

ФОТОЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА

Квантовая оптика

Цели урока

- усвоить понятие фотоэффекта, законов фотоэффекта на основе квантовых представлений о природе света;
- познакомиться с практическим применением фотоэффекта;
- закрепить изученный материал в ходе решения задач на применение уравнения Эйнштейна.

Как переводится слово «фотоэффект»?

3

свет

действие

”

$L=D$

”

,



T



100

E
I

Опыты Герца

4

Выводы:

- 1) Тело теряет заряд только в том случае, если оно заряжено отрицательно. Причиной ухода заряда с цинковой пластины является свет, причем под действием света выбиваются только отрицательные заряды – электроны.
- 2) Тело не теряет заряда под влиянием света, если оно заряжено положительно.
- 3) Явление вызывается УФ-лучами для цинковой пластины.

Фотоэффект

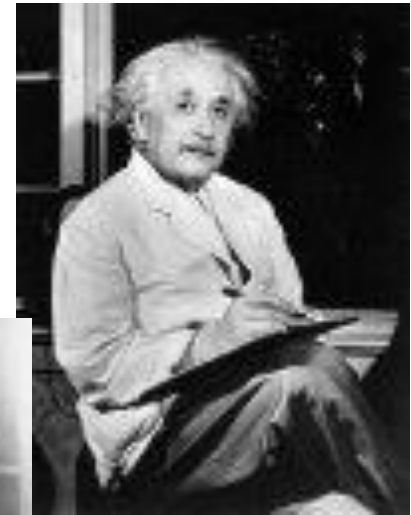
- **Фотоэффект** – явление вырывание электронов из вещества (металлы, жидкости) под действием света.

Законы фотоэффекта:

- Фототок насыщения прямо пропорционален интенсивности падающего излучения.
- Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности.
- Для каждого вещества существует минимальная частота света, называемая красной границей фотоэффекта, ниже которой фотоэффект невозможен.

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта

6



Установите соответствие

7

1	Фототок		7	Электрон, вырванный светом из катода
2	Фотоэлектрон		8	Максимальное значение фототока
3	Фототок насыщения		9	Минимальная частота света, ниже которой фотоэффект не наблюдается
4	Задерживающее напряжение		10	Движение вырванных светом из катода электронов
5	Красная граница фотоэффекта		11	Работа, которую нужно совершить для выхода электрона из вещества
6	Работа выхода		12	Напряжение, при котором величина фототока равна нулю

Эталон ответа

1	Фототок	10	7	Электрон, вырванный светом из катода
2	Фотоэлектрон	7	8	Максимальное значение фототока
3	Фототок насыщения	8	9	Минимальная частота света, ниже которой фотоэффект не наблюдается
4	Задерживающее напряжение	12	10	Движение вырванных светом из катода электронов
5	Красная граница фотоэффекта	9	11	Работа, которую нужно совершить для выхода электрона из вещества
6	Работа выхода	11	12	Напряжение, при котором величина фототока равна нулю

Критерии оценки: «5» - 6 верных ответов

«4» - 4 - 5 верных ответов

«3» - 3 верных ответа

Основные формулы

9

Энергия фотона $E = h \cdot \nu$ или $E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$

Постоянная Планка $h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта $h \cdot \nu = A_{\text{ВЫХ}} + \frac{m \cdot v^2}{2}$

Красная граница фотоэффекта $\nu_{\text{min}} = \frac{A_{\text{ВЫХ}}}{h}$

Длина волны $\lambda = \frac{c}{\nu}$

Частота света $\nu = \frac{c}{\lambda}$

Скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с

Кинетическая энергия $E_{\text{К}} = \frac{m \cdot v^2}{2}$ или $E_{\text{К}} = h \cdot \nu - A_{\text{ВЫХ}}$

Применение фотоэффекта

10

- **Фотоэлемент** - особые устройства, в которых энергия света управляет энергией электрического тока или преобразуется в нее.

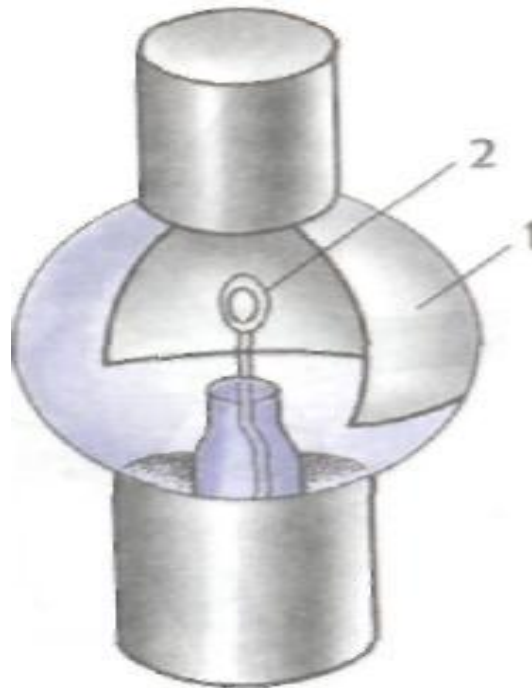
Фотоэлементы бывают:

- А) вакуумные;
- Б) полупроводниковые;
- В) вентильные .

