

Úloha 4: Kvantový fraktál.

Termín odevzdání: 6. prosince

Uvažujte trojúhelník T_1 z kvantových teček jako na obrázku dole, v němž je pohyb elektronu popsán hamiltoniánem

$$\hat{H} = \hbar\omega (|1\rangle\langle 2| + |2\rangle\langle 3| + |3\rangle\langle 1|) + h.c.,$$

kde ω je reálná konstanta a symbol $h.c.$ znamená člen hermitovsky sdružený k předchozímu výrazu. Najděte:

1. Pravděpodobnost $p_1(t)$, nalézá elektron v čase t v tečce $|1\rangle$, pokud byl v čase $t = 0$ připraven ve stavu $|\psi\rangle = |1\rangle$ (3body).
2. Pravděpodobnost $p_1(t)$, za předpokladu, že systém byl v čase $t = 0$ připraven ve stavu $|\psi\rangle = |1\rangle$, ihned na něm bylo provedeno měření energie a pak byl ponechán samovolnému časovému vývoji bez dalšího zásahu (3body).
3. Nějakou zachovávající se veličinu, která není násobkem H ani jednotkového operátoru ani jejich lineární kombinací (2body).
4. Nějakou zachovávající se veličinu pro větší trojúhelník T_2 (2body).

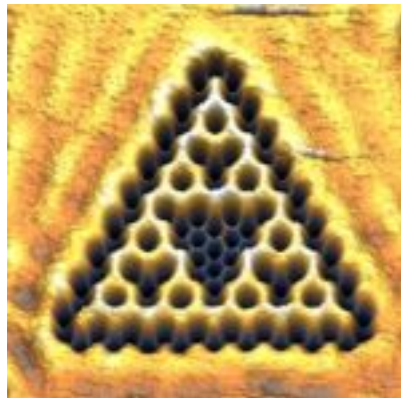
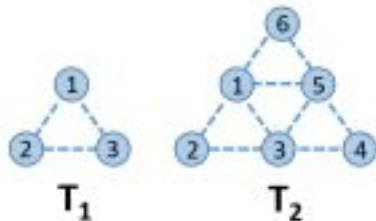


Schéma fraktálu z kvantových teček řádu 1 (vlevo), 2 (uprostřed) a obrázek reálné nanostruktury řádu 3 (vpravo).

<https://www.sciencenews.org/article/physicists-wrangled-electrons-quantum-fractal>