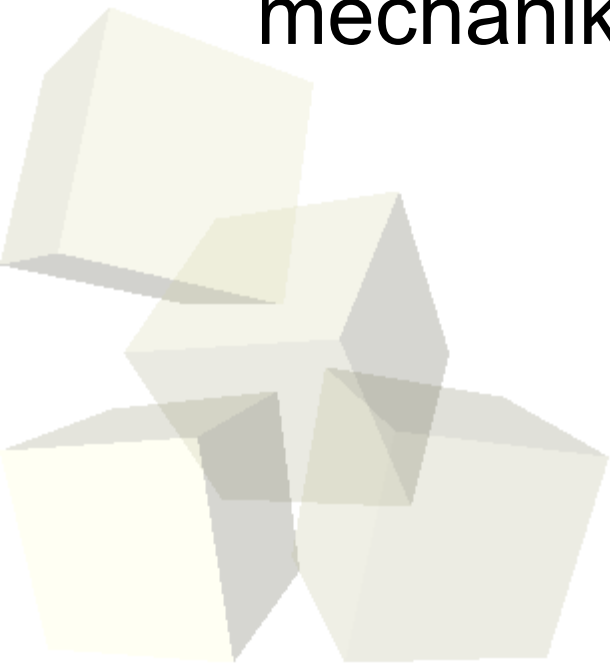




Źródła nauki współczesnej – teoria atomu,
mechanika relatywistyczna i teoria kwantów



Przełom wieków i nauka skończona

„Kiedy rozpoczynałem studia fizyczne i u mego czcigodnego nauczyciela Philippa von Jolly’ego zasięgałem opinii na temat warunków i perspektyw moich studiów, przedstawił mi on fizykę jako naukę wysoko rozwiniętą, prawie całkowicie dojrzałą, która po ukoronowaniu jej osiągnięć przez odkrycie zasady zachowania energii miała już wkrótce przyjąć ostateczną postać. Wprawdzie w tym czy innym zakątku pozostaje jeszcze do zbadania i usunięcia jakiś pyłek czy pęcherzyk, ale jeśli chodzi o system jako całość, to jest on dość zabezpieczony, a fizyka teoretyczna wyraźnie zbliża się do osiągnięcia takiej doskonałości, jaka od stuleci jest właściwa geometrii.”

Max Planck, odczyt w Monachium (1926)
(tłum. Ryszard i Samuel Kernerowie)



Chmury na nieboskłonie

Piękno i przejrzystość teorii dynamicznej, według której ciepło i światło to rodzaje ruchu, są obecnie przesłaniane przez dwa obłoki. Pierwszy pojawił się wraz z falową teorią światła i był rozpatrywany przez Fresnela i dr. Thomasa Younga: jest to pytanie, jak Ziemia może się poruszać poprzez sprężyste ciało stałe, jakim w zasadzie jest światłonośny eter? Drugi to doktryna Maxwella–Boltzmannna dotycząca ekwipartycji energii.

