

Теоретический минимум
для зачета по квантовой теории (2-й поток)
 (май 2012 г.)

Часть I

1. Матрица плотности:
 - условие нормировки для матрицы плотности $\hat{\rho}$ = ?
 - среднее значение наблюдаемой $\langle \hat{A} \rangle$, если система находится в состоянии с матрицей плотности $\hat{\rho}$ = ?
 - вероятность пребывания в чистом состоянии $|\psi\rangle$, если система находится в состоянии с матрицей плотности $\hat{\rho}$ = ?
 - необходимое и достаточное условие чистоты состояния, если система находится в состоянии с матрицей плотности $\hat{\rho}$ = ?
 - связь между $\hat{\rho}$ и волновой функцией $|\psi\rangle$ в этом случае = ?
2. Волновая функция:
 - условие нормировки волновой функции $|\psi\rangle$ = ?
 - среднее значение наблюдаемой $\langle \hat{A} \rangle$, если система находится в состоянии с волновой функцией $|\psi\rangle$ = ?
 - вероятность пребывания в чистом состоянии $|\xi\rangle$, если система находится в состоянии с волновой функцией $|\psi\rangle$ = ?
3. Измерение наблюдаемой \hat{A} (чисто дискретный спектр) в состоянии $\hat{\rho}$:
 - вероятность получить значение a_i , если система находится в состоянии с матрицей плотности $\hat{\rho}$ = ?
 - вероятность получить значение a_i , если система находится в состоянии с волновой функцией $|\psi\rangle$ = ?
4. Составные системы:
 - выражение для матрицы плотности подсистемы = ?
5. Динамика:
 - Уравнение Гейзенберга для произвольного оператора \hat{A} = ?
 - Нестационарное уравнение Шредингера (общий случай) = ?
 - Стационарное уравнение Шредингера (общий случай) = ?
6. Одномерное движение материальной точки:
 - каноническое коммутационное соотношение $[\hat{x}, \hat{p}]$ = ?
 - нестационарное уравнение Шредингера в координатном представлении = ?
 - стационарное уравнение Шредингера в координатном представлении = ?
 - уравнение непрерывности = ?
7. Гармонический осциллятор:
 - $[\hat{a}, \hat{a}^+] = ?$
 - $\hat{a}|n\rangle = ?$ $\hat{a}^+|n\rangle = ?$
 - уровни энергии $E_n = ?$
 - когерентное состояние $|\alpha\rangle$: $\hat{a}|\alpha\rangle = ?$ $\langle \alpha | \hat{a}^+ = ?$
8. Трёхмерное движение материальной точки:
 - канонические коммутационные соотношения $[\hat{x}_i, \hat{p}_j]$ = ?
 - нестационарное уравнение Шредингера в координатном представлении = ?
 - уравнение непрерывности = ?
9. Момент:
 - определение момента = ?
 - $\langle l'm' | lm \rangle = ?$ $\vec{l}^2 |lm\rangle = ?$ $l_z |lm\rangle = ?$ $l_+ |lm\rangle = ?$ $l_- |lm\rangle = ?$
 - определение скалярного и векторного операторов = ?
 - матричные элементы скалярного оператора A : $\langle l'm' | A | lm \rangle = ?$
10. Формулы для операторов:
 - $\exp(\hat{A})\hat{B}\exp(-\hat{A}) = ?$
 - если $[\hat{A}, \hat{B}] = \lambda$, то $[\hat{A}, f(\hat{B})] = ?$
 - явный вид матриц Паули σ_i = ?
 - $(\vec{a} \cdot \vec{\sigma})(\vec{b} \cdot \vec{\sigma}) = ?$