

1. В чем состояла гипотеза М. Планка?
2. Что названо квантами?
3. От чего зависит энергия кванта?
4. Какая величина была определена по распределению энергии по частотам?
5. Чему равна постоянная Планка?

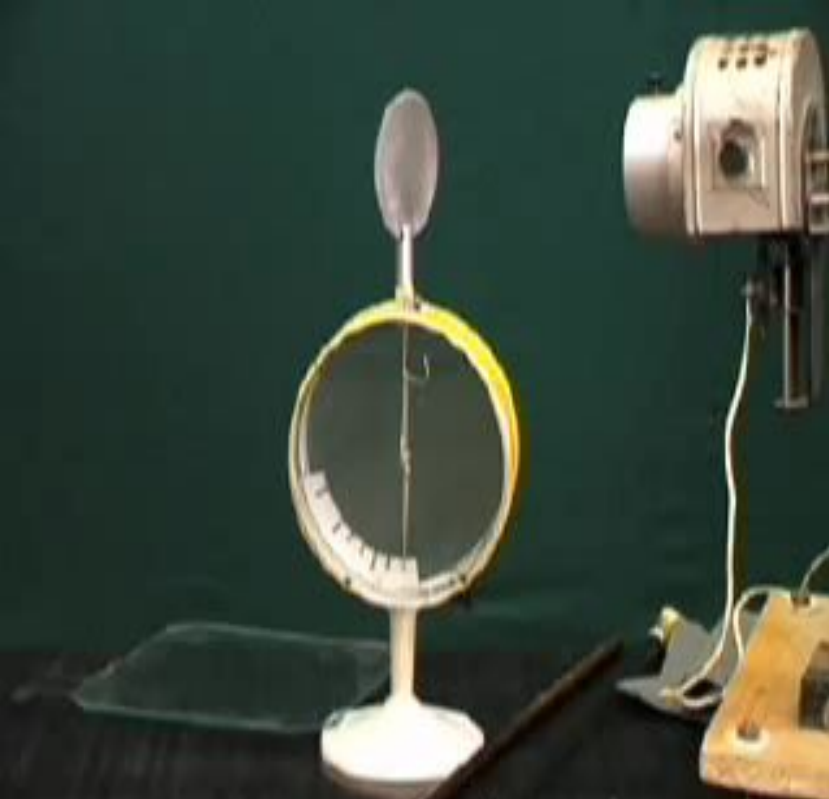
- ◆ Что такое электромагнитная волна?
- ◆ Что такое свет? Какими свойствами обладает свет?
- ◆ Что вы знаете о свете?

Мы знаем, как ведет себя свет ,
падая на вещество. А вот, что
происходит с веществом под
действием света? Каковы ваши
предположения?

1. Раз свет- это волна, а волна несет с собой энергию, значит, при поглощении света веществом вещество должно нагреваться.
2. Нам известно, что при падении света на полупроводники проводимость их увеличивается.
3. Падая, свет передает энергию атомам вещества и может вырвать у них электроны.

Какое из предположений требует проверки и как это сделать?

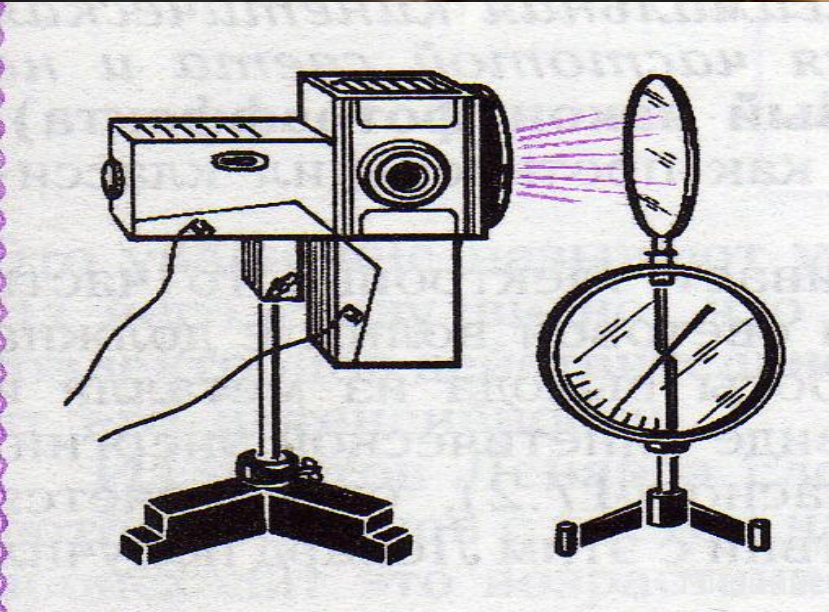
Нужно проверить последнее предположение. Для этого будем освещать вещество светом и следить за тем, что происходит с зарядом. Для проведения опыта нам необходимы следующие приборы: источник света, электроскоп, металлическая пластина