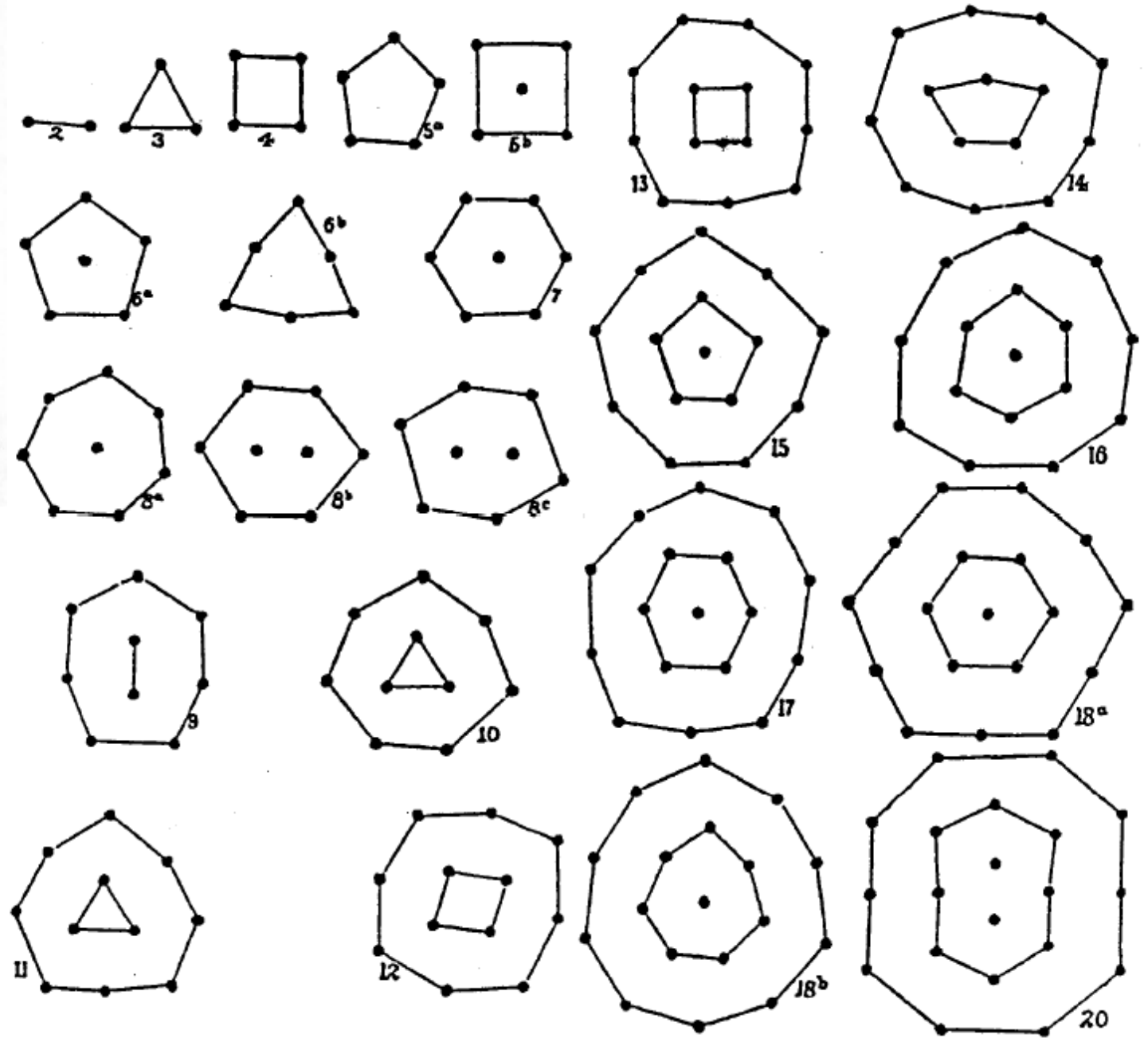
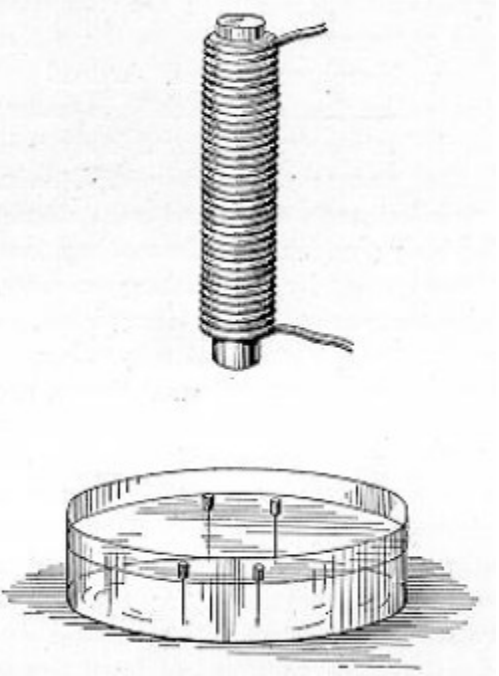
Lord Kelvin, wykład publiczny 27 IV1900 r.

