**Разработка урока физики по теме: «Интерференция света»**

**Тип урока:** комбинированный

**Цель урока**: Ввести понятие интерференции света. Сформулировать условия возникновения интерференции двух волн. , Показать возможность использования **интерференции света** в современной науке и технике; сформировать у обучающихся представление о свете как электромагнитной волне.

**Задачи:**

* **образовательные**: продолжитьформировать знания о волновой природе света. Ввести понятие интерференции, условия ее возникновения, продемонстрировать на опытах различные интерференционные картинки. показать возможность использования интерференции света в современной науке и технике.
* **воспитательные:** формировать научное мировоззрение, показать роль эксперимента в изучении физики, повышать интерес к физике.
* **развивающие**: развивать внимание, умение анализировать и объяснять оптические явления; выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи; приводить примеры;

**ТСО:** компьютер, медиа-проектор, экран, классная доска, демонстрационное оборудование по оптике.

**Используемая литература:**

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.Н.,  Физика, 11 класс, изд-во М., «Просвещение, 2011г.»
2. Волков В.А. , Поурочные разработки по физике, 11 класс, М. «Вако» 2009.
3. Кирик Л.А., Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И., Физика 11 класс, методические материалы, М. «Илекса» 2005г.

Перечень используемых ЭОР

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этап урока | Наглядные пособия  Классная доска  Экран | Деятельность преподавателя | Деятельность обучающихся | Время  (в мин.) |
| 1 | Организационный этап | Тема урока на доске | *Цель: обеспечить оптимальные условия для проведения урока.*  Взаимное приветствие  Проверка готовности к уроку;  проверка отсутствующих;  Сообщение темы урока**:** Интерференция света. Применение интерференции. | *Цель для* обучающихся*: подготовиться к восприятию нового материала.*  Обучающиеся открывают тетрадь, записывают дату и тему урока. | 2 |
| 2 | Актуализация знаний и проверка домашнего задания | ЭОР №1  Видеофрагмент сложения спектральных цветов  (2 мин.) | *Цель: проверить подготовку* обучающихся *к уроку, подготовить к восприятию нового материала.*   1. Дайте определение дисперсии света. 2. Покажите на опыте разложение белого света в спектр 3. Назовите диапазон длин волн видимого света 4. Какой свет называют монохроматическим 5. Почему в светофоре используется красный свет? 6. Объясните видеофрагмент. 7. Какие две теории по распространению света вы знаете  и кто их авторы? 8. Почему теория названа корпускулярно - волновой дуализм? Приведите примеры, подтверждающие ту и другую теории.   Преподаватель предлагает посмотреть видеофрагмент и объяснить увиденное. | *Цель для* обучающихся*: продемонстрировать готовность к уроку и выполнение домашнего задания.*  *Отвечают на вопросы.*  *Смотрят видеофрагмент и объясняют.* | 10 |
| 3 | Изучение нового материала | ЭОР № 1  Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона.  ЭОР №2  Презентация «Интерференция света» | *Цели для преподавателя:*  *Образовательные*   1. *Продолжить формировать знания о волновой природе света на примере интерференции.*   *Развивающие*   1. *Научить применять теоретические знания для объяснения практических опытов* 2. *Развивать логическое мышление и устную речь*   *Воспитательные*   1. *Показать роль эксперимента в изучении физики*   Рассказ преподавателя  об интерференции волн.  Трудности получения интерференционной картины от световых источников. Условия интерференции: когерентные источники, постоянная разность фаз.  Интерференция в тонких пленках.  Объяснение преподавателем интерференции света в тонких пленках, как результат сложения двух волн, отраженных от наружной и внутренней поверхностей пленки  Рассказ преподавателя о применении интерференции:   * Интерферометры * Проверка качества обработки поверхности * Просветление оптики   В ходе урока вы заполняли таблицу.  Проверим записи. (Приложение №2) | *Цель: Получить новые знания о явлении интерференции и ее применении.*  Обучающиеся слушают и записывают в тетрадь.  .  Слушают и смотрят.  Слушают и ведут конспект, заполняют таблицу. | 20 |
| 4 | Обобщение и закрепление полученных знаний | ЭОР №2 | *Развивающая цель:*   1. *Научить применять полученные теоретические знания.* 2. *Развивать логическое мышление, выявлять причинно-следственные связи и развивать устную речь.*   Фронтальный опрос.  Что называется интерференцией света?  При каких условиях ее наблюдают?  Запишите условие образования интерференционных максимумов и минимумов.  Объясните интерференцию света в тонких пленках.  Приведите примеры практического применения интерференции света.  Проверочная работа.  Тест Приложение №2 | *Цель: закрепить полученные знания.*  Обучающееся отвечают на вопросы  Обучающиеся выполняют задания, проверяют и выставляют полученные баллы. | 10 |
| 5 | Подведение итогов, запись домашнего задания |  | Выставление оценок учащимся.  Критерии: активность, правильность и полнота ответов с учетом индивидуальных особенностей учеников, работа по карточке.  Указание к выполнению домашнего задания. | Записывают домашнее задание:  §68, 69. | 3 |

*Приложение № 1*

Изучение нового материала.

