1. Macierz kwadratowa $\boldsymbol{A}$ jest hermitowska, jeśli jej elementy spełniają warunek:

   a) $A_{mn} = A_{nm}$, b) $A^*_{mn} = A_{nm}$, c) $A^*_{mn} = A_{mn}$, d) $A^*_{mn} = A^{-1}_{nm}$.

2. $\boldsymbol{u}$, $\boldsymbol{v}$ i $\boldsymbol{w}$ są dowolnymi wektorami w zespolonej przestrzeni wektorowej, a c jest dowolną liczbą zespoloną. Iloczyn skalarny nie spełnia warun ku :

   a) $\langle(\boldsymbol{u}+\boldsymbol{v})|\boldsymbol{w}\rangle = \langle\boldsymbol{u}|\boldsymbol{w}\rangle + \langle\boldsymbol{v}|\boldsymbol{w}\rangle$, b) $\langle\boldsymbol{v}|c\boldsymbol{w}\rangle = c\langle\boldsymbol{v}|\boldsymbol{w}\rangle$, c) $\langle c\boldsymbol{v}|\boldsymbol{w}\rangle = c\langle\boldsymbol{v}|\boldsymbol{w}\rangle$,
   d) $\langle\boldsymbol{v}|\boldsymbol{w}\rangle = (\langle\boldsymbol{w}|\boldsymbol{v}\rangle)^*$.

3. Założenia jak w zad. (2). Jeśli $\hat{A}$ jest operatorem liniowym w zespolonej przestrzeni wektorowej, to która równość jest fałszywa?

   a) $\hat{A}(\boldsymbol{v}+\boldsymbol{w}) = \hat{A}\boldsymbol{v} + \hat{A}\boldsymbol{w}$, b) $\hat{A}(c\boldsymbol{v}) = c\hat{A}\boldsymbol{v}$, c) $\hat{A}\mathbf{0} = \mathbf{0}$, d) $\hat{A}(i\boldsymbol{v}) = -i\hat{A}\boldsymbol{v}$,
   gdzie $\mathbf{0}$ jest wektorem zerowym.

4. Warunek, że operator $\hat{A}$ jest hermitowski, zapisać można jako:
   $\langle f|\hat{A}g\rangle = \langle\hat{A}f|g\rangle$, dla dowolnych funkcji falowych f i g.
   Dla funkcji jednej zmiennej warunek ten przyjjmuje postać: $\int_{-\infty}^{\infty} f^*(x)\hat{A}g(x)dx =$

   a) $\int_{-\infty}^{\infty} \hat{A}f^*(x)g(x)dx$, b)$\int_{-\infty}^{\infty}[\hat{A}f^*(x)]g(x)dx$, c) $\int_{-\infty}^{\infty}[\hat{A}f(x)]^*g(x)dx$,
   d) $\int_{-\infty}^{\infty}[\hat{A}f(x)]g(x)^*dx$.

5. Który z poniższych operatorów liniowych, działających na funkcje zmiennej x, nie jest operatorem hermitowskim?

   a) $\hat{A} = x^2 + 2x + 1$, b) $\hat{A} = 10 + i$, c) $\hat{A} = 10i\frac{d}{dx}$, d) $\hat{A} = \frac{1}{x+1}$.

6. Macierze $\boldsymbol{A}$, $\boldsymbol{B}$ i $\boldsymbol{C}$ mają wymiary, odpowiednio, $M \times K$, $L \times N$ i $M \times N$. Jeśli $\boldsymbol{C} = \boldsymbol{AB}$, to musi zachodzić (wskaż stwierdzenie f ałszywe):

   a) $L = K$, b) $C_{mn} = A_{mk}B_{kn}$, c) jeśli $\boldsymbol{A} = \boldsymbol{O}$, to $\boldsymbol{C} = \boldsymbol{O}$,
   d) jeśli $\boldsymbol{B} = \mathbf{1}$, to $\boldsymbol{C} = \boldsymbol{A}$,
   gdzie $\boldsymbol{O}$ jest macierzą zerową, a $\mathbf{1}$ jest macierzą jednostkową odpowiednich wymiarów.

7. Niech $\mathsf{B} = \{\boldsymbol{e}_1, \boldsymbol{e}_2, \ldots, \boldsymbol{e}_M\}$ i $\mathsf{B}' = \{\boldsymbol{e}'_1, \boldsymbol{e}'_2, \ldots, \boldsymbol{e}'_N\}$ będą dwoma bazami pewnej zespolonej przestrzeni wektorowej. Musi zachodzić (wskaż stwierdzenie fałszywe):

   a) $N = M$, b) B i B' są zbiorami wektorów liniowo niezależnych,
   c) jesli macierz $\boldsymbol{U}$ definiuje transformację bazy B w B', to $\det\boldsymbol{U} \neq 0$, d) żaden wektor bazy B nie może być kombinacją liniową wektorów bazy B' (i na odwrót).

8. $\hat{A}$ jest operatorem hermitowskim. Które z poniższych stwierdzeń jest fałszywe:

   a) funkcja własna ϕ operatora $\hat{A}$ spełnia warunek $\hat{A}\phi = a\phi$, gdzie a jest odpowiednią wartością własną,
   b) wartości własne $\hat{A}$ mogą być liczbami ujemnymi,
   c) funkcje własne $\hat{A}$ odpowiadające różnym wartościom wlasnym są ortogonalne,
   d) wartości własne $\hat{A}$ mogą być liczbami zespolonymi,