Test nr 2

Pyt.1. Wskaż fałszywą równość:

1. $\forall_{z\in\mathbb{C}} \;\; z+z^* \in \mathbb{R}$
2. $\forall_{z\in\mathbb{C}} \;\; zz^* \in \mathbb{R}$
3. $i = -\frac{1-i}{1+i}$
4. $1+i = \sqrt{2}\, exp(\frac{7}{8}i\pi)$

Pyt.2. Współczynnik normalizacji N dla stanu cząstki w pudle $\psi = Nsin(\frac{3n\pi}{L}x)$ wynosi:

1. $\sqrt{L/2}$
2. $\sqrt{2/L}$
3. $L/2$
4. $2/L$

Pyt.3. Operator Hamiltona dla układu składającego się z elektronu o masie m_1 i ładunku q_1 opisywanego przez wektor $\vec{\mathbf{r}}_1$ i protonu o m_2 i q_2 wskazywanego przez $\vec{\mathbf{r}}_2$ ma postać:

1. $\widehat{\mathcal{H}} = -\frac{\hbar^2}{2m_1}\Delta_1 - \frac{\hbar^2}{2m_2}\Delta_2 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1q_2}{|\vec{\mathbf{r}}_1-\vec{\mathbf{r}}_2|}$
2. $\widehat{\mathcal{H}} = -\frac{\hbar^2}{2m_1}\Delta_1 - \frac{\hbar^2}{2m_2}\Delta_2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1q_2}{|\vec{\mathbf{r}}_1+\vec{\mathbf{r}}_2|}$
3. $\widehat{\mathcal{H}} = -\frac{\hbar^2}{2m_1}\Delta_1 - \frac{\hbar^2}{2m_2}\Delta_2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1q_2}{\vec{\mathbf{r}}_1+\vec{\mathbf{r}}_2}$
4. $\widehat{\mathcal{H}} = -\frac{\hbar^2}{2m_1}\Delta_1 - \frac{\hbar^2}{2m_2}\Delta_2 + \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q_1q_2}{\vec{\mathbf{r}}_1-\vec{\mathbf{r}}_2}$

Pyt.4. Dla cząstki swobodnej:

1. funkcja falowa jest kombinacją liniową fal płaskich
2. operator Hamiltona $\widehat{\mathcal{H}}$ jest przemienny z operatorem pędu $\widehat{p_x}$ i nieprzemienny z $\widehat{p_x^2}$
3. poziomy energetyczne są skwantowane
4. energia potencjalna zachowuje się jak λx^2 dla pewnego λ

Pyt.5. Swobodna cząstka o energii E (obszar I) napotyka barierę potencjału o wysokości V_0 dla $V_0 < \infty$ (obszar II). Prawdziwe jest:

1. jeśli $E<V_0$, to prawdopodobieństwo znalezienia cząstki w obszarze II wynosi 0
2. dla $E>V_0$ długość fali de Broglie'a tej cząstki zmniejszy się w obszarze II
3. dla $E>V_0$ funkcja falowa cząstki w obszarze II zanika jak $e^{-\kappa x}$, gdzie $\kappa \in \mathbb{R}$
4. efekt tunelowania do obszaru II nie zachodzi dla V_0 równego ∞

Pyt.6. Jeżeli operatory $\hat{\alpha}$ i $\hat{\beta}$ posiadają wspólny zbiór funkcji własnych, to są:

1. ortogonalne
2. hermitowskie
3. przemienne
4. nie istnieją takie operatory

Pyt.7. Ze wzrostem liczby numerującej stany dla cząstki w pudle potencjału o szerokości L:

1. zmniejsza się energia cząstki
2. funkcja falowa ma coraz więcej węzłów
3. zmniejsza się rozmiar pudła
4. nie zmienia się odległość (energetyczna) pomiędzy sąsiednimi poziomami

Pyt.8. Ze wzrostem szerokości pudła potencjału L:

1. funkcja falowa się nie zmienia
2. rośnie odległość (energetyczna) pomiędzy sąsiednimi stanami
3. energia stanów własnych $\widehat{\mathcal{H}}$ maleje jak $\frac{1}{L^2}$
4. zmiana szerokości pudła jest niemożliwa, gdyż wtedy funkcja falowa musi przyjąć w każdym punkcie przestrzeni wartość 0