

Zagadnienia do egzaminu z Kwantowych Podstaw Budowy Materii

Rok akad. 2013/14, sem. letni

Adam Rycerz

email: rycerz@th.if.uj.edu.pl

www: <http://th.if.uj.edu.pl/~adamr/>

1. Przesłanki przemawiające za kwantową naturą materii i promieniowania elektromagnetycznego.
2. Interpretacja probabilistyczna mechaniki kwantowej, zasada nieoznaczoności Heisenberga i ich ilustracja na przykładzie cząstki uwięzionej w studni potencjału.
3. Formalizm matematyczny teorii kwantów: równanie Schrödingera, operatory, wartości średnie i reguły komutacji.
4. Zasada nieoznaczoności energii i czasu: ujęcie nierelatywistyczne Mandelstama i Tamma.
5. Kwantowy oscylator harmoniczny.
6. Opis kwantowy atomu wodoru i jonów wodoropodobnych.
7. Wpływ ekranowania jądra i uproszczony diagram stanów atomów metali alkalicznych.
8. Magnetyzm orbitalny i spinowy, sprzężenie spin-orbita i struktura subtelna na przykładzie widm atomu wodoru i atomów metali alkalicznych.
9. Normalne i anomalne zjawisko Zeemana. Składanie momentów pędu i efektywny czynnik g_j .
10. Kwantowa teoria spinu. Równanie Schrödingera i matematyczny opis precesji spinu.
11. Relatywistyczny opis cząstki o spinie $1/2$. Równanie Diraca.
12. Widma atomów wieloelektronowych: *orto*-hel i *para*-hel. Zasada wariacyjna i przybliżone rozwiązanie dla atomu helu.
13. Zakaz Pauliego i struktura powłokowa atomów.
14. Zagadnienie wieloelektronowe i antysymetria funkcji falowej.

/ dr hab. Adam Rycerz /