**Урок по физике в 11 классе**

**«Теория фотоэффекта»**

Разработала и провела: учитель физики Голоунина В. В., 1 квалификационная категория.

**«Радость видеть и понимать – есть самый прекрасный дар природы»**

 **А. Эйнштейн**

**Цель урока:**

* Показать, что законы фотоэффекта являются следствием уравнения Эйнштейна.
* Сформулировать у учащихся знания уравнения Эйнштейна в применении для красной границы фотоэффекта.
* Сформулировать физический смысл понятий: квант, фотон, красная граница фотоэффекта.
* Научиться пользоваться уравнением Эйнштейна при решении задач, при этом развивать сообразительность и вычислительные навыки.
* Раскрыть значение этапов цикла познания природы и убедится в не уничтожимости материи и движения.
* Показать диалектический характер физического познания.
* Учить анализировать и делать выводы.
* Учить культуре письма.

**Оборудование:**

* Опорный конспект-таблица.
* Карточки с задачами-3 уровня сложности.
* Конверт "Проверь себя"
* Контракт.
* Учебник, тетрадь.

**Ход урока:**

**1) Орг.момент**

- условия игры, установка класса на игру

- Сегодня у нас немного необычный урок, деловая игра "урок-контракт". Этим уроком хочется показать и узнать вашу готовность к жизни через 4 месяца вы заканчиваете школу, и перед вами широкая дорога в большую жизнь. Она бывает, жестока, страшна, серьезна и необъяснима. И главное что вам нужно для решения всех проблем - это способность правильно оценить свои возможности, свои знания и умения, свою компетентность в решении той или иной проблемы. Необходимо научится составлять договоры-контракты с представителями организаций, фирм, объединений. Необходимо строго соблюдать условия контракта в дальнейшей работе. И сегодня я предлагаю такой договор-контракт при изучении нового материала по теме "Теория фотоэффекта". Договоры-контракты у вас на столе. Прошу внимательно прочитайте контракт и ручкой внесите свою фамилию, оценку и подпись. После чего я соберу контракты и составлю протокол.

**2) Объяснение нового материала:**

Тема нашего урока: "Теория фотоэффекта"

Целью нашего урока - решить проблему количественной зависимости законов фотоэффекта, т.е объяснить из чего складывается энергия одного фотона.

Объяснение основных законов фотоэффекта было дано А.Эйнштейном в 1905 году. Гипотезу М.Планка об излучении и поглощении света атомами в виде отдельных порций-квантов-с энергией, пропорциональной частоте света  **E=h·v .** Эйнштейн дополнил предположением о дискретности, локализации этих квантов в пространстве. Явлением фотоэффекта экспериментально доказано, что свет имеет прерывистую структуру. Излученная порция световой энергии **E=h ·v** сохраняет свою индивидуальность и поглощается веществом только вся целиком. На основании закона сохранения энергии. Свет-это поток особых частиц фотонов. Энергия каждого фотона определяется формулой **E=h·v, h=6,63· 10-34 Дж· с**. На основе представлений о фотоне как частице, явление фотоэффекта получает простое объяснение. Поглощая один фотон, электрон внутри фотокатода увеличивает свою энергию на значение энергии фотона h·v.

-

**+**

h·v

**Ek** h·v

При условии **h∙v>AB**электрон может покинуть фотокатод. Если на пути к поверхности фотокатода этот электрон не растратит часть полученной от фотона энергии во взаимодействиях с электронами других атомов, то он выйдет из фотокатода с кинетической энергией: **Ek=h∙v -AB**, то энергия фотона определяется уравнение Эйнштейна:

**h∙v =AB+mV2/2**

h∙v-энергия фотона

АВ-работа которую нужно совершить для извлечения электрона из металла.

mV2/2-кинетическая энергия электрона.

Энергия одного фотона тратится на работу по выходу электрона из вещества и придания ему кинетической энергии.

 Это уравнение объясняет законы фотоэффекта:

1)Интенсивность света пропорциональна числу квантов энергии в световом пучке и поэтому определяет число электронов, выраженных из металла.

2)Скорость электронов зависит от частоты света и работы выхода, зависящей от рода металла и составления его поверхности.

|  |  |
| --- | --- |
| Металл | Ав,вэВ |
| натрий Na | 2,28 |
| Алюминий Al | 4,08 |
| Свинец Pt | 4,14 |
| Цинк Zn | 4,31 |
| Железо Fe | 4,5 |
| Медь Cu | 4,7 |
| Серебро Ag | 4,73 |

В учебникезаконы:

 1) Количество электронов вырываемых светом с поверхности металла за 1 секунду, прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волны

 2) Скорость вырываемых электронов пропорционально частоте падающего излучения, не зависит от его интенсивности.

Для каждого вещества фотоэффект наблюдается лишь в том случае, если частота света больше минимального значения Ѵ ( νmin). Ведь чтобы вырвать электрон из металла даже без сообщения ему кинетической энергией нужно совершить работу выхода. Значит, энергия кванта должна быть больше этой работы:

 hѴ>AВ

Ѵ - предельная частота, которую называют красной границей фотоэффекта

Ѵ = АВ/h

V=c/ʎ => ʎmax= hc/AB

Пользуясь, уравнением Эйнштейна можно найти постоянную Планка, для этого экспериментально определить частоту, работу выхода и измерить кинетическую энергию.

Теоретические данные постоянной Планка совпали с практическими расчетами.

А это подтвердило, правильность предположения о прерывистом характере излучения и поглощения света веществом.

Уравнение Эйнштейна объясняет основные закономерности фотоэффекта.

За открытие законов фотоэффекта Эйнштейн в 1921 году получил Нобелевскую премию.

Я материал изложила весь. Обращаю внимание на формулы :

 h v=AB+mV2/2

 AB=hVmin

 AB=hc/ʎmax

 hV=hc/ʎ

 c=3∙108 м/с- скорость света

 me=9,11∙10-31 кг-масса электрона

Пожалуйста, задавайте вопросы, если нет, то приступаем к решению задач.

Кто решит задачи подходит к кафедре, и проверяет правильность решения с помощью конверта «Проверь себя».

И так с самостоятельной работой вы все хорошо справились. Подведем итог, Согласно заполненного протокола результат следующий…

4) **Д/З** §67,С.172-№4,5(п)

**Самостоятельная работа (решение задач)**

**1-Вариант**

1) Найдите работу выхода электрона из металла, если фотоэффект начинается при частоте падающего света 6,4∙1014Гц.

2) Электрон выходит из цезия с кинетической энергией 3,2∙10-19 Дж. Какова длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна 2,88∙10-19 Дж?

**2-Вариант**

1) Определите красную границу фотоэффекта для камня, если работа выхода равна 3,2∙40-19 Дж.(Выразить длину волны).

2) Какой частоты свет следует направить на поверхность платины, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была равно 3000 км/с? Работа выхода электронов из платины равна 1∙10-19 Дж (me=9,11∙10-31 кг).

**3-Вариант**

1) Найдите наибольшую длину световой волны, при которой начинается фотоэффект для цезия, платины? Работа выхода электрона соответственно равны 1,9 эВ и 6,3 эВ (1эВ=1,6∙10-19 Дж).

2) Найдите скорость фотоэлектронов, вылетевших из цинка, при освещении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 300 нм, если работа выхода электрона из цинка равна 6,4∙10-19 Дж.