

Тема заняття: Фотоефект.

**Ми навчилися спалювати все
що горить, перенаправляти
річки, ловити вітер і навіть
розщеплювати атоми і все це
заради однієї мети**



Розглянемо такі питання:

1. Досліди Г.Герца і О.Г. Столетова

2. Закони фотоефекту

3. Червона межа фотоефекту

4. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту

5. Застосування фотоефекту

6. Що таке фотоелемент і фотореле?

Нова школа майбутнього: в Норвегії презентували школу на сонячних батареях



Обоз

Європа

01.08.2023 18:05



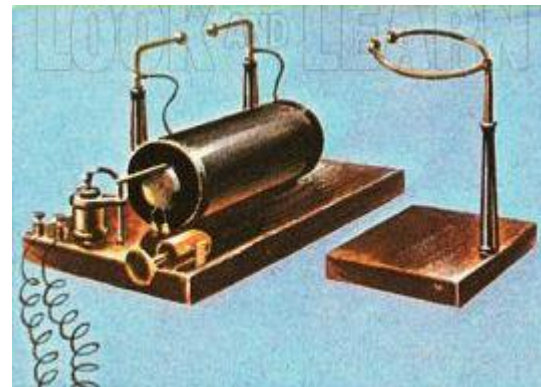
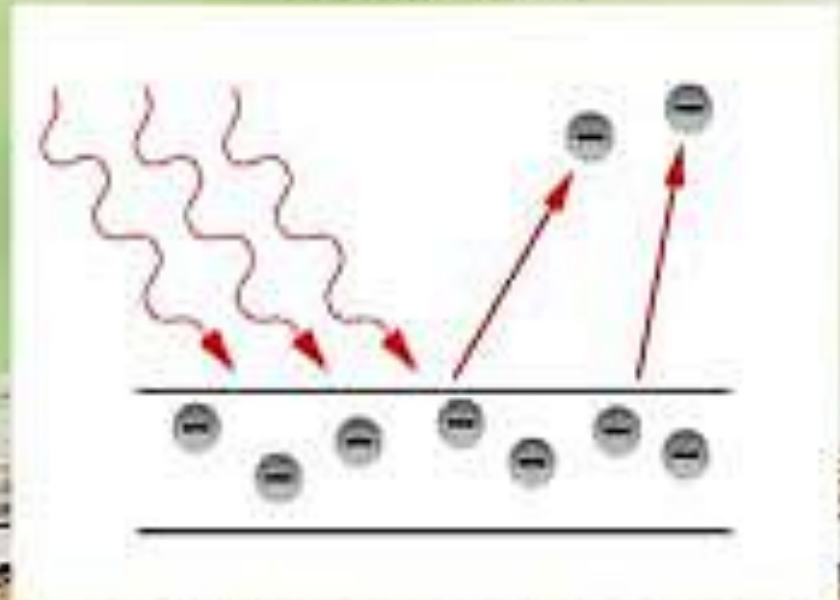
ALFONSO VERRI
CHARGING LANE



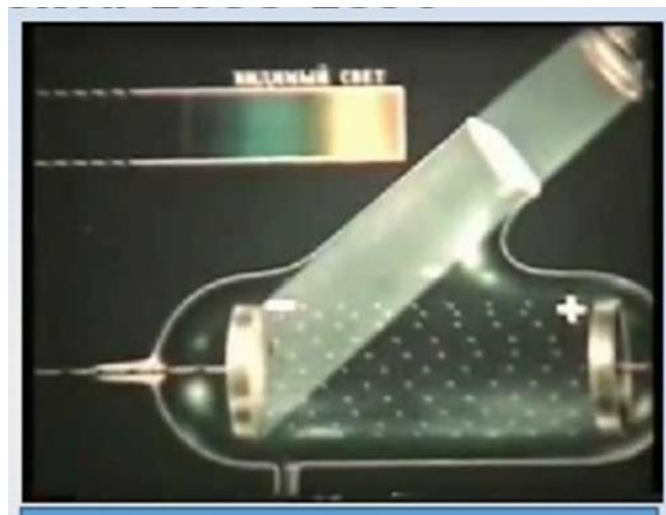


Німецький фізик
Генріх Герц

Фотоефект — явище «вибивання» світлом електронів із металів. Ілюстрація вибивання фотоелектронів із металевої пластини.



