

**Wykład Mechanika Kwantowa 2B,  
zadania domowe 1  
10 października 2016 roku**

1. Czy można zbudować dwie macierze  $\mathbf{P}$  i  $\mathbf{Q}$  skończonego wymiaru spełniające kanoniczne reguły komutacji:

$$[\mathbf{Q}, \mathbf{P}] = i\hbar \quad ?$$

2. Podać jawną postać operatora działającego na funkcję falową  $\Psi(x)$ :

$$\text{a) } \hat{\mathbf{L}}_a \Psi(x) = \exp(ax \frac{d}{dx}) \Psi(x), \quad \text{b) } \hat{\mathbf{T}}_b \Psi(x) = \exp(b \frac{d}{dx}) \Psi(x).$$

3. Znaleźć funkcje własne oraz wartości własne operatora całkowego

$$\hat{\mathbf{F}} \Psi(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(x, x') \Psi(x') dx,$$

o separowalnym jądrze całkowym  $F(x, x') = f(x)f^*(x')$ .

4. Znaleźć funkcje i energie własne kombinacji liniowej  $\hat{\mathbf{F}} = \alpha \hat{\mathbf{p}} + \beta \hat{\mathbf{x}}$  operatora pędu  $\hat{\mathbf{p}}$  i operatora położenia  $\hat{\mathbf{x}}$ .