

Урок по теме «Фотоэффект»

Цели урока: 1) изучить законы и теорию фотоэффекта; 2) учить учащихся: делать выводы и обобщения из наблюдений и опытов; коллективно работать.

Материалы: распечатки компьютерного эксперимента (компакт-диск «Открытая физика 1.1») по числу столов учащихся.

Ход урока.

I. Вводное слово учителя.

Сегодня на уроке мы будем изучать одно из замечательных явлений, которое сыграло большую роль в развитии взглядов на природу света. Это явление фотоэффекта. После его открытия и изучения физики окончательно убедились, что свет – это поток микрочастиц – фотонов.

Для успешного усвоения материала урока вы должны быть внимательными слушателями, много анализировать, обобщать, делать выводы.

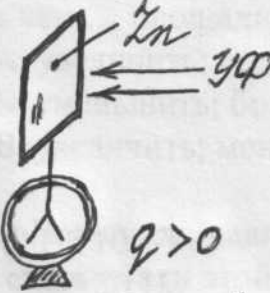
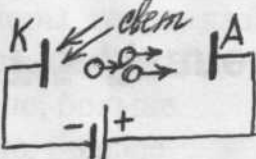
Я буду вам в этом помогать.

II. Изучение материала.

Изучение материала ведётся по такой схеме:

Открытие → Законы → Теория (объяснение) → Применение (значение).

Конспект урока – это графы таблицы (ниже она приведена в заполненном виде).

I. ОТКРЫТИЕ	II. ЗАКОНЫ	III. ТЕОРИЯ	IV. ПРИМЕНЕНИЕ
1884 г. Г. Герц  $q > 0$ Почему?	1888 г. А.Г. Столетов  – фотоэффект – фототок $I_{\text{ф}}$ – фототок насыщения 1) $I_{\text{н}} \sim \Phi \sim N_{\text{ф}}$ 2) $E_{\text{к}} \sim \nu$ 3) $\nu \geq \nu_{\text{min}} (I_{\text{ф}} \neq 0)$ 4) $t_{\text{ф}} \approx 10^{-9} \text{ с}$	1905 г. А. Эйнштейн $h\nu = A_{\text{в}} + \frac{m\nu^2}{2}$ $A_{\text{в}} = h\nu_{\text{min}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{max}}}$ $\frac{m\nu^2}{2} = eU_{\text{з}}$ $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_{\text{max}}} + eU_{\text{з}}$	• вакуумные фотоэлементы • ФОТОСИНТЕЗ • Определение постоянной Планка

Для более плодотворной работы на уроке, развития мыслительных операций учащихся используются рисунки, полученные с помощью компьютерной программы «Открытая физика 1.1».

Замечания. 1) Количество рисунков является примерным. Учитель по своему усмотрению может исключить часть или добавить другие. 2) Поскольку принтер в школе не цветной, то справа от рисунков дано пояснение, каким светом освещают катод. Свои выводы ученики могут писать здесь же. 3) С распечатками ученики могут поработать и дома, если по каким-либо причинам что-то осталось непонятым на уроке.

Вот примерный план изучения материала урока:

1. Без комментариев и объяснений заполняется графа I таблицы. Учитель даёт задание: через 20 – 30 секунд рассказать об открытии фотоэффекта.
2. Рассмотреть рисунки 1 – 4, проанализировать, сделать выводы. В скобках даны примерные ответы учащихся. (Существует минимальная частота ($\nu_{\min}$) облучающего света, при которой наблюдается фотоэффект.)
3. Рассмотреть рисунки 4 и 5, 5 и 6, проанализировать, сделать выводы. ($I_{\text{н}} \sim P \sim N_{\text{ф}}$)
4. Рассмотреть рисунки 7 и 8, проанализировать, сделать выводы. ($E_{\text{к}} = A_{\text{эл}} = eU_3$)
5. Рассмотреть рисунки 7 и 9, 8 и 10, проанализировать, сделать выводы. ($E_{\text{к}} \sim \nu$)

III. Закрепление полученных знаний.

Устный тест:

1. Какой заряд окажется на двух цинковых пластинах, первая из которых заряжена положительно, а вторая – отрицательно, если их облучать ультрафиолетовым (УФ) светом?

- А. Обе пластины будут заряжены отрицательно.
Б. Первая пластина приобретёт положительный заряд, вторая – отрицательный.
В. Обе пластины будут иметь положительный заряд.

2. Какие факторы определяют красную границу фотоэффекта:

1. длина волны; 2. вещество катода; 3. вещество анода?

- А. 1, 2, 3. Б. 1, 2. В. 1, 3.

3. Как изменится скорость вылетающих из вещества электронов, если частота облучающего света увеличится?