Вакуумные фотоэлементы

11

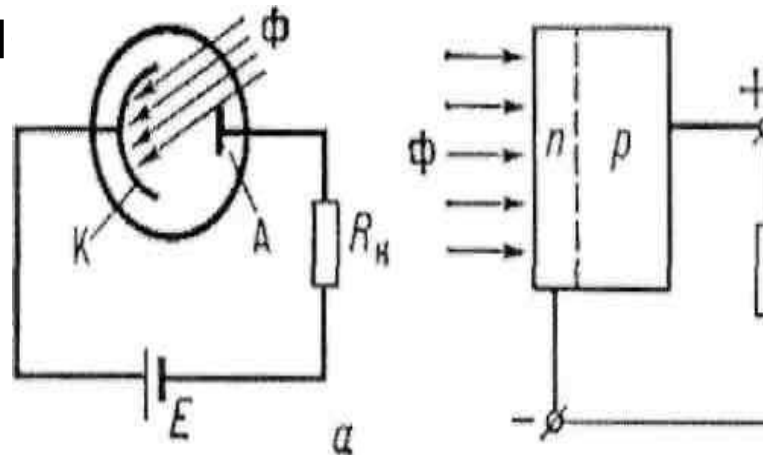
- Вакуумные фотоэлементы применяются в схемах световой сигнализации, а также в звуковом кино для воспроизведения звука, записанного на пленке.



Полупроводниковые фотоэлементы

12

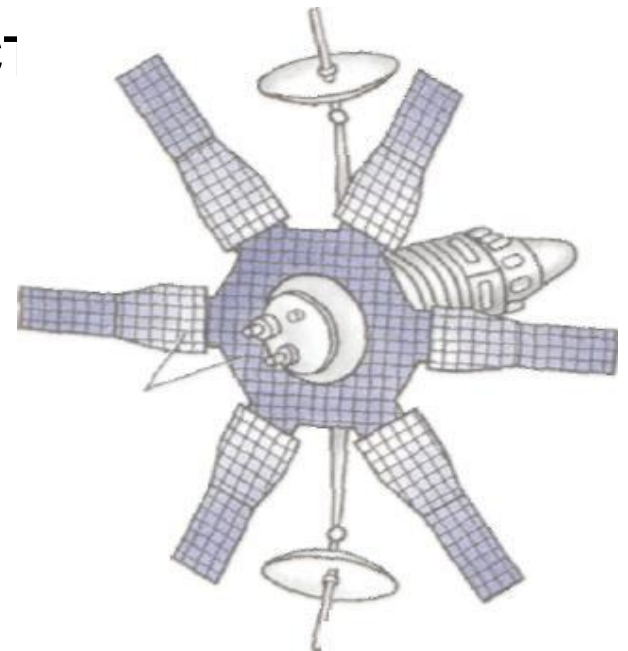
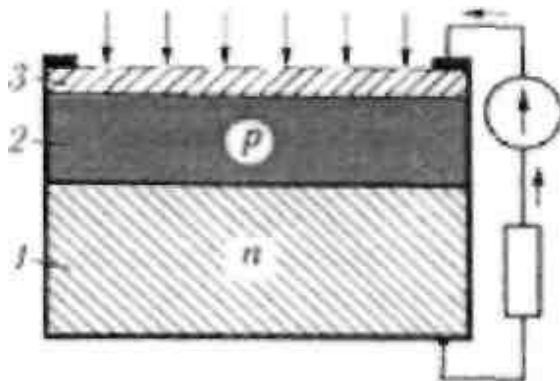
- Основной областью применения фоторезисторов является автоматика, устройства для телеуправления, контроля и регулирования; используются в целях повышения производительности труда, улучшения качества продукции и облегчения труда чел



Вентильные фотоэлементы

13

- Вентильные фотоэлементы используют в солнечных батареях, устанавливаемых на всех космических кораблях. Они также являются частью люксметров - приборов для измерения освещённости



Закончите фразы:

14

- сегодня на уроке я узнал...
- сегодня на уроке я познакомился...
- сегодня на уроке я повторил...
- сегодня на уроке я выполнил...

Домашнее задание

- Если вы работали на уроке **успешно**, то составьте синквейн по теме урока или подготовьте сообщение «А.Эйнштейн», «М. Планк».
- Если на уроке получили оценки **“4” или “3”**, то повторите §88,89 «Физика 11» Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.
- Если на уроке **часто ошибались**, то проработайте материал модуля еще раз, повторите §88,89 «Физика 11» Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.



Спасибо за внимание!

16

- «Вечно непознаваемое в мире — это то в нем, что кажется нам понятным».
- «Все с детства знают, что то-то и то-то невозможно. Но всегда находится невежда, который этого не знает. Он-то и делает открытие».

А.Эйнштейн