1. Освещаем металлическую пластинку, закрепленную на электроскопе, лампой накаливания. Стрелка электроскопа не отклоняется. Объясните результат опыта.

2. Меняем расстояние, источник света. Результат тот же.

3. А теперь изменим опыт, зарядив предварительно пластину отрицательно и осветив ее ультрафиолетовой лампой. Объясните результат опыта.



Наше предположение о том, что свет, падая на металл, вырывает с его поверхности электроны, подтвердилось.

Это явление получило название внешнего фотоэффекта.

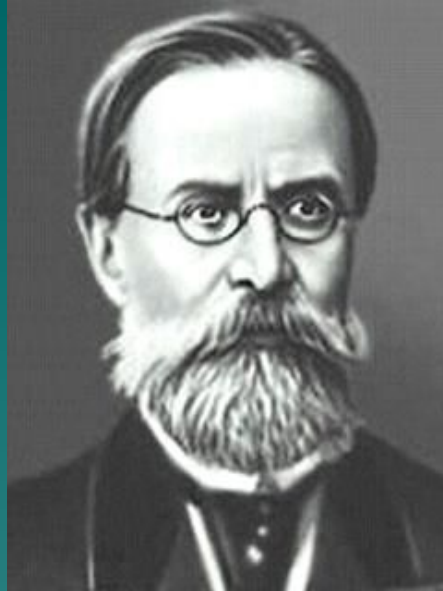
Тема урока

**Фотоэффект.
Теория
фотоэффекта**

Учитель физики МБОУ
Мирнинская СОШ Храмцова Н.Ю.

Задачи урока:

сформировать представление о фотоэффекте и изучить законы, которым он подчиняется; проверить законы фотоэффекта с помощью виртуального эксперимента; развивать логическое мышление, анализировать результаты эксперимента; воспитание коммуникабельности (умения общаться), внимания, активности, чувство ответственности, привитие интереса к предмету.



