслабленно вниз, голову наклонить вперед. Повторить 4 – 6 раз. Темп медленный .
2. И. п. – стойка ноги врозь, кисти в кулаках . 1 – мах левой рукой назад, правой вверх – назад . 2 – встречными махами переменить положение рук. Махи заканчивать рывками руками назад. Повторить 6 – 8 раз . Темп средний .
3. И. п. – сидя на стуле . 1 – 2 отвести голову назад . 3 – 4 – голову наклонить вперед , плечи не поднимать . Повторить 6 – 8 раз. Темп медленный .

**2 КОМПЛЕКС:**

1. И. п. – стоя или сидя, руки на поясе. 1 – 2 – круг правой рукой назад с поворотом туловища и головы направо . 3 – 4 – то же левой рукой. Повторить 4 – 6 раз. Темп медленный.
2. И. п. – стоя или сидя, руки в стороны, ладони вперед, пальцы разведены. 1 – обхватив себя за плечи руками возможно крепче и дальше. 2. – и. п.. То же налево . Повторить 4 – 6 раз. Темп быстрый.
3. И. п. - сидя на стуле, руки на пояс. 1 – повернуть голову направо. 2 – и. п. То же налево . Повторить 6 - 8 раз. Темп медленный.