1887р



УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ

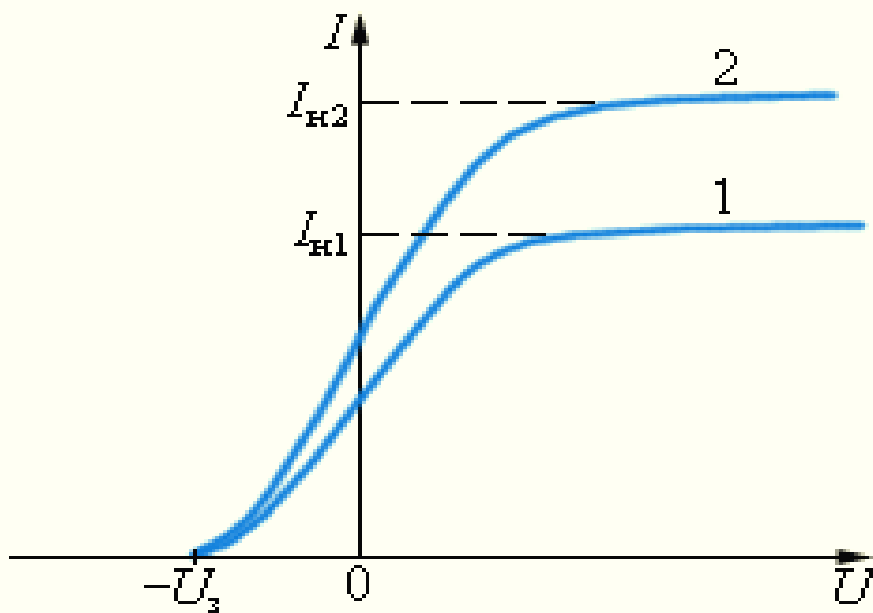
**У 1888 р вчений
Олександр Григорович Столетов
наочно продемонстрував зовнішній фотоефект і
показав характер та вплив світла на електрику,
відкривши закони фотоефекту.**



ЗАКОНИ ФОТОЭФЕКТА

Перший закон фотоефекту

Сила струму насичення (фактично, число вирваних з поверхні електронів за одиницю часу) прямо пропорційна інтенсивності світлового випромінювання, що падає на поверхню тіла. $I_{\text{нас}} \sim \text{світловому потоку } P!$



Увага!
Світловий потік, що падає на фотокатод, збільшується, а його спектральний склад залишається незмінним:
 $\Phi_2 > \Phi_1$

Другий закон фотоефекту

Якщо частоту світла збільшити, то при незмінному світловому потоці затримуюча напруга збільшується, а, як наслідок, збільшується і кінетична енергія фотоелектронів.

Максимальна швидкість фотоелектронів залежить тільки від частоти падаючого світла і не залежить від його інтенсивності.

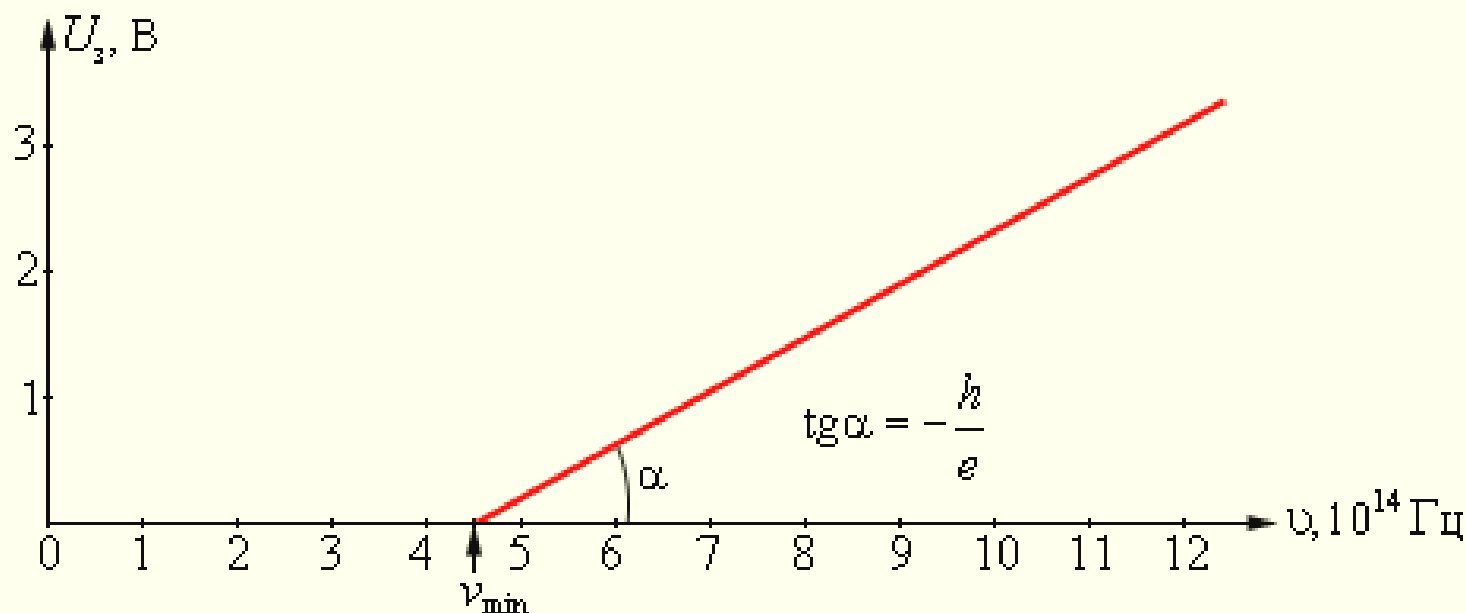
Важливо!