Объяснение сопровождается презентацией\

Прежде, чем начать изучение нового материала, повторим материал прошлых уроков.       
 Итак, сегодня мы начнем более подробно изучать волновые свойства с темы «Интерференция».  Как-то, побывав в университете, я услышала на лекции фразу, смысл которой для студентов- заочников был не понятен. «Интерферируют только когерентные волны». Я надеюсь, что в конце сегодняшнего урока смысл этой фразы буден вам понятен.   
 Открывает тетради, записываем число и сегодняшнюю тему урока «Интерференция».   
Посмотрите, что красивая радужная картина наблюдается при наложении волн. Таким образом, свойство наложения волн называется интерференцией. В результате этого происходит усиление или ослабление волны, т.е. перераспределение интенсивности.   Особенность в том. Что интерференционная картина наблюдается не всегда. Она наблюдается,  если волны колеблются с одинаковой частотой и имеют постоянную разность фаз. Такие волны называются когерентными. Запишите определение интерференции и когерентных волн.

*Интерференция (от лат. inter — взаимно и ferio — ударяю) — явление усиления колебаний в одних точках пространства и ослабление в других в результате наложения двух или нескольких волн, приходящих в эти токи* Интерференция — общее свойство волн любой природы.

Можно наблюдать картину интерференции волн на поверхности воды в ванне.

Для получения такой картины, когда мы наблюдаем расходящиеся лучами точки усиления и ослабления колебаний, необходимо выполнить определенные требования.

Устойчивая во времени интерференционная картина мо­жет наблюдаться только при сложении когерентных волн.

*Когерентные волны* — *волны с одинаковой длиной волны, и примерно с одинаковой амплитудой. Волны должны быть согласованы по фазе.*

*Опыт Юнга.*  
 На опыте Юнга мы можем посмотреть, каким образом накладываются волны. Будут ли они когерентны и почему?  
 Итак, какой вывод можно сделать? Каким образом можно получит когерентные волны?  
  Изобразите в тетради опыт Юнга.  
На доске изображено сложение двух волн, идущих от разных источников в точке А.  
 Посмотрите на рисунок. Нам важен участок, который останется, если отбросить длину меньшей волны. Он называется оптическая разность хода волн. И оттого, целое число длин волн уложится в нее или нет буден, зависеть наблюдаемая картина.  
 Зарисуйте в тетрадь  
Демонстрация интерференции на компьютере со звуковым сопровождением и показом образования максимумов и минимумов интерференции.  
 Посмотрите, пожалуйста, как происходит перераспределение интенсивности света.  
 Запишем условия максимумов и минимумов.  
 Они перед вами на листе. Пишем формулировки:  
  Условие максимумов: В оптическую разность хода двух волн должно укладываться четное число длин полуволн или целое число длин волн.

*Δd = kλ* (1)

Условие минимумов: В оптическую разность хода двух волн должно укладываться нечетное число длин полуволн.  Δd= (2k+1)λ/2.  
 где *n* = 0, ±1, ±2, ... .

На данной схеме мы видим, что разность хода можно выразить через тригонометрические соотношения.



ℓ– расстояние между щелями (между когерентными источниками света),

L – расстояние от источников до экрана,

Хn –расстояние от центрального max до n- ого.

Используем формулу (1) и определим соотношение между длиной волны, расстоянием между щелями и расстоянием от щелей до экрана.



Получение картины интерференции при помощи установки «Кольца Ньютона».

Когерентные волны возникают при отражении света от верхней поверхности линзы и от верхней поверхности пластины.

Можно рассмотреть картину при освещении установки светом разного цвета, т.е. имеющим разную длину волны. Таким образом, можно проверять качество обработанной поверхности. Если кольца имеют правильную форму и нет искажений , то нет и неровностей.

Картину интерференции можно наблюдать при наложении двух стеклянных пластин так, чтобы между ними возник воздушный клин.

Когерентные волны от одного источника воз­никают при отражении света от передней и задней поверхностей тонких пленок (крылья насекомых, разноцветная переливающаяся окраска перьев птиц, перламутровая поверхность раковин и жемчужин, мыльные пузыри, линзы оптических приборов).

Интерференционная картина в тонкой пленке резко зави­сит от ее толщины.

