

## Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne §13.3

1. Na czym polega zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne?
2. Dlaczego zjawiska fotoelektrycznego nie można wyjaśnić w oparciu o falową teorię światła?
3. Wyjaśnienie zjawiska fotoelektrycznego na podstawie kwantowej teorii światła
4. Zasada działania fotokomórki

Punkty 1 - 4, 6, 7 - kl. 1, p. 5 - kl. 3, podręcznik s. 365, 366

5. Zależność natężenia prądu w obwodzie fotokomórki od napięcia. Napięcie hamowania
6. Od czego zależy:
  - a) liczba fotoelektronów
  - b) maksymalna energia kinetyczna fotoelektronów
7. Na czym polega dualizm falowo-korpuskularny światła?

Zad. 2, 3/ 367

Zad. dom. 1/ 367

foton - cząstka światła (energia spoczynkowa = 0, ma energię i pęd)

$$E_f = hf = \frac{hc}{\lambda}$$
$$p = \frac{E_f}{c}$$

zjawisko fotoelektryczne

$$E_f = W + E_k$$

fotonu    praca wyjścia    elektronu

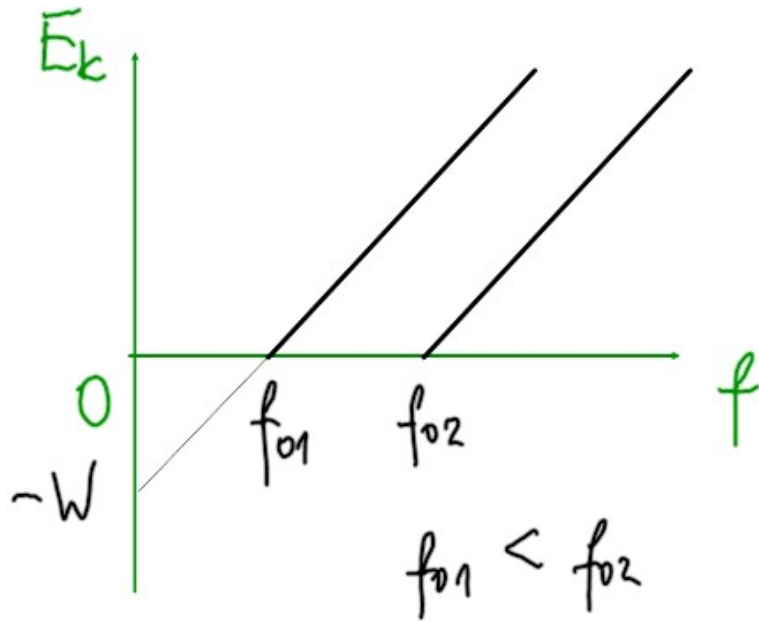
Praca wyjścia jest równa najmniejszej energii fotonu potrzebnej do wybicia elektronu

$$W = E_{f_0} = hf_0 = \frac{hc}{\lambda_0}$$

Fotony wybiją elektrony z metalu, gdy:

$$E_f \geq W$$
$$f \geq f_0$$
$$\lambda \leq \lambda_0$$

Zależność  $E_k$  elektronu od  $f$  jest liniowa

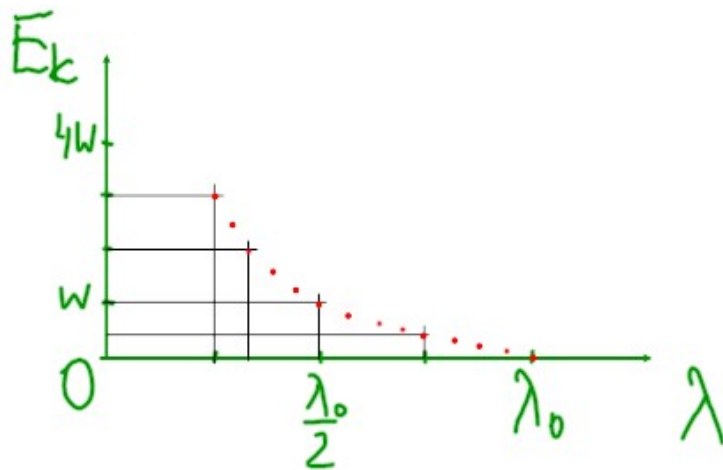


$$E_k = hf - W$$

$$E_k = hf + (-W)$$

$$y = ax + b$$

Zad. 3/ 367

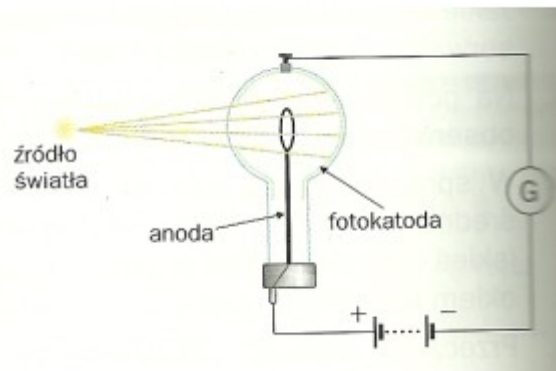


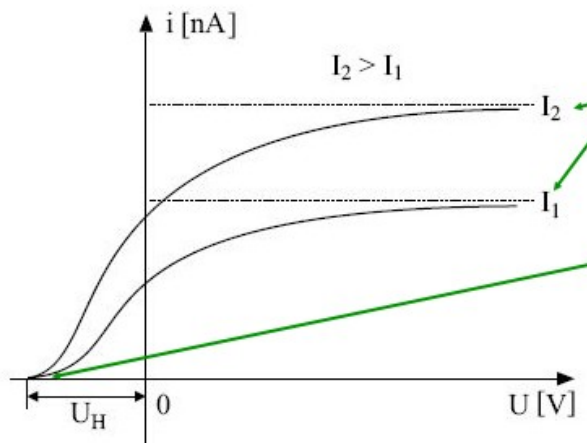
$$E_k = \frac{hc}{\lambda} - W$$

$$E_k = hc \cdot \frac{1}{\lambda} + (-W)$$

$$y = ax + b$$

Fotokomórka





Natężenie prądu nasycenia, proporcjonalne do liczby wybitych elektronów, zależy od natężenia oświetlenia

