1. Dla elektronu komutują następujące operatory:
   a) $\hat{p}_x$, $\hat{T}$, b) $\hat{p}_x$, $\hat{V}$, c) $\hat{p}_y$, $\hat{H}$, d) $\hat{p}_x$, $\hat{p^2}_x$.

2. Całkowalne z kwadratem są następujące funkcje :
   a) $f(x) = exp(-\alpha x)$, $\alpha < 0$, $x \in \boldsymbol{R}$
   b) $f(x) = exp(-i\alpha x)$, $\alpha > 0$, $i^2 = -1$, $x \in \boldsymbol{R}$
   c) $f(x) = exp(-\alpha x^2)$, $\alpha < 0$, $x \in \boldsymbol{R}$
   d) $f(x) = x^2 exp(-\alpha x^2)$, $\alpha > 0$, $x \in \boldsymbol{R}$.

3. Ortogonalne są funkcje :
   a) $f(x) = exp(-x^2)$ oraz $g(x) = exp(-2x^2)$, $x \in \boldsymbol{R}$
   b) $f(x) = exp(-x^2)$ oraz $g(x) = x^2 exp(-2x^2)$, $x \in \boldsymbol{R}$
   c) $f(x) = exp(-x^2)$ oraz $g(x) = x^3 exp(-2x^2)$, $x \in \boldsymbol{R}$
   d) $f(x) = exp(-x^2)$ oraz $g(x) = x^4 exp(-2x^2)$, $x \in \boldsymbol{R}$.

4. Niech $\hat{A}$ oznacza operator hermitowski. Niech $f(x)$ jest funkcją własną operatora $\hat{A}$, zaś $\alpha < 0$ jest odpowiadającą wartością własną. Czy wartością własną operatora $\hat{B} = \hat{A}\hat{A}$ (kwadrat operatora $\hat{A}$) jest :
   a) $-\alpha^2$; b) α^2; c) 0 ; d) αi, gdzie $i^2 = -1$.

5. 5-krotna degeneracja wartości własnej α operatora $\hat{A}$ oznacza, że :
   a) jednej funkcji własnej $f(x)$ odpowiada 5 różnych wartości zespolonych α , które mają jednakowy moduł
   b) istnieje 5 liniowo niezależnych funkcji własnych , z których każda odpowiada wartości własnej α
   c) istnieje 5 liniowo zależnych funkcji własnych , z których każda odpowiada wartości własnej α
   d) istnieje 5 liniowo niezależnych funkcji własnych, które nie są całkowalne z kwadratem.

6. Wartość średnia hamiltonianu, t.j. liczba $\alpha = <\hat{H}>$, może być liczbą o własności :
   a) istnieje $N_0 < 0$ takie, że dla każdego $N < N_0$ zachodzi $\alpha < N$.
   b) istnieje taka liczba zespolona $z = a + bi$, że $\alpha = z$ dla $b > 0$
   c) istnieje taka liczba zespolona $z = a + bi$, że $\alpha = z$ dla $b < 0$
   d) istnieje taka liczba zespolona $z = a + bi$, że $\alpha = z$ dla $b = 0$.

7. Pewna cząstka może przebywać wyłącznie na osi X w ograniczonym obszarze o współrzędnych $0 \leq x \leq 1$. Zmiana w czasie jej funkcji falowej $\Psi(x,t)$ jest określona równaniem

$$-\frac{1}{i}\frac{\partial\Psi}{\partial t} = \hat{H}\Psi \ , \quad \text{gdzie } \hat{H} = -\ \frac{1}{2}\frac{d^2}{dx^2}$$

   Czy funkcją Ψ może być (zastosowano jednostki atomowe, $m = 1$, oraz $E = \frac{\pi^2}{2}$)
   a) $\Psi(x,t) = \sqrt{2} sin(\pi x) sin(Et)$
   b) $\Psi(x,t) = \sqrt{2} sin(\pi x) cos(Et)$

c) $\Psi(x,t) = \sqrt{2}sin(\pi x)(cos(Et) - sin(Et))$
d) $\Psi(x,t) = \sqrt{2}sin(\pi x)(cos(Et) - i\ sin(Et))$, gdzie $i^2 = -1$.

8. Pewna cząstka może przebywać wyłącznie na osi X w ograniczonym obszarze o współrzędnych $0 \leq x \leq 1$. Przedział ten dzielimy na trzy równe podprzedziały :
$A =< 0, \frac{1}{3} >$, $B =< \frac{1}{3}, \frac{2}{3} >$, $C =< \frac{2}{3}, 1 >$. Cząstka ma funkcję falową $\Psi(x) = \sqrt{2}sin(\pi x)$.
Niech $P(Y)$ oznacza prawdopodobieństwo znalezienia tej cząstki w przedziale Y, gdzie $Y = A, B$ lub C . Czy prawdą jest, że :
a) $P(A) + P(B) + P(C) = \frac{1}{2}$ b) $P(A) < P(B)$ c) $P(A) < P(C)$ d) $P(C) = 0$.

9. Niech $\{f(x)\}$ jest zbiorem funkcji ciągłych, różniczkowalnych i całkowalnych z kwadratem dla $x \in \boldsymbol{R}$. Czy liniowy jest operator określony następująco : $\hat{A}f(x) = g(x)$, gdzie $g(x)$ ma postać :
a) $-\frac{d^2f}{dx^2}$, b) $\sqrt{\frac{df}{dx}}$, c) $(x + i\frac{df}{dx})\ (x - i\frac{df}{dx})$, d) $\sqrt{f}$.

10. Niech dla operatora hermitowskiego $\hat{H}$ zachodzi : $\hat{H}\phi_i = E_i\phi_i$, dla $i = 0, 1, 2, ...$. Niech $f = \frac{1}{\sqrt{2}}\ (\phi_0 + \phi_1)$. Wartość średnia $\alpha = <\hat{H}>$ tego operatora obliczona z funkcją f jest równa :
a) $\frac{1}{2}\ (E_0 + E_1)$ b) E_0 c) E_1 d) $E_0 + E_1$.