МОУ «Гимназия №7» г. Торжка

**Конспект урока**

по физике в 11 классе по теме

**«ФОТОЭФФЕКТ»**

Добродумова Н.П.,

учитель высшей

 квалификационной категории

**Тема урока: Фотоэффект**

Цели урока :

1. Образовательные: сформировать у учащихся представление о фотоэффекте и изучить его законы, которым он подчиняется; расширить представления учащихся об области применения закона сохранения энергии, ознакомить с научной деятельностью А.Г. Столетова;

 развивать интерес к научным знаниям и способность к исследовательскому труду.

2. Развивающие:

Развивать логику, возможность работать в группе; учить моделировать процессы на компьютере.

3. Воспитательные:

 Воспитывать внимание, чувство ответственности, терпимости к суждениям товарищей, прививать интерес к предмету.

Задачи:

1. Показать несостоятельность классической физики для объяснения фотоэффекта.
2. Развивать творческие способности обучающихся, самостоятельность логического мышления.
3. Воспитывать уважение к научным исследованиям великих учёных.

**Оборудование:** Электронное издание «Физика, 7-11 классы», разработанное компанией «Физикон» при содействии НФПК – национального фонда подготовки кадров под руководством профессора Московского физико-технического института, доктора физико – математических наук С. М. Козела.

1. Портрет А.Г. Столетова.
2. Раздаточный материал.

Ход урока.

1. Повторение изученного материала.
2. Что такое электромагнитная волна?
3. Что такое свет? Какими свойствами обладает свет?
4. Докажите, что излучение абсолютно черного тела нельзя объяснить с точки зрения классической физики.
5. Какова причина «ультрафиолетовой катастрофы»?

Сформировать тему и задачи урока (обучающиеся).

1. Изучение нового материала.

 На рубеже XIX - XX веков в физике сложился «кризис». Многие экспериментальные факты нельзя объяснить законами классической физики.

14 декабря 1900 года немецкий физик Макс Планк на заседании Немецкого физического общества выступая с докладом по тепловому излучению предлагает пожертвовать классическими представителями о непрерывности и бесконечной делимости энергии излучаемых частиц.

Гипотеза Планка.

М. Планк предположил, что энергия может меняться отдельными порциями – квантами, причём, если собственная частота атома равна v , то его энергия может меняться скачком на величину hv.

Е = hv , где h = 6,6 . 10 -34 Dж.с

Использование мультимедиа (фрагмент 1 минута)

1900 год считается годом зарождения квантовой физики.

 Квантовая физика – это раздел современной физики, в котором изучаются свойства строения атомов, движение и взаимодействие микрочастиц.

В 1905 году Альберт Эйнштейн в результате анализа свойств излучения выдвинул идею о том, что свет не только излучается, но распространяется и поглощается квантом, т.е. отдельными порциями:

(фрагмент «Свойства квантов» )

Е=hv , g= 0 , m0 = 0 , v = c

*Проблема.*

На основе изложенного возникла проблема?

*Существуют ли экспериментальные основания для утверждения дискретности свет ?*

Эйнштейн обращается к опытам Герца, Столетова.

 **Фотоэффект.**

*Опыт по фотоэффекту* Наша с вами задача выяснить, какой эффект может произвести свет с веществом, каким физическим законам он подчиняется, какими математическими формулами выражается и от каких характеристик света и вещества зависит.

А выяснять мы будем следующим образом: я с помощью компьютера попытаюсь объяснить новый материал, затем вы проведёте компьютерный эксперимент и сформулируете те закономерности, которым подчиняется фотоэффект, сделаете выводы из своих экспериментов, мы их обсудим и запишем.

Объяснение опыта

Исследование зависимости силы тока от интенсивности светового потока.

1. Работа с дополнительной литературой.
2. Вопросы классу.
3. Что называется фотоэффектом?

(Явление вырывания электронов из вещества под действием света).

1. На основании чего можно сделать вывод, что количество электронов пропорционально интенсивности светового потока?

Интерактивная доска (фрагмент «Фотоэффект») - 5 мин.

**Работа учащихся за компьютерами.**

*Учитель:* Теперь вы сами попробуете с помощью компьютерного эксперимента получить подтверждение тем законам, о которых я вам только что рассказала. Время на выполнение задания ограничено – 7 минут.

( Обучающиеся рассаживаются за компьютеры группами по 2-3 человека)

Учитель объясняет, как открыть программу, даёт алгоритм работы, включает лёгкую музыку.

1. Увеличиваем, уменьшаем мощность светового потока источника излучения; наблюдаем за происходящими изменениями и делаем выводы.

2.Изменяем (увеличиваем, уменьшаем) значение напряжения между анодом и катодом фотоэлемента; наблюдаем за происходящими изменениями и делаем выводы.

3. Увеличиваем, уменьшаем длину волны в диапазоне видимого света; наблюдаем за происходящими изменениями и делаем выводы.

Ваша задача: выяснить, от чего зависит количество фотоэлектронов, а также их кинетическая энергия. Свои выводы фиксируйте в тетради. Подготовьте отчёт.

**Отчёт групп.**

По приглашению учителя группы формулируют выводы, другие слушают, добавляют или поправляют; записывают в тетрадях.

Выводы:

Закономерности фотоэффекта (законы).

1. Количество электронов, вырываемых из вещества прямо пропорционально интенсивности светового потока.
2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов зависит от частоты падающего света, но не зависит от его интенсивности.
3. Для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т.е минимальная частота, ниже которой фотоэффект не наблюдается.
4. Фотоэффект безынерционен.

**Классу:**

 *Попробуйте объяснить эти законы с точки зрения классической физики. (*Работа в группах (3 мин))

Дополнительная литература.

*Обсуждение проблемы.*

Теория фотоэффекта.

 А. Эйнштейн объясняет законы следующим образом:

(фрагмент 3 мин)- интерактивная доска

Каждый квант поглощается одним электроном. Число вырванных электронов пропорционально интенсивности светового излучения.

Безинерционность объясняется мгновенным столкновением фотона с е .

Энергия фотонов hv расходуются на Ек и работу Ав электрона

**hv = Ав + Ек**

Уравнение законасохранения энергии ( ур – е Эйнштейна)

Ав  определяется составом материала.

 Это уравнение позволяет объяснить II и III законы фотоэффекта.

**Ек = hv- Ав**

 Ek

 0 V

Если Ек = 0; Ав=hv min

Чтобы вырвать е из вещества, необходимо совершить работу выхода.

При vmin  - наблюдается фотоэффект.

Закрепление: задача №2

Тест: квантовая физика.

Дом. задание: 88,89. Упр. 12(2,3),

 сообщение об учёных: (Столетов А.Г., М. Планк)