Różne typy promieniowania

- 1859 – odkrycie promieniowania wychodzącego z katody w „rurkach Geisslera” (promienie katodowe)
- 1895 – odkrycie promieni Roentgena
- 1896 – odkrycie promieniotwórczości przez Becquerela
- Badania:
 - ♦ 1899 (Rutherford) promieniowanie uranu ma dwie składowe α , β , o różnej zdolności przenikania przez materię
 - ♦ 1899 – odchylenie promieni uranu w polu magnetycznym
 - ♦ 1900 – odkrycie promieni γ , nie odchylanych w polu magnetycznym
 - ♦ 1900 – odchylenie promieni beta w polu elektrycznym

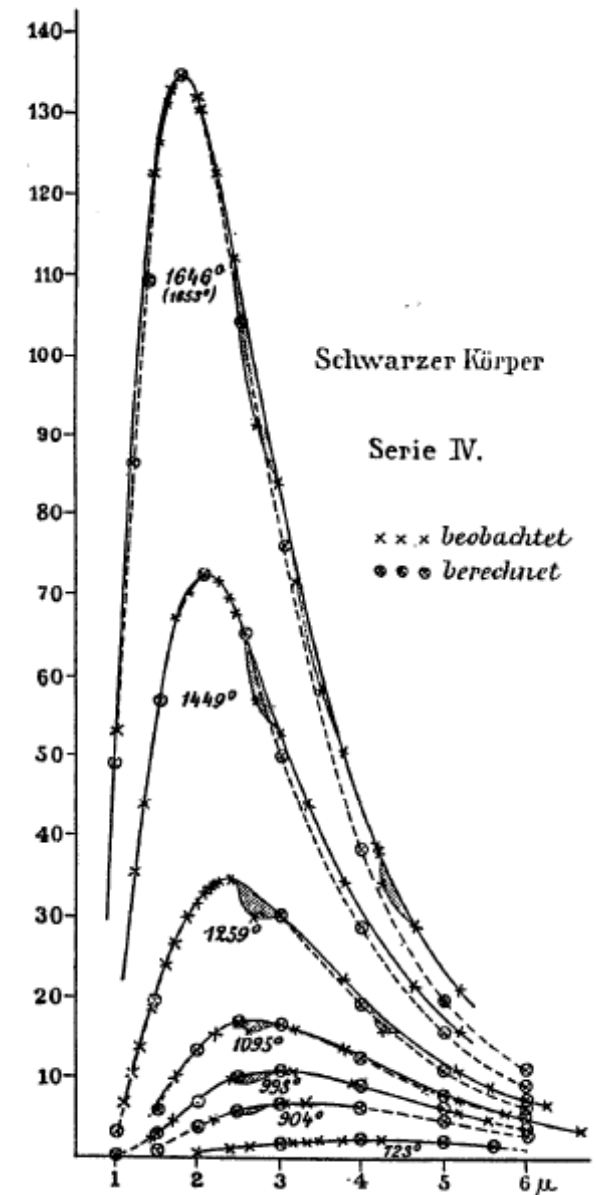


Analiza elektronów w atomie



Problem ciała doskonale czarnego

- Pierwsze dokładne pomiary promieniowania ciała czarnego dla dużych długości fali (1899)
- 19 X 1900 r. – Planck znalazł wzór fenomenologiczny na natężenie promieniowania ciała czarnego
- 14 XII 1900 r. – wyprowadzenie tego wzoru przy założeniu $E=h\nu$
- Uwaga – wzór Rayleigha pochodzi z tego samego roku!



