ЯВЛЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА.

Учитель физики ГБОУ Школа № 1980 Горохова О.В.

Проблема:

Противоречие между электродинамикой Максвелла и экспериментами по излучению веществом **коротких электромагнитных волн**.

Гипотеза Планка

Излучение и поглощение электромагнитных волн атомами и молекулами вещества происходит не непрерывно, а дискретно, т.е. отдельными квантами (фотонами)

Формула Планка

$$E = h\nu$$

E – энергия кванта электромагнитного излучения

ν – частота излучения

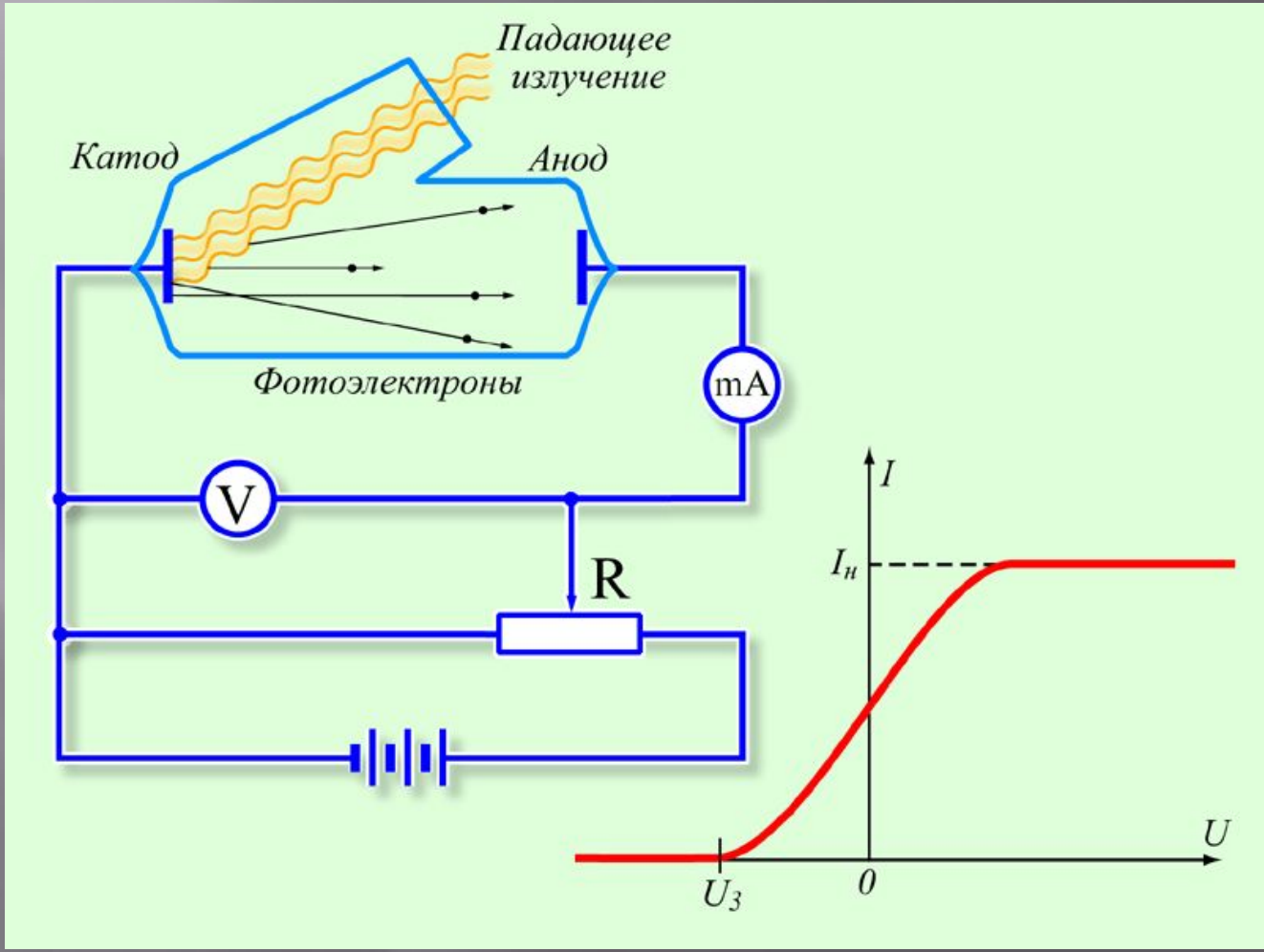
h – постоянная Планка

Фотоэффект.

Это явление, состоящее в выбивании светом (э/м волной) электронов с поверхности металла.

- Открыто явление в 1887 году Г. Герцем.
- Первые экспериментальные исследования – А.Г. Столетов, В. Гальвакс, А. Риги. (с. 271 - 273)

Схема опыта по фотоэффекту



Законы фотоэффекта.

1. Количество фотоэлектронов, вырываемых светом с поверхности металла за 1 с., прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волны.(с. 272)

2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности. (с. 273)

Формула Эйнштейна для фотоэффекта

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

$h\nu$ - энергия кванта электромагнитного излучения

ν - частота излучения

h - постоянная Планка

A - работа выхода для данного вещества

$\frac{m v^2}{2}$ - кинетическая энергия фотоэлектронов

Красная граница фотоэффекта.

