

1. Знайти комутатор операторів

а)  $\hat{A} = x$  та  $\hat{B} = \frac{d}{dx}$ ;

б)  $\hat{A} = 4 \frac{\partial^2}{\partial x \partial y}$  та  $\hat{B} = \frac{\partial}{\partial y}$

2. Відомо, що  $[\hat{A}, \hat{B}] = 1$ . Знайти комутатор  $[\hat{A}, \hat{B}^2]$ .

3. Знайти власне значення оператора  $\hat{A}$ , що належить власній функції  $\psi_A$ :

а)  $\hat{A} = -\frac{d^2}{dx^2}$ ,  $\psi_A = \sin(2x)$ ;

б)  $\hat{A} = -\frac{d^2}{dx^2} + x^2$ ,  $\psi_A = \exp\left(-\frac{x^2}{2}\right)$ .

4. Знайти власні функції та власні числа операторів:

а)  $\frac{d}{dx}$ ;

б)  $\frac{d^2}{d\varphi^2}$ .