За модулем затримуючої напруги можна говорити про швидкість фотоелектронів і про їх кінетичну енергію!

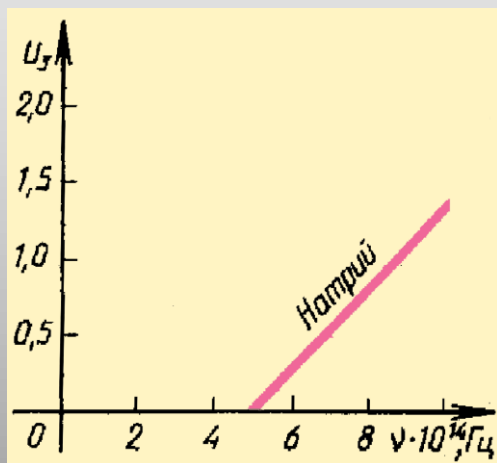
$$eU = \frac{mv^2}{2} \rightarrow v_m = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}}$$

Третій закон фотоефекту

Для кожної речовини існує мінімальна частота (так звана червона межа фотоефекту), нижче якої фотоефект не виникає.



Червона межа фотоелектру



При $\nu < \nu_{\min}$ ні при якій інтенсивності хвилі падаючого на фотокатод світла фотоелект не виникає!

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

Для кожної речовини своя!!!

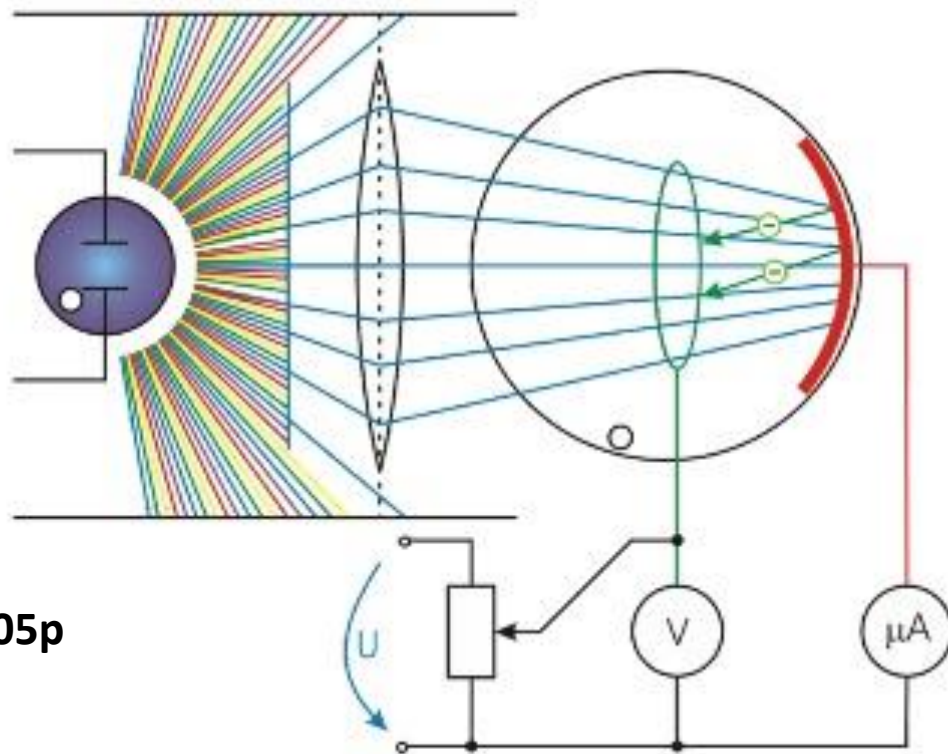
Теоретичне пояснення явища дав Альберт Ейнштейн, за що отримав Нобелівську премію. Ейнштейн використав гіпотезу Макса Планка про те, що світло випромінюється порціями (квантами) із енергією, пропорційною частоті.