Napięcie hamowania zależy od energii kinetycznej elektronów, a ta od energii fotonów (częstotliwości, długości fali)

Charakterystyki prądowo-napięciowe fotokomórki

$i$  - natężenie prądu  
 $] = \frac{\Delta E}{\Delta S \cdot \Delta t}$  natężenie światła

$W_{\text{siły wypadkowej}} = \Delta E_k$

$-eU = 0 - E_k$

$E_k = eU$

$eU = hf - W$

## Promieniowanie ciał. Widma §13.4

1. Sposoby przekazywania energii wewnętrznej;
  - a) promieniowanie
  - b) konwekcja
  - c) przewodzenie ciepła
2. Pojęcie ciała doskonale czarnego
3. Prawa promieniowania:
  - a) Stefana-Boltzmann
  - b) Wiena
4. Hipoteza kwantów energii Plancka
5. Widma promieniowania:
  - a) emisyjne i absorpcyjne
  - b) ciągłe, liniowe i pasmowe

Przydatne animacje i symulacje:

[http://pliki.edukator.pl/tik\\_edukator/opt\\_certeleso/pl.html](http://pliki.edukator.pl/tik_edukator/opt_certeleso/pl.html) - widmo promieniowania ciała doskonale czarnego (prawo Plancka i prawo Wiena)

[http://edukator.pl/tik\\_edukator/Spectrum/photonEMWapplet3.html](http://edukator.pl/tik_edukator/Spectrum/photonEMWapplet3.html) - widmo fal EM

[http://pliki.edukator.pl/t\\_kulinowski/PHET\\_FLASH4/19\\_01\\_StM\\_atomic\\_spectra.swf](http://pliki.edukator.pl/t_kulinowski/PHET_FLASH4/19_01_StM_atomic_spectra.swf) - widmo z pryzmatu (pryzmat z błędem)

[http://pliki.edukator.pl/tik\\_edukator/threeViewsSpectra005/threeViewsSpectra005.swf](http://pliki.edukator.pl/tik_edukator/threeViewsSpectra005/threeViewsSpectra005.swf) - 3 typy widm

[http://pliki.edukator.pl/t\\_kulinowski/mks/7\\_01\\_Electron.swf](http://pliki.edukator.pl/t_kulinowski/mks/7_01_Electron.swf) - atom (planetarny)

[http://pliki.edukator.pl/tik\\_edukator/\\_vascak/\\_atom\\_vodik/pl.html](http://pliki.edukator.pl/tik_edukator/_vascak/_atom_vodik/pl.html) - atom wodoru

Prawo Stefana-Boltzmana

$$j \sim T^4$$

dla ciała doskonale czarnego

$$j = \sigma T^4$$

Prawo Wiena

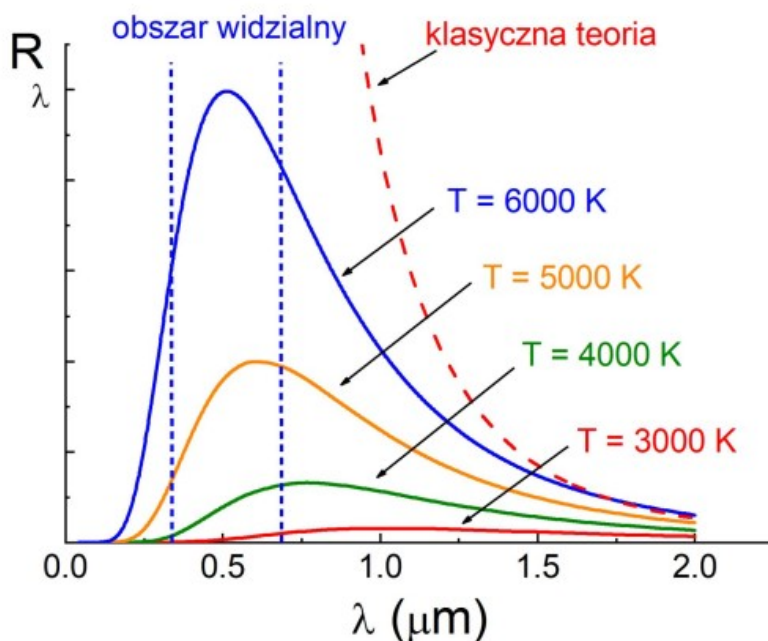
$$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$$

dla innych ciał

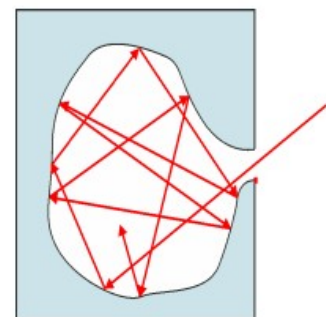
$$j = \epsilon \sigma T^4$$

$\epsilon < 1$

Prawo Plancka



<http://home.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/w32/rys32/wyk3203.png>



<http://home.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/w32/rys32/wyk3202.png>