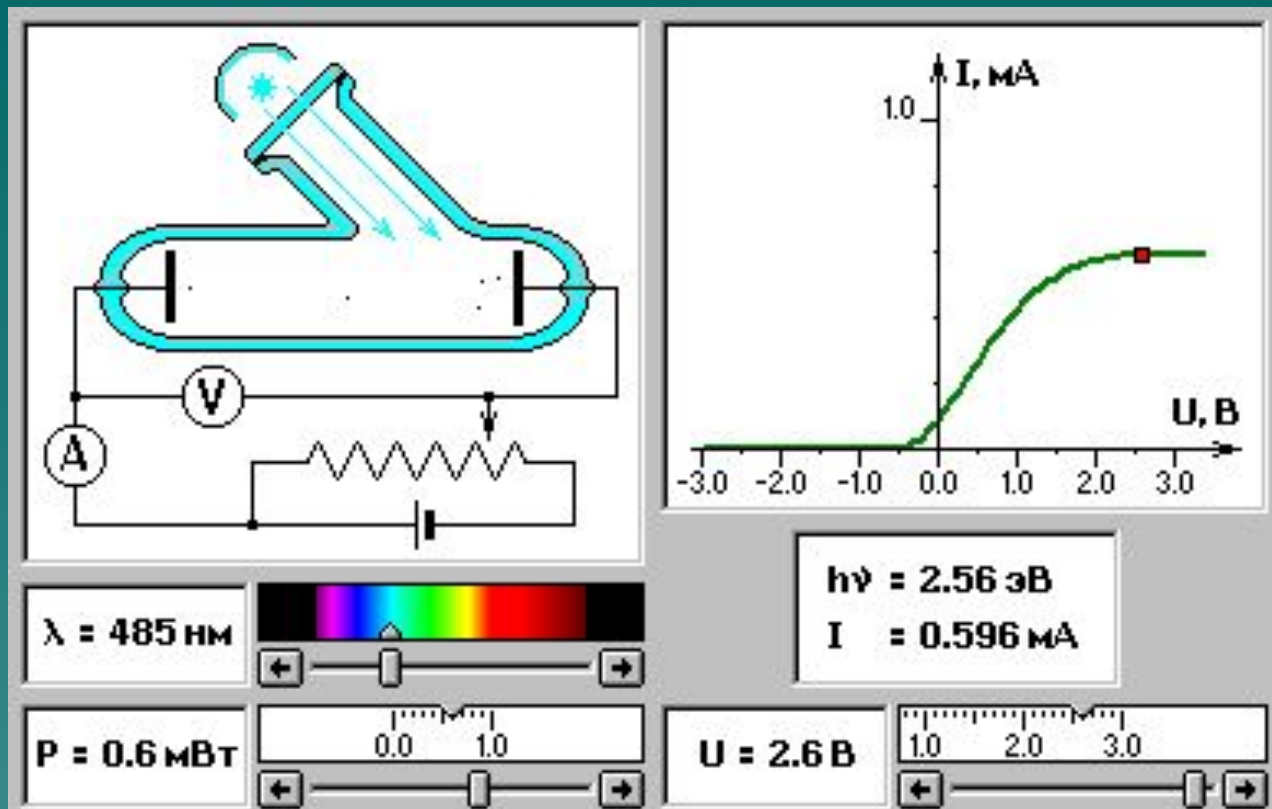
Фотоэффект – это вырывание электронов из вещества под действием света.

Фотоэлектрический эффект был открыт в 1887 году немецким физиком Г. Герцем и в 1888–1890 годах экспериментально исследован А. Г. Столетовым. Наиболее полное исследование явления фотоэффекта было выполнено Ф. Ленардом в 1900 г. К этому времени уже был открыт электрон (1897 г., Дж. Томсон).

Учитель физики МБОУ
Мирнинская СОШ Храмцова Н.Ю.

Явление фотоэффекта мы продолжим исследовать дальше.

