

**Podstawy informatyki kwantowej**  
**Zestaw 8**  
**ćwiczenia 13. 06. 2011**  
**grupy IS**

**8.1.** Znajdź ewolucję czasową funkcji falowej nie będącej funkcją własną hamiltonianu.

**8.2** Hamiltonian dwustanowego układu kwantowego ma postać:

$$\hat{\mathcal{H}} = \begin{bmatrix} \omega & \gamma \\ \gamma & \omega \end{bmatrix}$$

gdzie  $\omega, \gamma \in \mathbb{R}$ .

Znajdź ewolucję czasową tego układu zakładając, że w chwili początkowej układ znajdował się w stanie kwantowym  $|\psi(0)\rangle = |0\rangle$ , gdzie  $|0\rangle^T = [1 \ 0]$ .

**8.3** Elektron jest umieszczony w polu magnetycznym o indukcji

$$\mathbf{B} = B_0 \cos(\omega t) \hat{\mathbf{e}}_x + B_0 \sin(\omega t) \hat{\mathbf{e}}_y.$$

W chwili  $t = 0$ , układ znajduje się w stanie  $|\psi(0)\rangle = |0\rangle$ .

- a) Napisz hamiltonian tego układu, a następnie znaleźć transformację, która pozwoli zapisać ten hamiltonian w postaci niezależnej od czasu.
- b) Znajdź prawdopodobieństwo, że w chwili  $t$ , rozpatrywany układ jest w stanie  $|1\rangle$ , przy czym  $\langle 1|0\rangle = 0$ .
- c) Znajdź pierwszą chwilę, dla  $t > 0$ , kiedy układ jest w stanie  $|1\rangle$ .