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

де ν — частота світла, h — стала Планка, m — маса електрона, v — його швидкість, A — робота виходу.



Макс Планк



1905р

відкриття

1887



Генріх Герц
відкрив явище
фотоефекту

дослідження

1890



*Олександр Григорович
Столетов*
встановив кількісні
закономірності фотоефекту

пояснення

1905



Альберт Ейнштейн
обґрунтував квантову
природу фотоефекту і всі
його закономірності



ВИСНОВОК

Фотоефект

Джерело випромінювання

ЧАСТИНКИ

хвилі

фотони

СПОЖИВАЧ

речовина

Молекули

Атоми

Процес виривання електронів

Енергія виходу

Кінетична енергія електронів

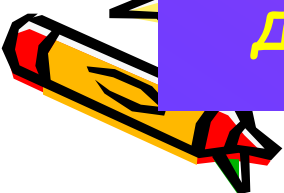
ФОТОЕФЕКТ

розрізняють:

Внутрішній фотоефект - це збільшення кількості вільних носіїв заряду в напівпровідниках та діелектриках під дією світла"

Зовнішній фотоефект - це явище втрати речовинами електронів під дією світла або іншого електромагнітного випромінювання.

У газах - ф отоіонізація. Виривання електронів з атомів та молекул газів під дією світла