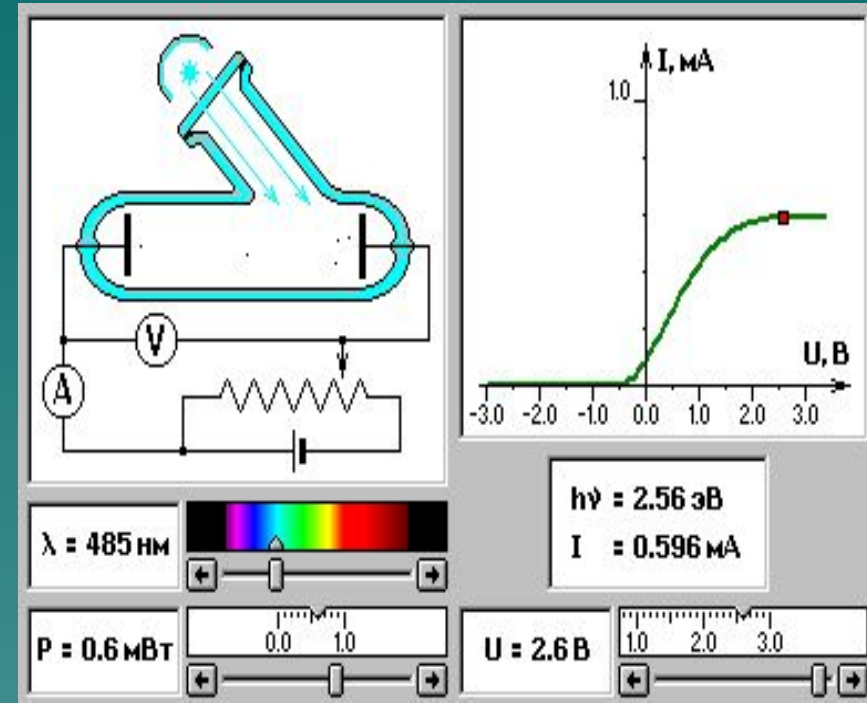
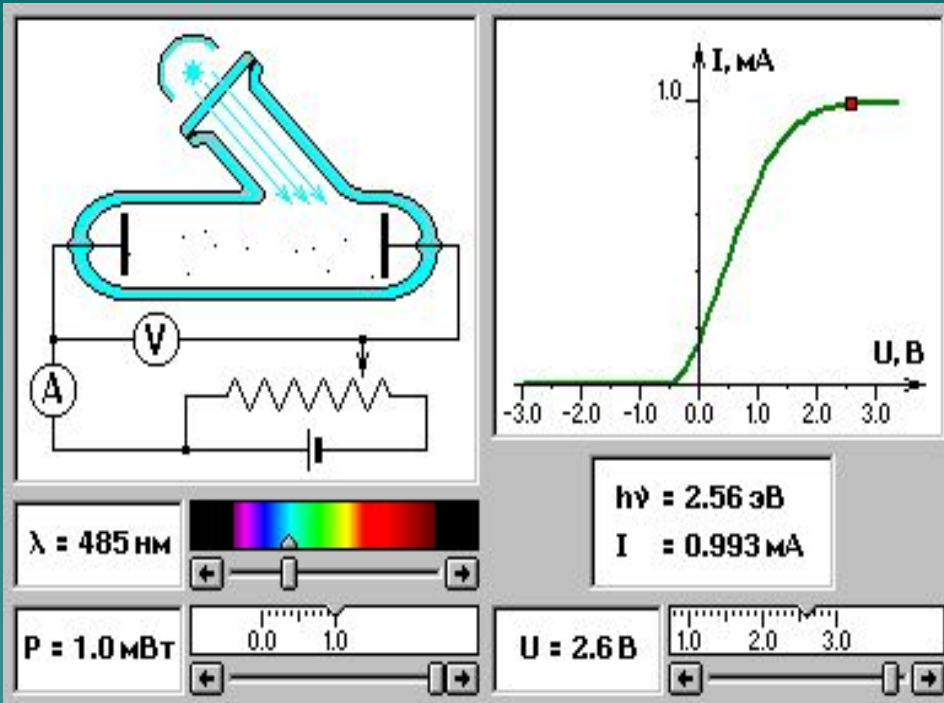
Для того, чтобы получить о фотоэффекте более полное представление, нам нужно выяснить, от чего зависит число вырванных светом с поверхности вещества электронов (фотоэлектронов) и чем определяется их скорость или кинетическая энергия. Проверим это экспериментально.



