Zad 2a.
Znaleźć równania ewolucji dla operatorów $\vec{r}$ i $\vec{p}$ w obrazie Heisenberga dla cząstki naładowanej poruszającej się w stałym i jednorodnym polu magnetycznym $\vec{B}$. Zbadać zależność uzyskanych wyników od cechowania.

Zad 2b.
Wyznaczyć nawias Poissona między wektorami pola $(\vec{B}, \vec{D})$ i składowymi całkowitego pędu pola elektromagnetycznego $\vec{P}$ określonego wzorem

$$\vec{P} = \int d^3r\, \vec{D} \times \vec{B}.$$

Zauważyć, jaką rolę odgrywają warunki

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0, \quad \nabla \cdot \vec{D} = 0.$$

Zad 2c.
Posługując się rozwiązaniem zadania 2a znaleźć nawiasy Poissona dla składowych wektora pędu pola i składowych momentu pędu pola $\vec{M}$ określonego wzorem

$$\vec{M} = \int d^3r\, \vec{r} \times (\vec{D} \times \vec{B}).$$

Zad 2d.
Wyznaczyć składowe macierzy $S^A{}_B$ przez składowe macierzy $\Lambda^\mu{}_\nu$ z wzorów $S\sigma_\mu S^\dagger = \sigma_\nu \Lambda^\nu{}_\mu$ w przypadku, gdy przekształcenie Lorentza różni się bardzo mało od przekształcenia tożsamościowego, to znaczy, gdy $\Lambda^\mu{}_\nu = \delta^\mu{}_\nu + \varepsilon^\mu{}_\nu$.

Zad 2e.
Wyprowadzić równania ewolucji operatorów w obrazie Heisenberga dla swobodnej cząstki opisanej równaniem Diraca $i\hbar\partial_t\Psi = (\vec{\alpha} \cdot \vec{p} + m\beta)\Psi$. Spróbować podać interpretację fizyczną otrzymanych wyników.