Это минимальная частота (максимальная длина волны), при которой возможен фотоэффект (с. 274)

Значение работы выхода для разных веществ

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

Свойства фотонов:

1. Фотон является электрически нейтральной частицей (q =0)
2. Во всех системах отсчета скорость фотона равна скорости света в вакууме: (v=c)
3. Энергия фотона пропорциональна частоте э/м излучения, квантом которого он является.
4. Импульс фотона равен отношению его энергии к скорости и обратно пропорционален его длине волны. (слайд. 11)
5. Фотон является безмассовой частицей, т.е. его масса покоя равна нулю (m = 0)

Длина волны фотона

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

λ – длина волны, приписываемой поведению частицы

h – постоянная Планка

p – импульс частицы

Импульс фотона

$$p = \frac{h}{\lambda}$$

p – импульс фотона
h – постоянная Планка
λ – длина волны электромагнитного излучения

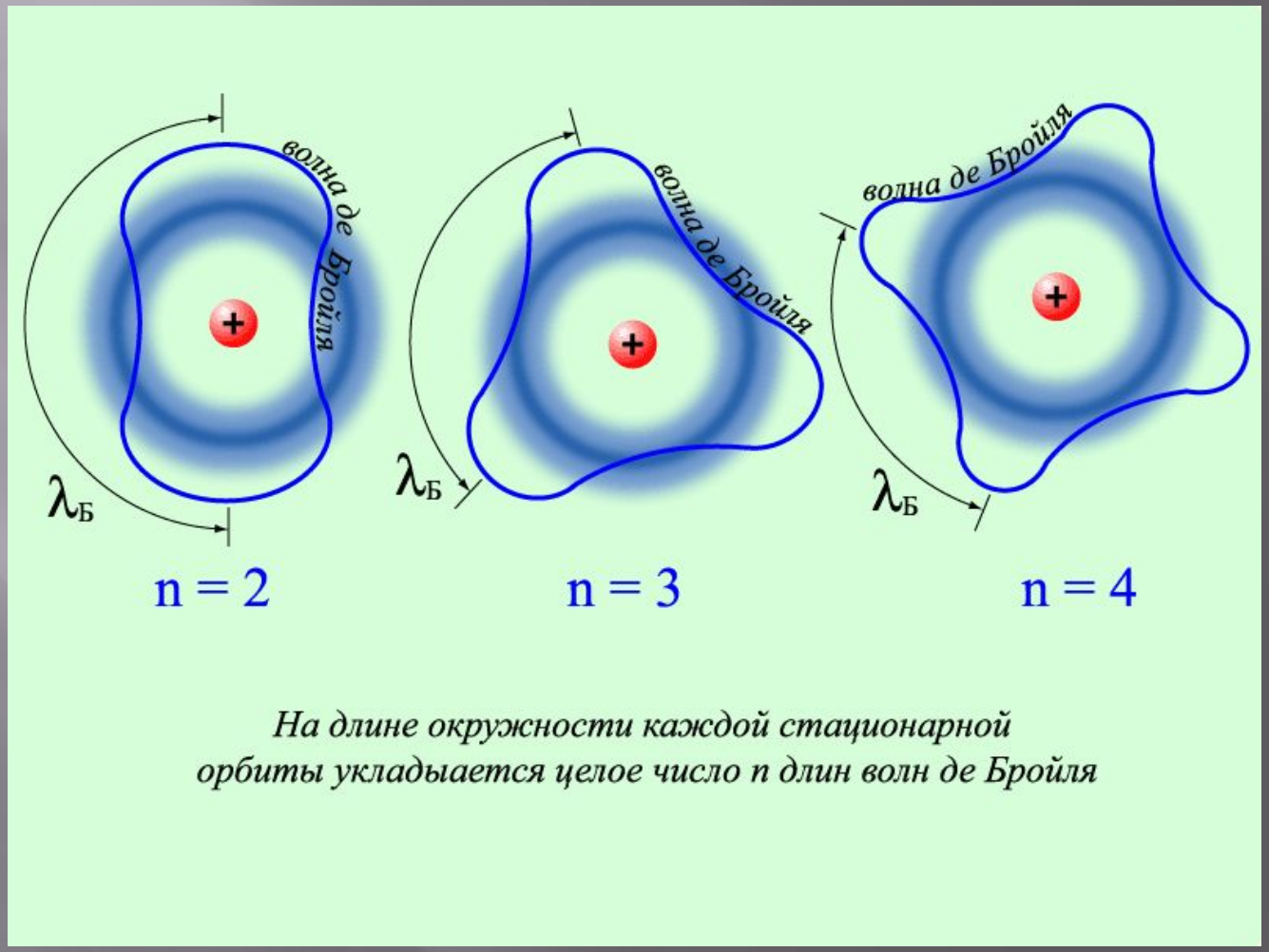
Гипотеза де Бройля:

Корпускулярно-волновой дуализм является универсальным свойством материальных объектов, характерным не только для фотонов, но и для любых других микрочастиц.

Если какая-либо частица обладает импульсом *p*, то ей соответствует длина волны:

$\lambda = h / p.$ – *длина волны де Бройля.*

Волна Де-Бройля



Вопросы к проверочной работе по теме «Фотоэффект».

В формулах написать все обозначения, названия и единицы измерения физических величин.

1. Определение фотоэффекта.
2. Первый закон фотоэффекта.
3. Второй закон фотоэффекта.
4. Определение красной границы фотоэффекта.
5. В чем заключается корпускулярно-волновой дуализм света?
6. Формула Планка.
7. Формула красной границы фотоэффекта.
8. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
9. Формула длины волны фотона.
10. Формула импульса фотона.

Домашнее задание:

- С. 269 – 278 читать, записи в тетради учить, подготовка к письменному опросу (вопросы на предыдущем слайде).
- Сообщение «Применение фотоэффекта». (на 3 – распечатать, на 4 – краткий пересказ, на 5 – подробный пересказ.)
- На 3 - № 1137, 1152.