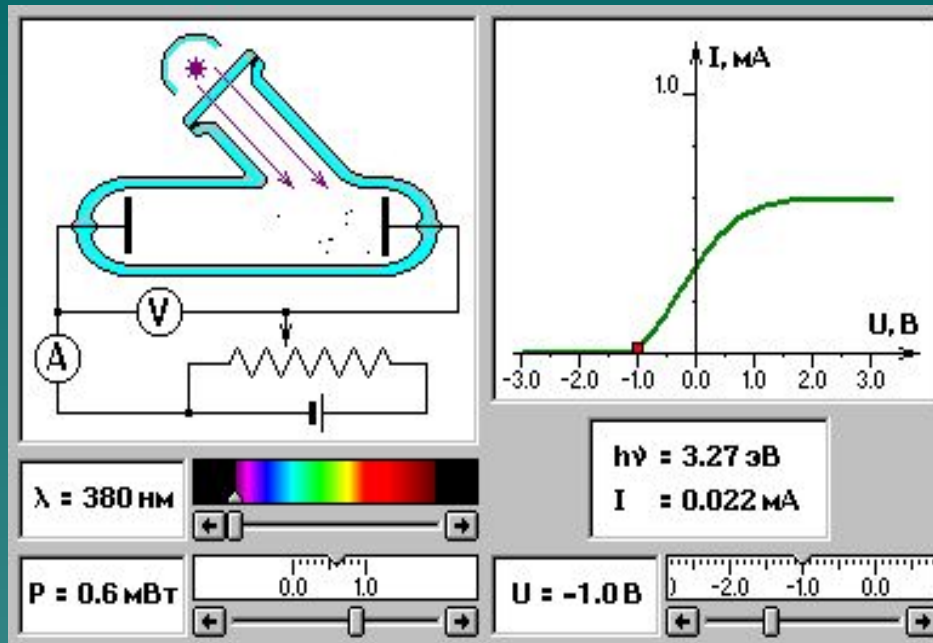
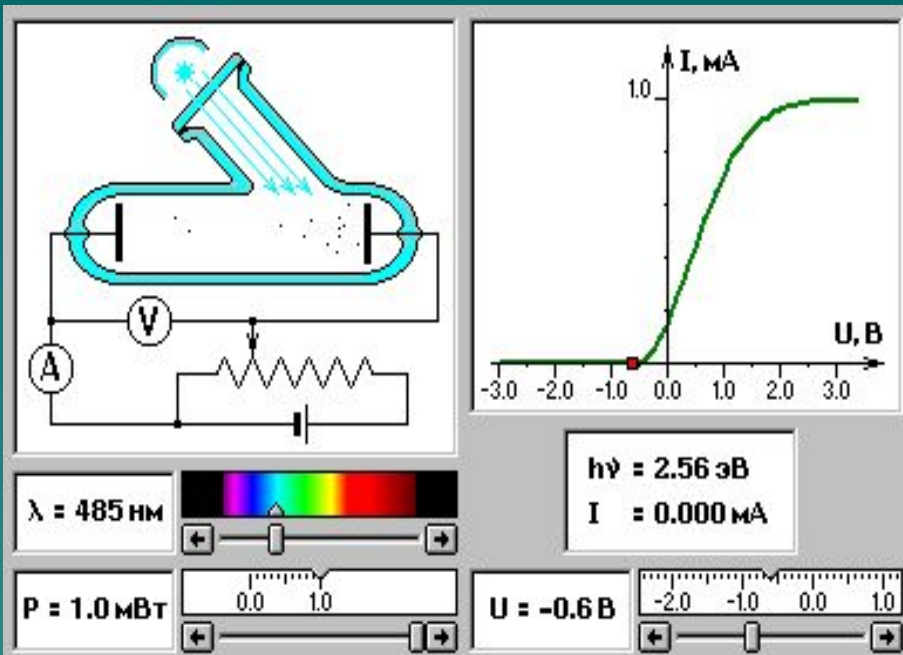
Ток насыщения – это максимальное значение силы тока.

Сила тока насыщения определяется числом электронов, испускаемых за 1с освещаемым электродом.

