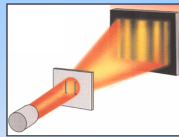


Światło to też cząstka

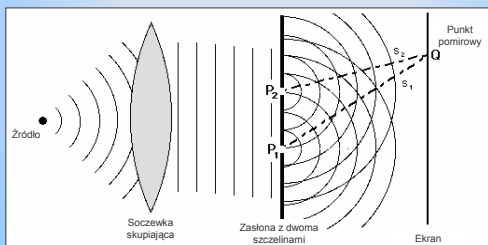
Światło to fala

Eksperyment Younga (1801 r.)

- przepuszczamy monochromatyczne światło przez dwie równoległe szczeliny w przesłonie
- na ekranie za przesłoną obserwujemy wytworzony obraz
- wbrew oczekiwaniom widzimy, że na ekranie **pojawiają się prążki**

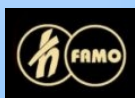


Eksperyment Younga można wytłumaczyć tylko jeśli założy się, że **światło jest falą!**



Fotony w laboratorium

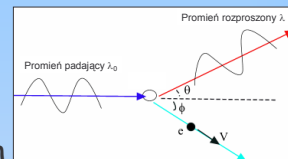
- Od połowy XX wieku fizycy potrafią **wytwarzać** i **wykrywać** pojedyncze FOTONY.
- **Fotonika** to interdyscyplinarna nauka zajmująca się możliwościami zastosowania zjawisk fotonowych do gromadzenia i przetwarzania informacji
- Umiejętność operowania pojedynczymi fotonami może być bardzo przydatna np. w **KRYPTOGRAFII KWANTOWEJ**
- W Toruniu znajduje się **Krajowe Laboratorium Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optycznej FAMO**, w którym prowadzi się pionierskie badania m.in. nad fotonami



Ale światło to też cząstka

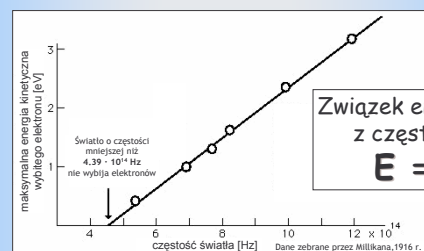
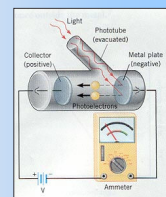
Efekt Comptona (1923 r.)

- rozpraszamy fale elektromagnetyczne o małej długości na elektronach swobodnych
- elektron nabiera prędkości, a promieniowanie zmienia swoją długość
- zmiana długości fali jest **ściśle związana** z kierunkiem prędkości elektronu i kierunkiem fali rozproszonej



Zjawisko fotoelektryczne (1886 r.)

- Hertz zauważył, że wyładowania między elektrodami zachodzi łatwiej, gdy oświetlamy jedną z nich światłem nadfioletowym
- Lenard wykazał doświadczalnie, że światło padające na płytkę **może** wybijać elektrony
- Tylko światło o dostatecznie dużej częstotliwości (niezależnie od natężenia światła) wybija elektrony



Związek energii fotonu z częstotliwością fali
 $E = h \cdot \nu$

Efekt Comptona i zjawisko fotoelektryczne można wytłumaczyć tylko jeśli założy się, że **światło jest strumieniem cząstek!** Cząstki te nazywamy **FOTONAMI**



Nagrody Nobla

- **A. Einstein (1921)**
wytłumaczenie zjawiska fotoelektrycznego
- **A. H. Compton (1927)**
odkrycie i wytłumaczenie efektu Comptona



Centrum Fizyki Teoretycznej PAN

X Piknik Naukowy, 3 czerwca 2006 r.