- А. Не изменится. Б. Увеличится. В. Уменьшится.

4. От каких параметров зависит фототок насыщения:

1. световой поток; 2. частота облучающего света; 3. скорость вылетающих электронов?

- А. 1, 2. Б. 3. В. 1.

5. Длина волны облучающего света уменьшилась в 2 раза. Как изменилась работа выхода электрона?

- А. Не изменилась. Б. Уменьшилась в 2 раза. В. Увеличилась в 2 раза.

Решение задач типа: №2, 3 к §74.

IV. На дом: §74 (учебник В.А. Касьянов «Физика – 11»); №1, 4 к §74.

Материал к уроку: «Фотоэффект и его законы»

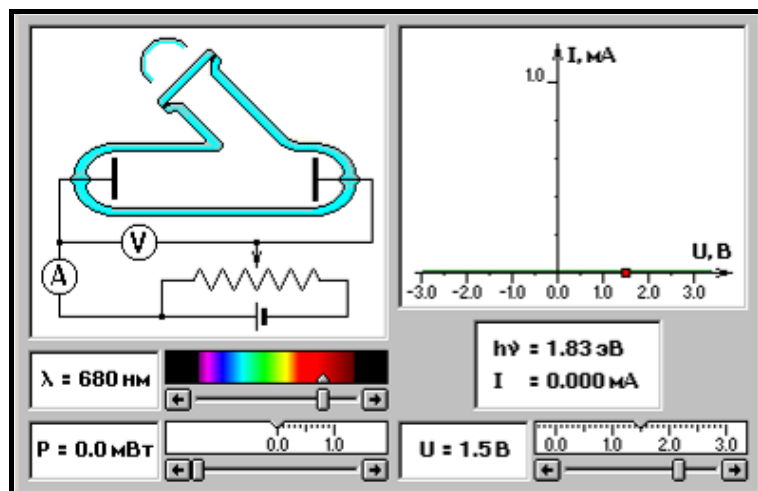


Рис. 1

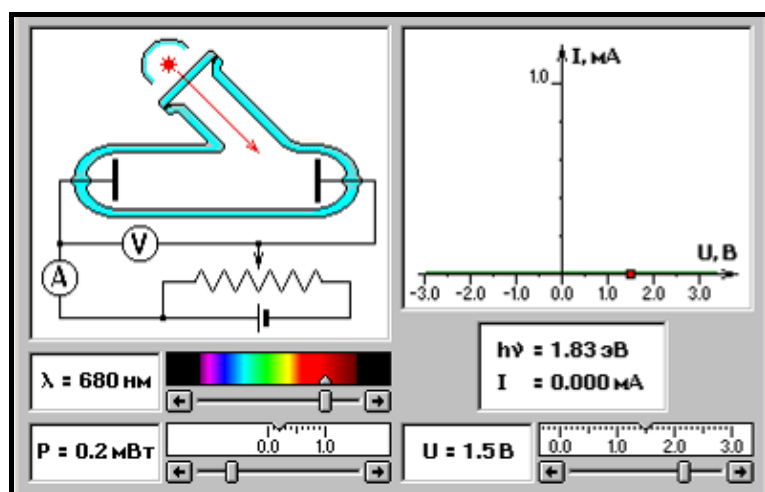


Рис. 2

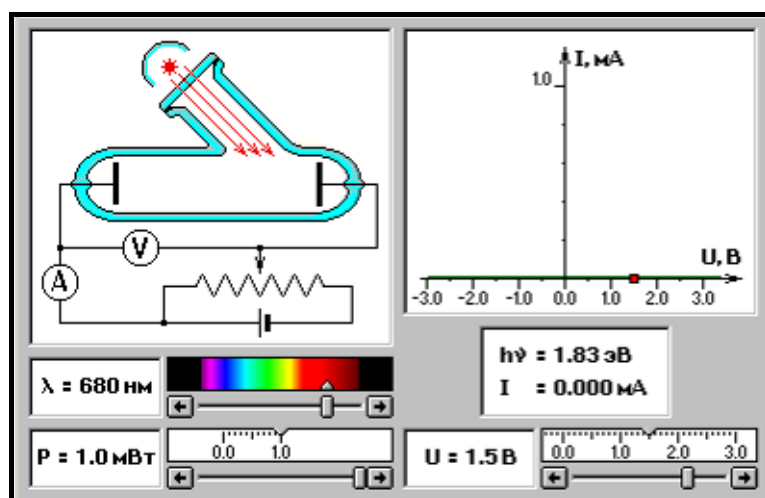


Рис. 3

Жёлтый свет

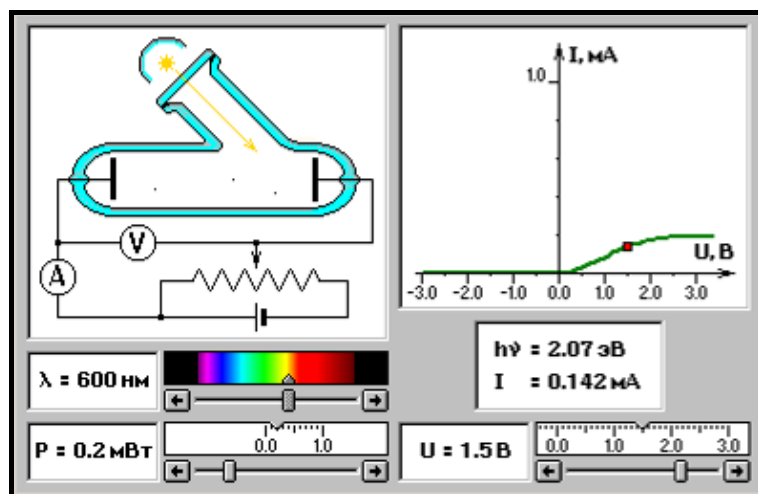


Рис. 4

Жёлтый свет

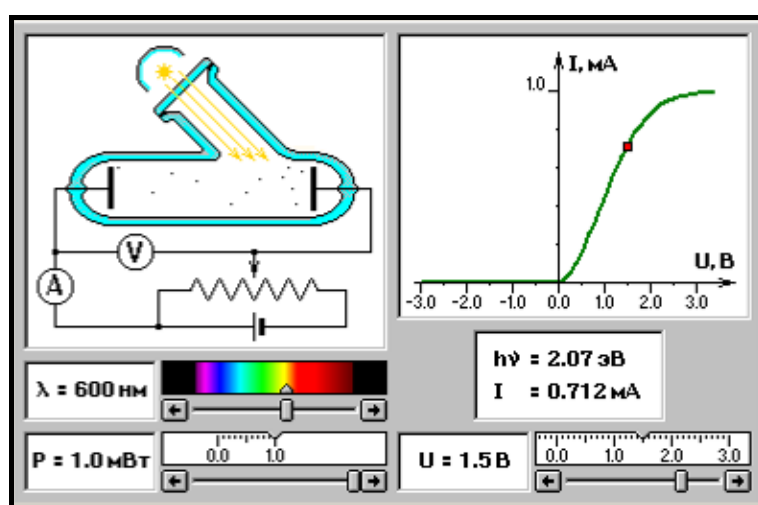


Рис. 5

Жёлтый свет

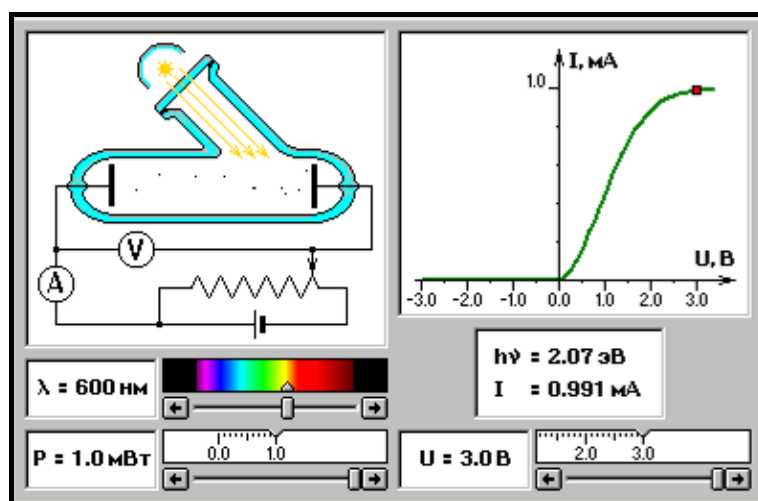
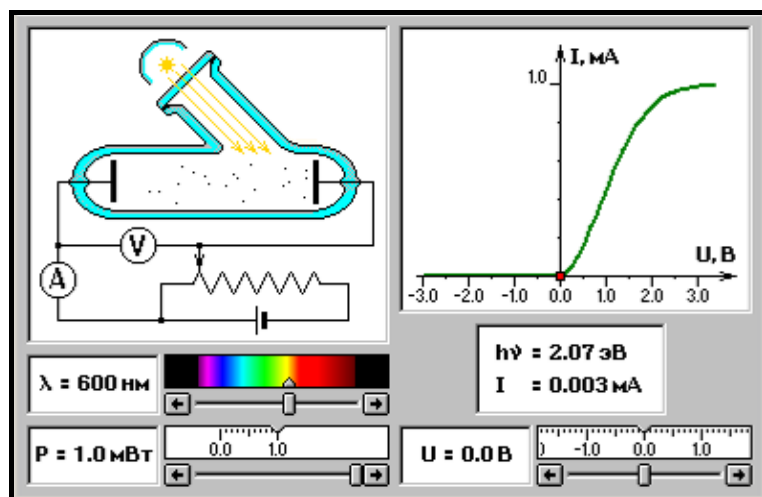
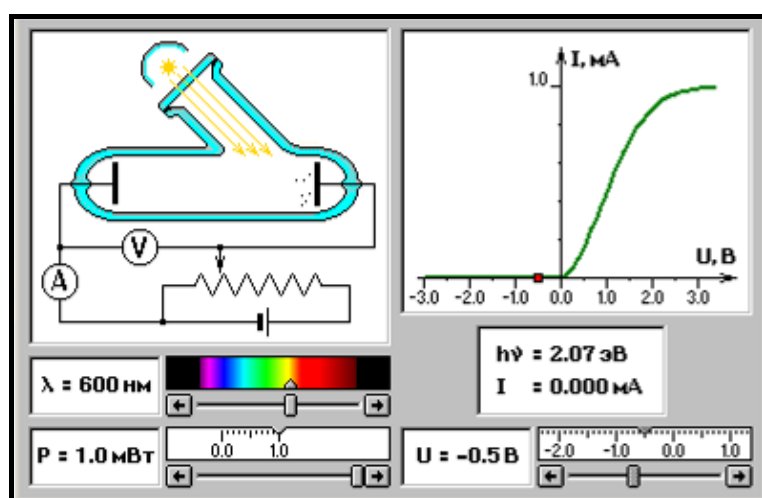