Первый закон фотоэффекта

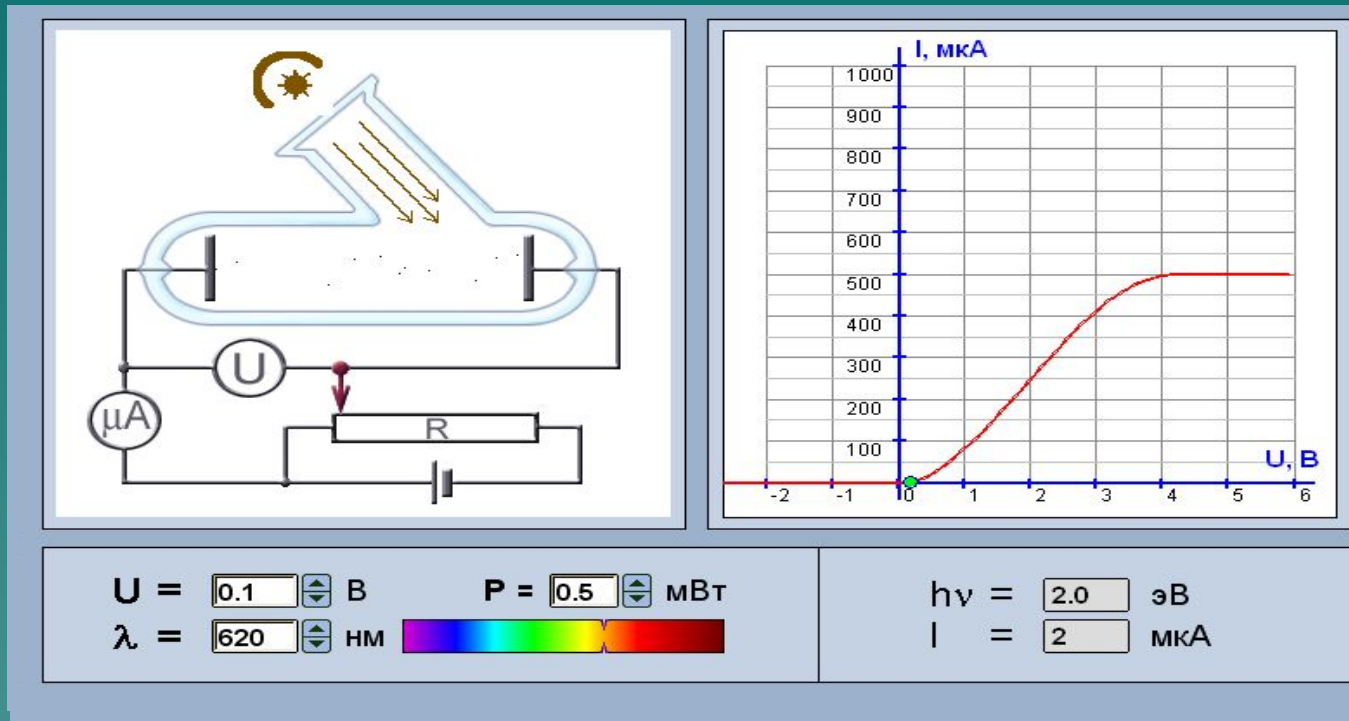


Фототок насыщения прямо пропорционален падающему световому потоку.