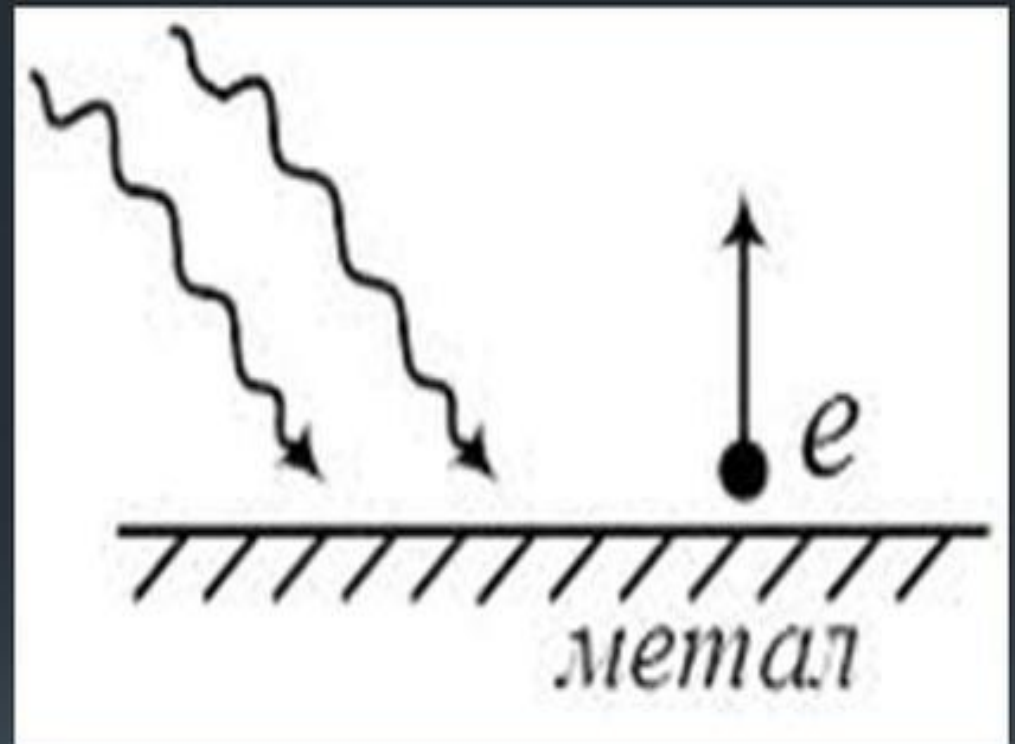
Зовнішній фотоелектричний ефект

результат трьох процесів

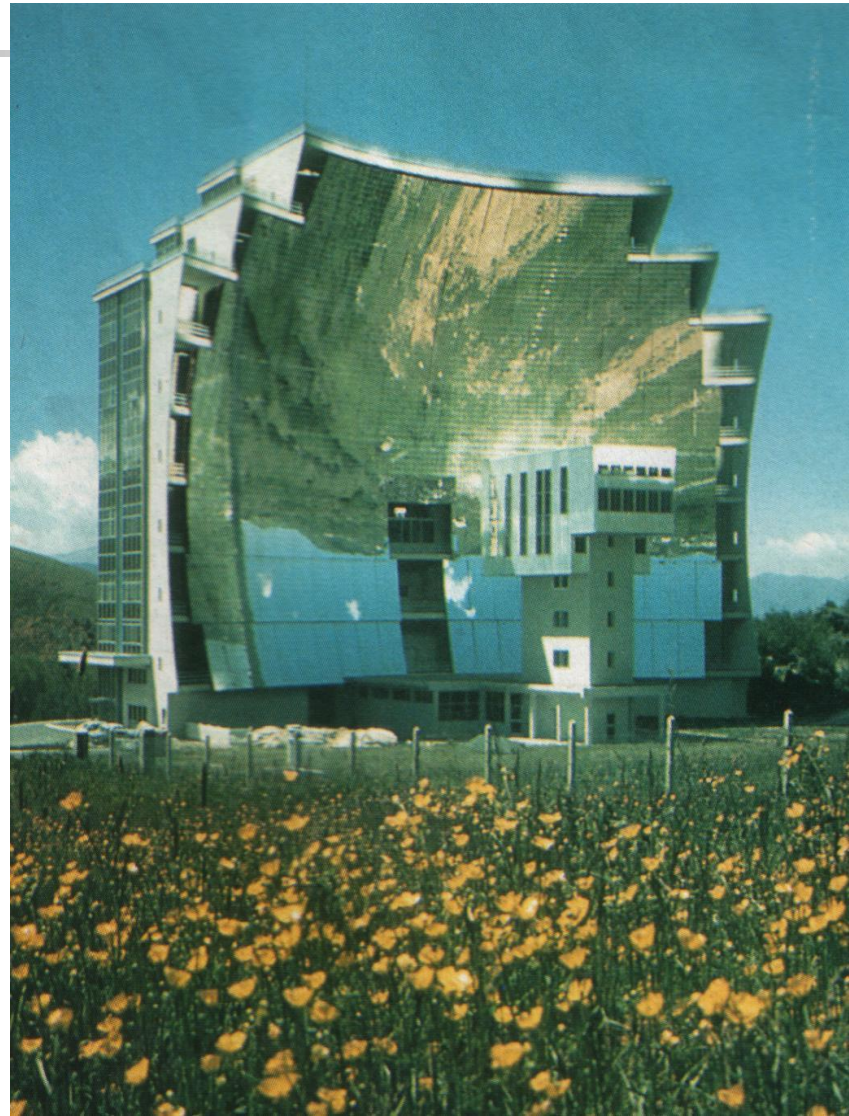
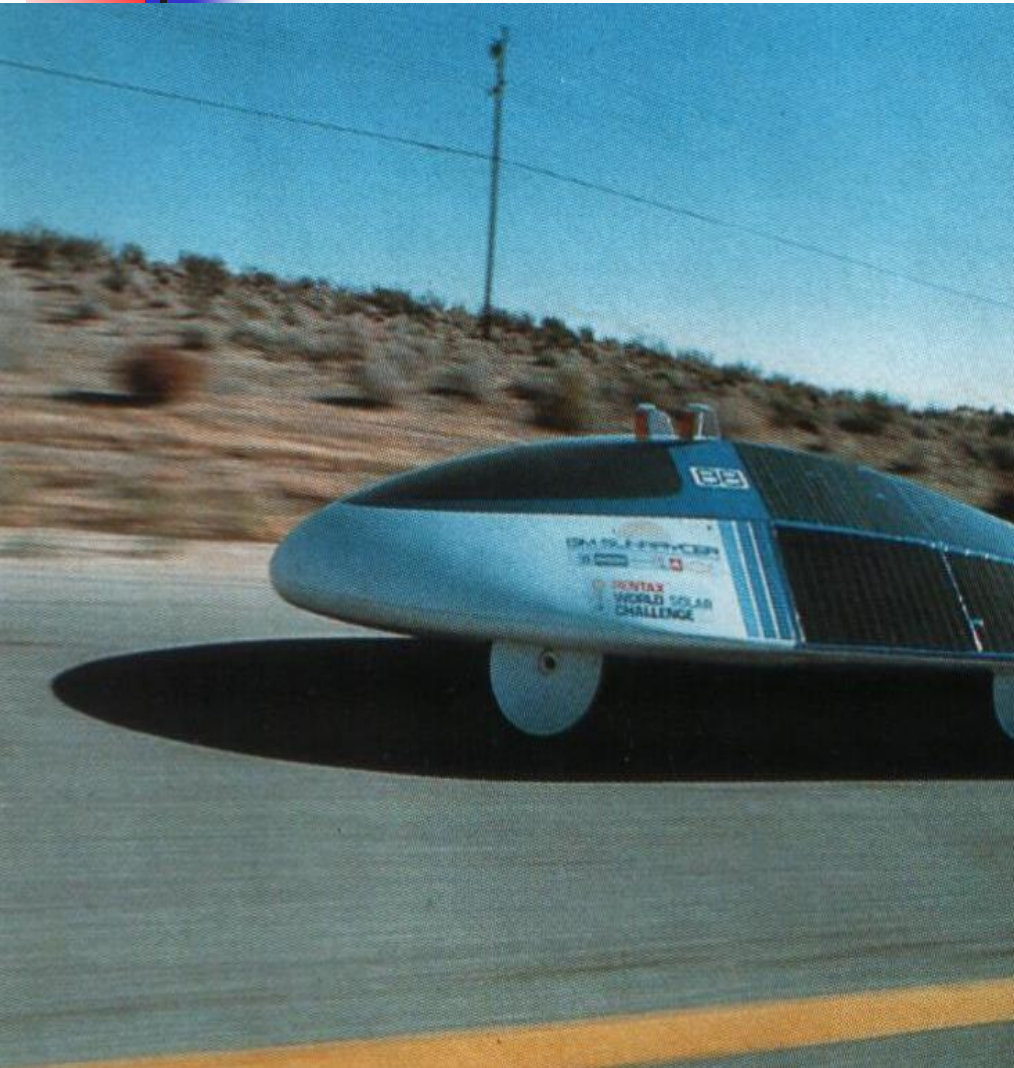
Поглинання фотона, внаслідок чого енергія одного з електронів стає більшою за середню

Рух цього електрона до поверхні тіла

Вихід його за межі тіла в інше середовище через поверхню розділу



Сонцемобіль, сонячна станція



№2 Знайдіть відповідність

Фотоефект	Електрон, вирваний світлом з катоду
Фотоелектрон	Напруга, при якій величина фотоструму дорівнює нулю
Фотострум насичення	Явище виривання електронів з речовини під дією світла
Затримуюча напруга	Рух вирваних світлом з катода електронів
Фотострум	Максимальне значення фотоструму

Задачі

- ✓ Визначте максимальну кінетичну енергію фотоелектронів, «вирваних» із калієвого фотокатода фіолетовим світлом із довжиною хвилі 420 нм.
- ✓ Червона межа фотоефекту для певного металу відповідає довжині хвилі 600 нм. Якою є частота випромінювання, що спричиняє емісію фотоелектронів, кінетична енергія яких утричі більша за роботу виходу?
- ✓ Знайдіть частоту світла, якщо електрони, «вирвані» цим світлом із поверхні металу, повністю затримуються напругою 2,0 В. Фотоефект у цьому металі починається за частоти падаючого світла $6 \cdot 10^{14}$ Гц.