Рис. 6



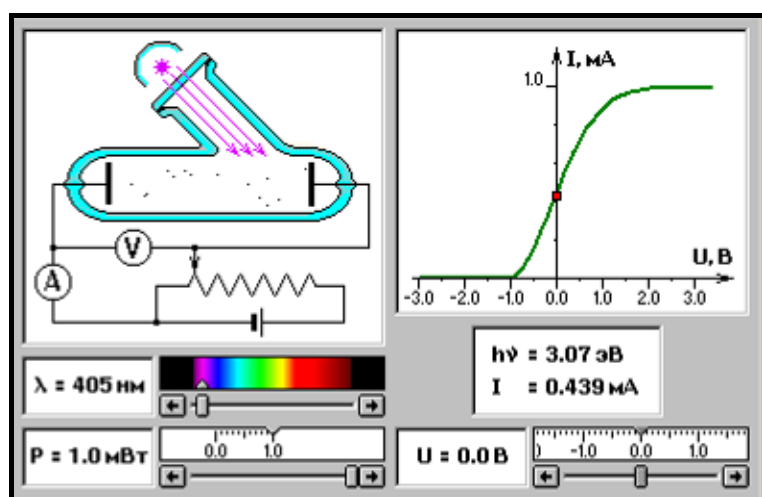
Жёлтый свет.
Напряжение между
анодом и катодом
отсутствует

Рис. 7



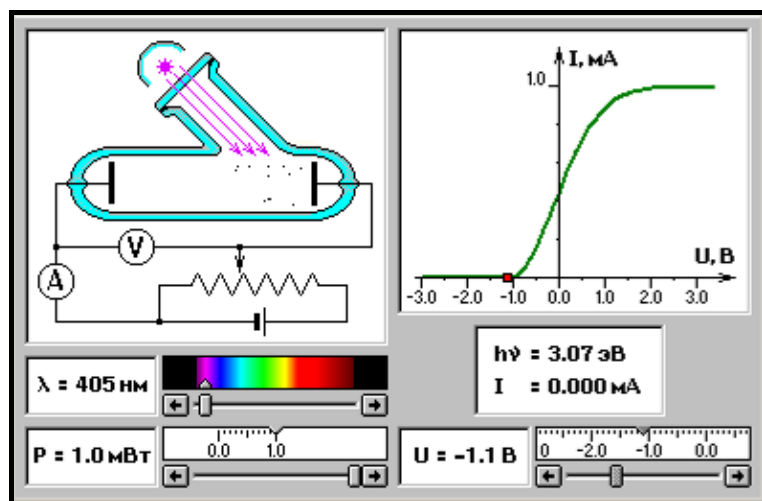
Жёлтый свет.
 U_3 – запирающее
напряжение

Рис. 8



Фиолетовый свет

Рис. 9



Фиолетовый свет

Рис. 10