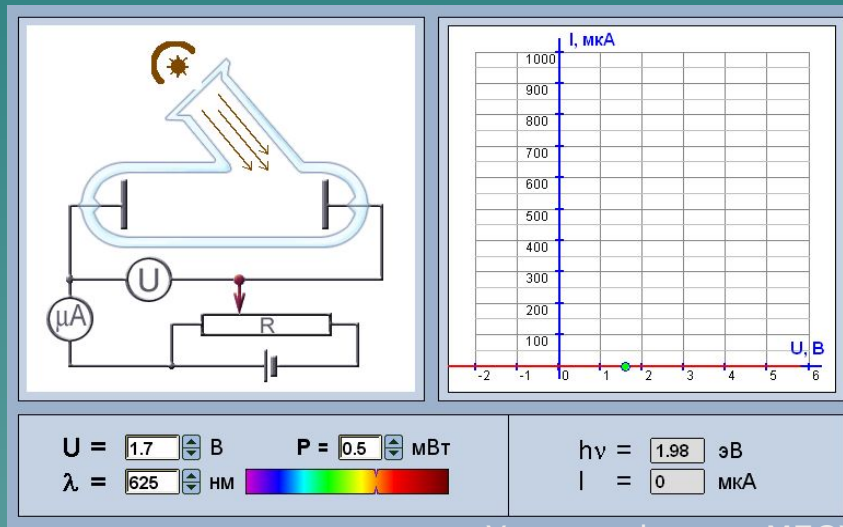
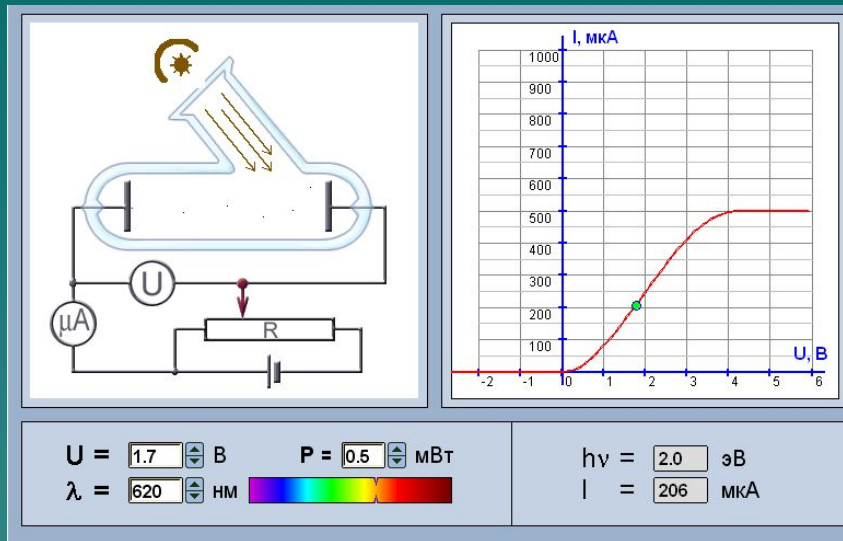
Задерживающее напряжение U_z зависит от максимальной кинетической энергии, которую имеют вырванные светом электроны

