1. Na wykładzie pokazano, że unormowane funkcje falowe oraz energie dla zagadnienia cząstki w jednowymiarowym nieskończonym potencjale o szerokości L,

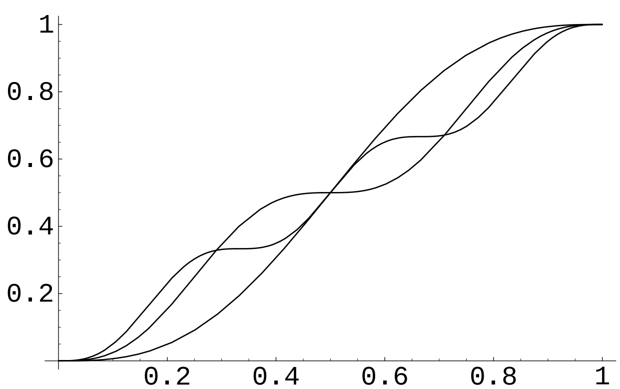
$$V(x) = \begin{cases} \infty, & \text{dla} \quad x \leq 0, \ x \geq L \\ 0, & \text{dla} \quad 0 < x < L. \end{cases} \tag{1}$$

wynoszą $(n = 1, 2, ...)$:

$$\begin{aligned} \phi_n &= \sqrt{2/L} \sin\left(\frac{n\pi x}{L}\right), \\ E_n &= n^2 \frac{\hbar^2 \pi^2}{2mL^2}. \end{aligned}$$

Przyjmijmy L=1. Jakie jest prawdopodobieństwo znalezienia cząstki w stanach E_1,E_2,..., w obszarze
(i) (0,1),
(ii) (0,1/2),
(iii) (0,1/3)?

Prawdopodobieństwo znalezienia cząstki (oś y) w stanach E_1,E_2,E_3 w obszarze wnęki (przedział 0,1 na osi x) przedstawiają odpowiednie linie na wykresie: Omówić wykres.



2. Rozwiązać równanie Schrödingera w jednowymiarowym, skończonym potencjale:

$$V(x) = \begin{cases} -V_0, & \text{dla} \quad |x| \leq a \\ 0, & \text{dla} \quad |x| > a. \end{cases} \tag{2}$$

3. Udowodnić równanie ciągłości dla strumienia cząstek przechodzącego przez jakąkolwiek powierzchnię S:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \vec{j} = 0,$$

gdzie ρ - gęstość cząstek, $\vec{j}$ - strumień cząstek. W elektrodynamice ρ określa gęstość ładunku, a $\vec{j}$ - gęstość prądu. W mechanice kwantowej ρ oraz $\vec{j}$ można związać z funkcją falową opisującą równanie Schrödingera i mają inne znaczenie (patrz wykład).