

Pytania egzaminacyjne mechanika kwantowa I. część wj

1. Zapisz symbolicznie funkcję falową $\psi(\mathbf{r})$ wykorzystując wektory własne operatorów $\hat{\mathbf{r}}$ i $\hat{\mathbf{H}}$, (położenia i energii całkowitej) z przestrzeni Hilberta.
2. Jaką postać ma operator $\hat{\mathbf{F}}$ w reprezentacji dyskretnej wektorów własnych $|n\rangle$ np. operatora Hamiltona $\hat{\mathbf{H}}$?
3. Postać funkcji własnych operatora położenia w reprezentacji pędowej.
4. Wypisz wszystkie stany rozpinające przestrzeń Focka dla trzech (3) stanów jednocząstkowych.
5. Jeśli $a_i^\dagger$ i a_i to operatory kreacji i anihilacji cząstki w i-tym stanie jednocząstkowym, to jaką postać ma operator liczby cząstek w tym stanie?
6. Postać hamiltonianu wielu cząstek w reprezentacji liczby obsadzeni.
7. Postać operatora spinu w teorii nierelatywistycznej; jawna postać x-owej składowej.
8. Dlaczego równanie Schroedingera nie jest niezmiennicze względem transformacji Lorentza?
9. Równanie Kleina-Gordona. Cząstki o jakim spinie opisuje to równanie?
10. Równanie Diraca; postać macierzy α i β oraz związki jakie spełniają ich składowe.
11. Relatywistyczna postać gęstości prądu prawdopodobieństwa.
12. Równania na dużą i małą składową czterospinora Diraca.
13. Rysunek z widmem rozwiązań równania Diraca. Interpretacja dla pozytonu.
14. Operator rzutu spinu na kierunek pędu.
15. Relatywistyczny operator spinu.
16. Przybliżenie Pauliego: postać operatora oddziaływania spin-orbita.
17. Asymptotyczna postać funkcji falowej opisującej elektron padający i rozproszony na kulisto-symetrycznym potencjale.
18. Zależność różniczkowego przekroju czynnego od amplitudy rozpraszania.
19. Rozkład funkcji falowej rozpraszanej cząstki na fale parcjalne.
20. Definicja przesunięcia fazowego l -tej fali parcjalnej.
21. Twierdzenie optyczne.
22. Rysunek potencjału dla rozpraszania rezonansowego (rezonanse kształtu).
23. Rozpraszanie na atomach: co to są kanały otwarte i kanały zamknięte?
24. Metoda silnego sprzężenia: postać funkcji falowej całego układu.