Наблюдать явление интерференции вы можете, если, идя по улице, увидите бензин, пролитый в лужу; наливая растительное масло на сковородку, где еще осталась вода; мыльные пузыри.  
Демонстрация мыльных пузырей.  
   Это интерференция в тонких пленках. Механизм таков, что происходит отражение от верхней и нижней границы пленки.  
 Ответьте на вопрос: Являются ли лучи когерентными?  
 Зарисуем.

Так же существуют. Так называемые кольца Ньютона.    
 Рассмотрим применение интерференции.  
  Демонстрация на компьютере проверки качества сферической поверхности зеркал.  
 Ответьте, являются ли лучи когерентными?  
*Применение интерференции.*

Вы наверное не раз видели, что оптические приборы, например, микроскоп, фотоаппарат, бинокль т.д. имеют слегка фиолетовую окраску. Чтобы избавиться от этого используют гашение света с помощью нанесения на линзу тонкой пленки вещества. При этом должно выполняться условие минимумов.  
Демонстрация на компьютере просветления оптики

 Также используется интерференция для определения проверки качества обработки поверхностей. При этом накладывают на обработанную поверхность эталонную и наблюдают воздушные зазоры.  
 Еще раз повторим, где применяется интерференция, и запишем в тетрадь.  
 Я очень надеюсь, что теперь выражение «интерферируют только когерентные волны» стало понятным. Повторим еще раз ключевые понятия сегодняшнего урока: интерференция; когерентные волны, условия максимумов, минимумов (что при этом наблюдается), где можете наблюдать и применить.  
Интерферометры.

*Приложение №2*

*Результаты исследования*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изучаемое явление | От чего зависит | Как зависит |
| 1. Интерференция  а) на модели опыта Юнга | а) от длины волны.  от расстояния между щелями. | а) При увеличении длины волны расстояние между спектральными линиями увеличивается.  Положение центрального максимума не изменяется.  Спектральные линии располагаются чаще, но ширина их становится меньше |
| б) на модели колец Ньютона | б) от длины волны.  от радиуса кривизны линзы | б) радиус колец увеличивается;  радиус колец увеличивается |

*Приложение №3*

Тест.

Вариант 1.

1. Две световые волны являются когерентными, если…

А. волны имеют одинаковую частоту;

Б. волны имеют постоянную разность фаз;

В. волны имеют одинаковую частоту, поляризацию и постоянную разность фаз.

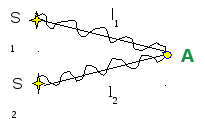
1. При каком времени запаздывания одного колебания по отношению к другому возникает максимальная результирующая интенсивность при их интерференции?

А. При времени, кратном периоду этих колебаний.

Б. При времени, кратном нечетному числу полупериодов этих колебаний.

В. Максимальная результирующая интенсивность не зависит от времени запаздывания.

3. Два когерентных источника с длиной волны λ расположены на разных расстояниях l1 и l2 от точки А. В точке А наблюдается…

А. интерференционный максимум;

Б. интерференционный минимум;

В. определенного ответа дать нельзя.

4. Две когерентные волны красного света с длиной волны 760 нм достигают некоторой точки с разностью хода Δ=2мкм. Что произойдет в этой точке-усиление или ослабление волн?

А. Усиление волн.

Б. Ослабление волн.

В. Определенного ответа дать нельзя.

5. Разность хода между волнами от двух когерентных источников в воздухе 2 мкм. Найдите разность хода между этими же волнами в воде.

А. 2,6 мкм.

Б. 1,5 мкм.

В. 2 мкм.

Вариант 2.

1. Воздействуют ли световые пучки друг на друга при встрече?

А. Да.

Б. Нет.

В. Определенного ответа дать нельзя.

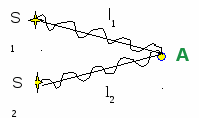
2. При каком времени запаздывания одного колебания по отношению к другому возникает минимальная результирующая интенсивность при их интерференции?

А. При времени, кратном периоду этих колебаний.

Б. При времени, кратном нечетному числу полупериодов этих колебаний.

В. Максимальная результирующая не зависит от времени запаздывания.

3.Два когерентных источника с длиной волны λ расположены на разных расстояниях l1 и l2 от точки А. В точке А наблюдается…

А. интерференционный максимум;

Б. интерференционный минимум;

В. Определенного ответа дать нельзя.

4.Две когерентные волны желтого цвета с длиной волны 600 нм достигают некоторой точки с разностью хода Δ= 2мкм. Что произойдет в этой точке- усиление или ослабление волн?

А. Усиление волн.

Б. Ослабление волн.

В. Определенного ответа дать нельзя.

5.Разность хода между волнами от двух когерентных источников в воздухе 2 мкм. Найдите разность хода между этими же волнами в воде.

А. 2,6 мкм.

Б. 1,5 мкм.

В. 2 мкм.