Второй закон фотоэффекта

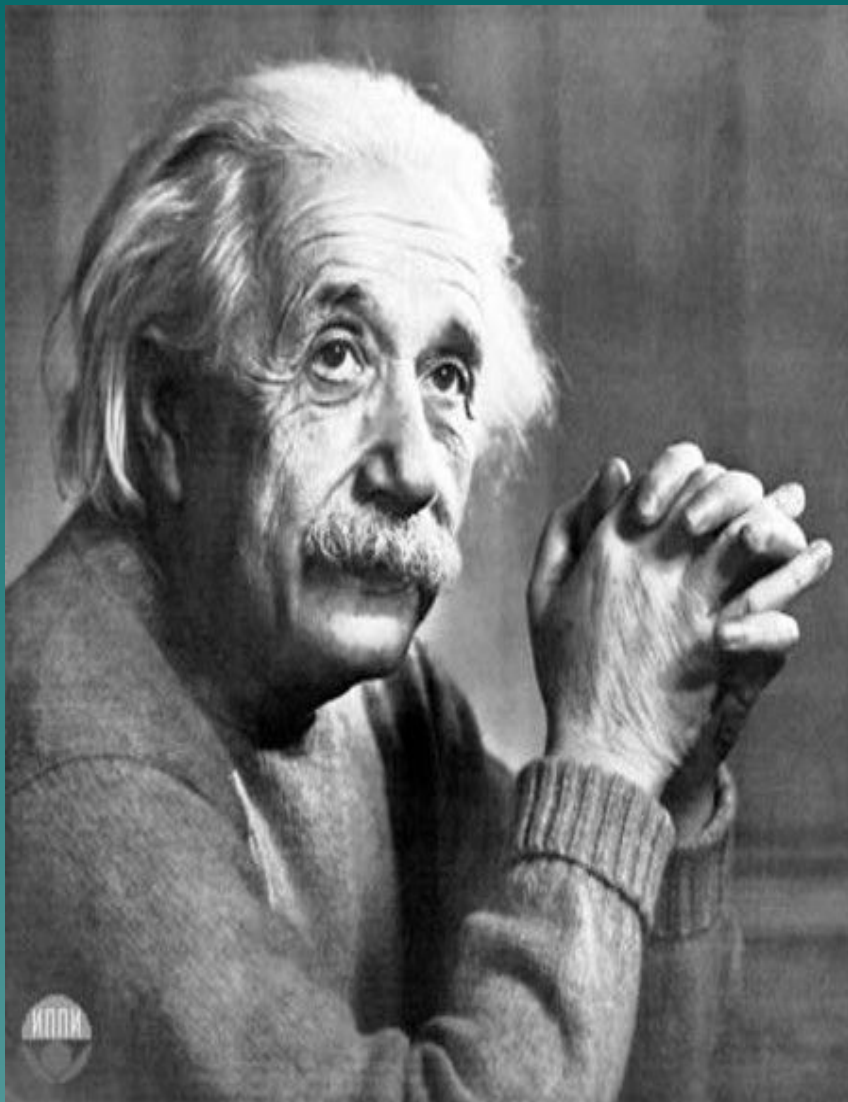


Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов прямо пропорциональна частоте света и не зависит от его интенсивности.

Третий закон фотоэффекта



Каждому веществу соответствует минимальная частота излучения (красная граница), ниже которой фотоэффект невозможен



- ◆ Объяснение фотоэффекта было дано в 1905 году А. Эйнштейном. В своих экспериментах он увидел, что свет имеет прерывистую структуру и поглощается отдельными порциями. Энергия каждой порции $E = h\nu$

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

$$h\nu = A + \frac{mv^2}{2}$$

$h\nu$ - энергия кванта электромагнитного излучения

ν - частота излучения

h - постоянная Планка

A - работа выхода для данного вещества

$\frac{mv^2}{2}$ - кинетическая энергия фотоэлектронов

- ◆ Излученная порция световой энергии может поглотиться только целиком.
- ◆ Из закона сохранения энергии следует что вся энергия порции идет на совершение работы выхода A и на сообщение электрону кинетической энергии.
- ◆ Работа выхода – это минимальная энергия, которую надо сообщить электрону, чтобы он вырвался.
- ◆ Работа выхода зависит от металла.
- ◆ Интенсивность света пропорциональна числу квантов, и определяет число электронов вырванных из металла.

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

$$h\nu = A_e + \frac{m_e \cdot v^2}{2}$$

Энергия фотона
расходуется на:

1) совершение работы
выхода

2) сообщение электрону
кинетической энергии

- ♦ Для каждого вещества фотоэффект будет наблюдаться только в том случае если частота ν света больше некоторого минимального значения $\nu_{\min} (0)$, которая соответствует предельной длине волны $\lambda_{\text{кр}}$, называется красная граница фотоэффекта.

$$A_{\text{вых}} = h\nu_0$$
$$A_{\text{вых}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$$

$$\nu_{\min} = A_{\text{ВЫХ}} / h.$$

$$\lambda_{\text{кр}} = h c / A$$

Работа по закреплению полученных знаний.

Учитель физики МБОУ
Мирнинская СОШ Храмцова Н.Ю.

Найдите энергию фотона с длиной волны 400 нм.

Учитель физики МБОУ
Мирнинская СОШ Храмцова Н.Ю.

Используя данные таблицы, найдите красную границу фотоэффекта для цинка.

| Вещество | Работа выхода, эВ |
|----------|-------------------|
| Цезий | 1,8 |
| Калий | 2,2 |
| Цинк | 4,2 |
| Серебро | 4,3 |
| Вольфрам | 4,5 |
| Платина | 5,3 |

$$A = h\nu_{min}$$

$$(h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Дж/с}),$$

Найдите максимальную скорость электронов, освобождаемых при фотоэффекте светом с длиной волны $4 \cdot 10^{-7}$ м с поверхности материала с работой выхода 1,9 эВ

Домашнее задание.

§ 87,88. Упр. 12 № 3

Оцените сегодняшний урок

Было интересно



Безразлично



Не интересно

