Zad 8a.

Znaleźć jawną postać rozwiązania równania ewolucji

$$i\hbar\partial_t U(t,t_0) = H_I(t)U(t,t_0)$$

dla operatora $U(t,t_0)$ w obrazie Diraca w przypadku jednowymiarowego oscylatora harmonicznego poddanego działaniu danej siły $f(t)$.
Wsk. Poszukiwać rozwiązania w postaci uporządkowanej normalnie $:U(t,t_0):$ pomnożonej przez czynnik liczbowy $\exp(-g(t,t_0))$.

Zad 8b.

Wyznaczyć amplitudę rozpraszania elektronu na potencjale kulombowskim w przybliżeniu Borna i pokazać, że w przybliżeniu nierelatywistycznym otrzymujemy znany wynik.
Wsk. W przybliżeniu nierelatywistycznym można pominąć $\vec{p}$ w porównaniu z mc.

Zad 8c.

Operator całkowitego momentu pędu pola elektronowego opisywanego za pomocą równania Diraca ma postać:

$$\vec{J} = \int d^3r \; \hat{\psi}^\dagger(\vec{r}) \left[\vec{r} \times \frac{\hbar}{i}\nabla + \frac{\hbar}{2}\Sigma\right] \hat{\psi}(\vec{r})$$

Wyrazić ten operator przez operatory kreacji i anihilacji.