Cztery prace Einsteina – rok 1905

- „O pewnym heurystycznym punkcie widzenia na wytwarzanie i przemiany światła”
 - ♦ w którym zajmuje się hipotezą kwantów.
- „O ruchu drobnych cząstek zawieszonych w spoczywającej cieczy będącym konsekwencją molekularno-kinetycznej teorii ciepła”
 - ♦ pierwsza z jego prac o ruchach Browna.
- „O elektrodynamice ciał w ruchu”
 - ♦ pierwsza praca dotycząca teorii względności.
- „Czy bezwładność ciała zależy od zawartej w nim energii?”
 - ♦ poświęcona szczególnej teorii względności, zawiera słynne równanie $m=E/c^2$
- (wszystkie w Annalen der Physik)



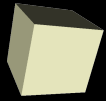
Historia budowy atomu

- 1906 Barkla - odkrycie charakterystycznego promieniowania X
- 1910 Haas - pierwszy model atomu zawierający stałą Plancka h
- 1911 Rutherford - jądrowy model atomu
- 1912 Laue, Friedrich, Knipping - dyfrakcja promieni X w kryształach
- 1913 Bohr - planetarny model atomu
- 1913 W. H. Bragg & W. L. Bragg - odbicie promieni X od kryształów
- 1913 Moseley - odkrycie regularności w charakterystycznym promieniowaniu X
- 1913 Geiger, Marsden - wyniki badań rozpraszania cząstek α potwierdzające model Rutherforda
- 1913 Van den Broek - liczba porządkowa pierwiastka w układzie periodycznym = ładunek dodatni jądra atomu
- 1913 Eksperyment Francka-Hertza,
- 1916 Sommerfeld - rozszerzenie relatywistyczne modelu Bohra
- 1921 Eksperyment Sterna-Gerlacha
- 1922 Zjawisko Comptona - rozpraszanie kwantów γ na swobodnych elektronach
- 1923 L. De Broglie - fale materii



Historia mechaniki kwantowej

- 1923 IX Falowa natura elektronów (De Broglie)
- 1924 I Teoria promieniowania Bohra, Kramersa i Slatera
- 1924 VII Kwantowa statystyka (Bose i Einstein)
- 1925 I Zasada Pauliego
- 1925 VII Mechanika macierzowa Heisenberga
- 1925 X Spin elektronu (Goudsmit, Uhlenbeck)
- 1925 XI Praca Borna, Heisenberga i Jordana
- 1925 XI Mechanika kwantowa Diraca
- 1926 I Atom wodoru z mechaniki macierzowej (Pauli, Dirac)
- 1926 I Mechanika falowa Schrödingera
- 1926 II Statystyka kwantowa (Fermi)
- 1926 VI Born - probabilistyczna interpretacja funkcji falowej
- 1926 VIII Statystyka kwantowa (Dirac)
- 1927 III Zasada nieoznaczoności Heisenberga
- 1927 III Dyfrakcja elektronów (Davisson i Germer)
- 1928 I Kwantowa teoria elektronu Diraca



Polonica, czyli nasi tu byli

- Witelo (Erazm Ciołek) – (XIII w.) – optyka
- Mikołaj Kopernik (XV/XVI w.) – astronomia
- Jan Heweliusz (XVII w.) – astronomia
- Maria Curie-Skłodowska (XIX/XX w.) – fizyka promieniotwórczości
- Marian Smoluchowski (XIX/XX w.) – fizyka statystyczna
- Wojciech Rubinowicz (XX w.) – mechanika kwant.
- Aleksander Jabłoński (XX w.) – fizyka atomowa
- Marian Danysz i Jerzy Pniewski (XX w.) – cząstki
- Urodzeni na ziemiach plus minus polskich
 - ◆ Daniel Gabriel Fahrenheit (Gdańsk) 1686-1736
 - ◆ Ewald Jürgen Georg von Kleist (Pomorze) 1700-1748
 - ◆ Maria Göppert-Mayer (Katowice) 1906-1972