




ТЕОРИЯ ФОТОЭФФЕКТА.

Цели:

дидактическая: добиться усвоения основных понятий

развивающая: совершенствовать интеллектуальные способности и мыслительные умения, коммуникативные свойства речи;

воспитательная: формирование добросовестного отношения к учебному труду и положительных мотивов учения; коммуникативных умений, эстетического и научного восприятия мира.



Правила поведения на уроке:
«Краткость - сестра таланта», «Знание -
сила», «Шепот слышнее крика», «Критикуя
- предлагай», «Будь бдителен».

□ Путь познания природы таков:
наблюдение - опыт -
открытие - исследование -
объяснение.



Ф.И.Тютчев:

Не то, что мните Вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик,
В ней есть душа, в ней есть свобода.
В ней есть любовь, в ней есть язык.

- На каждом уроке физики, при изучении любого явления мы учимся с вами понимать ЭТОТ ЯЗЫК природы.



Три даты можно сопоставить ЭТИМ этапам: 1887-1889-1905гг.

- О каком событии идет речь?
- С именами каких ученых можно связать каждый этап?
- Какое значение имели их работы для квантовой физики?
- (Ответы уч-ся: 1887 Генрих Герц открыл явление фотоэффекта; 1889 Александр Григорьевич Столетов установил количественные закономерности фотоэффекта; 1905 Альберт Эйнштейн обосновал квантовую природу фотоэффекта и все его закономерности)



Эпиграфом урока нам будут слова
А.С.Пушкина

О, сколько нам открытий чудных
Готовит просвещенья дух,
И опыт, сын ошибок трудных,
И гений, парадоксов друг,
И случай, бог-изобретатель...



Для принятия в команду знатоков необходимо решить задачи

- решаем в общем виде. (№№ 1223-1226).
- Каждый решает самостоятельно, первые ученики, решившие верно задачи, получают звание «Знаток решения задач».

У доски студенты работают по карточкам, их работу контролируют тоже студенты,

- Решение задач из «Сборника задач по физике» А.П.Рымкевича №1223, №1224, №1225, №1226

Карточки с задачами:

- №1. Длина волны света, соответствующая красной границе фотоэффекта, для некоторого металла 275 нм. Найти максимальную скорость электронов, вырываемых из металла светом с длиной волны 180 нм.
- №2. Найти частоту света, вырывающего из металла электроны, которые полностью задерживаются разностью потенциалов в 3В. Красная граница фотоэффекта для данного металла $60 \cdot 10^{13}$ Гц.

Вопросы фронтального опроса:

- 1. В чем состоит фотоэлектрический эффект?
- 2. В чем состоит экспериментальное исследование, проведенное А.Г. Столетовым?
- 3. Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
- 4. На графике видно, что сила фототока отлична от нуля и при нулевом напряжении. Почему?
- 5. Какое напряжение называется задерживающим?
- 6. На что расходуется энергия фотонов при фотоэффекте?
- 7. В чем сущность гипотезы Эйнштейна в теории фотоэффекта?
- 8. Поясните, что такое фотон?
- 9. Что такое красная граница фотоэффекта?
- 10. Где применяется фотоэффект?
- 11. К каким выводам пришли ученые относительно природы света после открытия явления фотоэффекта?

Работа с текстом учебника:

- В стихотворении Пушкина есть слова "гений, парадоксов друг". Знаете ли вы, что такое парадокс? Парадокс - это умышленное допускание ошибки в рассуждении. Сейчас просмотрите §66 стр. 163 и найдите, **в чем же заключается парадокс фотоэффекта**, найдите ошибку и этим опровергните неправильный результат.

(Парадокс фотоэффекта состоит в том, что увеличение энергии падающего света заданной длины волны путем увеличения светового потока не вызывает увеличения скорости фотоэлектронов, а ряд длин волн света вообще не в состоянии выбить из металла электрон независимо от мощности светового потока).



Тестирование по теме «Теория фотоэффекта»

- 1. В каком случае электроскоп, заряженный отрицательным зарядом, быстрее разрядится?
 1. При освещении инфракрасным излучением
 2. При освещении ультрафиолетовым излучением.
 3. При освещении рентгеновским излучением
- 2. Как изменится скорость электронов при фотоэффекте, если уменьшить частоту облучающего света, не изменяя общую мощность излучения?
 1. уменьшится
 2. увеличится
 3. не изменится
- 3. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты света?
 1. не изменится
 2. увеличится
 3. уменьшится



□ 4. Практическая безынерционность фотоэффекта:

1. Возникает всегда
2. Возникает при длине волны больше «красной» длины волны.
3. Немедленно возникает при освещении тела, если частота больше или равна красной границе фотоэффекта.

□ 5. Какие из явлений можно описать с помощью фотонной теории света:

1. Интерференция.
2. Дифракция.
3. Внешний фотоэффект.

□ 6. Какие из перечисленных приборов основаны на квантовых (корпускулярных) свойствах света?

1. Дифракционная решетка.
2. Фотоэлемент.
3. Микроскоп.

□ 7. Какие из перечисленных параметров определяют красную границу фотоэффекта?

1. Свойства вещества катода (химическая природа металла и состояние его поверхности).
2. Площадь катода.
3. Частота света.




□ 8. По Эйнштейну скорость света определяется только

1. Интенсивностью света.
2. Частотой света и работой выхода, зависящей от рода металла и состояния его поверхности.
3. Частотой света.

□ 9. Фотон - это элементарная частица,

1. Лишенная массы покоя и электрического заряда, обладающая энергией и импульсом.
2. Лишенная массы покоя.
3. Обладающая импульсом.

□ 10. Свет обладает:


1. Волновыми свойствами.
 2. Корпускулярными свойствами.
 3. Дуализмом (двойственностью) свойств.
- 

Домашнее задание:

- 1. Подготовиться к самостоятельной работе по теме «Теория фотоэффекта»
- 2. **Творческое:** написать мини-сочинение по теме «Как моя жизнь связана с фотоэффектом?», «Интервью у П.Н.Лебедева», «Фотосинтез».
- 3. **Решить задачи:**

№1. Красная граница фотоэффекта для цезия 653 нм. Найти скорость фотоэлектронов, выбитых при облучении цезия фиолетовым светом. Длина волны фиолетового света 400 нм.

№2. При увеличении в 2 раза энергии фотона, падающего на металл, максимальная кинетическая энергия электронов увеличилась в 3 раза. Определить в эВ работу выхода электронов из металла, если первоначальная энергия фотона равнялась 5эВ.



Тема математизирована, поэтому следует повторить необходимые сведения из курса математики, а также осуществить межпредметные связи с историей и ОИиВТ.

Максимальный результат может быть достигнут в классах с достаточно хорошей математической и компьютерной подготовкой, развитыми

навыками самостоятельной работы при сформированном доброжелательном отношении ребят друг к другу.



Средства обучения:

- - компьютерный класс;
- - учебник Г.Я.Мякишева, Б.Б.Буховцева «Физика 11», М. «Просвещение», 2006г.;
- - сборник задач по физике под редакцией А.П.Рымкевича;
- - мультимедийный диск «1С: образовательная коллекция»;
- - «Открытая физика 1.1» под редакцией профессора МФТИ С.М. Козела;
- - комплект приборов по фотоэффекту.