

**Вопросы к тесту №9 по курсу “Методы теоретической физики”,  
осень 2013**

1. Запишите связь операторов обобщенного и кинематического импульсов заряженной частицы в электромагнитном поле.
2. Запишите гамильтониан заряженной бесспиновой частицы в электромагнитном поле.
3. Запишите гамильтониан Паули.
4. Запишите все известные Вам определения оператора магнитного момента частицы.
5. Запишите определение магнетона частицы.
6. Чему равен коммутатор операторов обобщенного импульса и векторного потенциала в кулоновской калибровке

$$\left[ \hat{\mathcal{P}}, \hat{\mathbf{A}} \right] = ?$$

7. Выразите оператор  $\left( \hat{\mathcal{P}} \hat{\mathbf{A}} \right)$ , где  $\hat{\mathbf{A}}$  – оператор векторного потенциала однородного магнитного поля, через оператор момента импульса частицы.
8. Запишите выражение оператора зеемановского взаимодействия атома с внешним магнитным полем.
9. Какова оценка порядка величины энергии зеемановского взаимодействия атома? Выразить через атомные величины.
10. Запишите оценку порядка величины энергии спин-орбитального взаимодействия.