

Kvantummechanika 1.
Feladatok

1. Egy 3-dimenziós Hilbert-téren ható önadjungált A operátor sajátértékei: a_1, a_2, a_3 . A megfelelő ortonormált sajátállapotokat jelölje $|\varphi_1\rangle, |\varphi_2\rangle, |\varphi_3\rangle$, azaz $A|\varphi_i\rangle = a_i|\varphi_i\rangle, i = 1, 2, 3$. A $|\Phi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}}(2|\varphi_1\rangle - |\varphi_2\rangle + i|\varphi_3\rangle)$ állapotban megmérve az A operátornak megfelelő fizikai mennyiséget, milyen eredményeket kaphatunk, mekkora valószínűségekkel és közvetlenül a mérés után mi lesz a rendszer állapota az egyes esetekben?

2. Egy 4-dimenziós Hilbert-téren ható önadjungált B operátor sajátértékei: b_1, b_2, b_3 melyek közül a b_3 sajátérték kétszeresen degenerált. A megfelelő ortonormált sajátállapotokat jelölje $|u_1\rangle, |u_2\rangle, |u_3^1\rangle$ és $|u_3^2\rangle$, azaz $B|u_n\rangle = b_n|u_n\rangle, n = 1, 2, 3$. A $|\Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}}(|u_1\rangle - 2|u_3^1\rangle + |u_3^2\rangle)$ állapotban megmérve a B operátornak megfelelő fizikai mennyiséget, milyen eredményeket kaphatunk, mekkora valószínűségekkel és közvetlenül a mérés után mi lesz a rendszer állapota az egyes esetekben?

3. Tekintsük a C fizikai mennyiséget, amelynek mátrixa $C = \begin{pmatrix} 1 & 3+4i \\ 3-4i & 1 \end{pmatrix}$. A C mérése során milyen eredményeket kaphatunk és mekkora valószínűséggel, illetve a mérés után mi lesz a rendszer állapota, ha a $|\Psi\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ állapotban mérünk?

Kvantummechanika 1.
Házi feladatok 6.
Elérhető pontszám: 10p
Beadási határidő: okt. 15.

1. Leírhat-e az $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ mátrix egy fizikai mennyiséget? Miért? (1p)

2. Egy fizikai mennyiséghez tartozzon a $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ mátrix. A fizikai mennyiséget megmérve milyen eredményeket kaphatunk? Ha a rendszer állapotát a $\frac{1}{\sqrt{13}}\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ vektor írja le, mekkora az egyes eredmények valószínűsége? (4p)

3. Egy 3-dimenziós Hilbert-téren ható $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & i \\ 0 & -i & 4 \end{pmatrix}$ mátrixszal jellemzett operátornak megfelelő fizikai mennyiséget megmérve a $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -i \end{pmatrix}$ állapotban, milyen eredményeket kaphatunk, mekkora valószínűségekkel és közvetlenül a mérés után mi lesz a rendszer állapota az egyes esetekben? (5p)

Kvantummechanika 1.

Feladatok

1. Egy 3-dimenziós Hilbert-téren ható önadjungált A operátor sajátértékei: a_1, a_2, a_3 . A megfelelő ortonormált sajátállapotokat jelölje $|\varphi_1\rangle, |\varphi_2\rangle, |\varphi_3\rangle$, azaz $A|\varphi_i\rangle = a_i|\varphi_i\rangle, i = 1, 2, 3$. A $|\Phi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}}(2|\varphi_1\rangle - |\varphi_2\rangle + i|\varphi_3\rangle)$ állapotban megmérve az A operátornak megfelelő fizikai mennyiséget, milyen eredményeket kaphatunk, mekkora valószínűségekkel és közvetlenül a mérés után mi lesz a rendszer állapota az egyes esetekben?

2. Egy 4-dimenziós Hilbert-téren ható önadjungált B operátor sajátértékei: b_1, b_2, b_3 melyek közül a b_3 sajátérték kétszeresen degenerált. A megfelelő ortonormált sajátállapotokat jelölje $|u_1\rangle, |u_2\rangle, |u_3^1\rangle$ és $|u_3^2\rangle$, azaz $B|u_n\rangle = b_n|u_n\rangle, n = 1, 2, 3$. A $|\Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{6}}(|u_1\rangle - 2|u_3^1\rangle + |u_3^2\rangle)$ állapotban megmérve a B operátornak megfelelő fizikai mennyiséget, milyen eredményeket kaphatunk, mekkora valószínűségekkel és közvetlenül a mérés után mi lesz a rendszer állapota az egyes esetekben?

3. Tekintsük a C fizikai mennyiséget, amelynek mátrixa $C = \begin{pmatrix} 1 & 3 + 4i \\ 3 - 4i & 1 \end{pmatrix}$. A C mérése során milyen eredményeket kaphatunk és mekkora valószínűséggel, illetve a mérés után mi lesz a rendszer állapota, ha a $|\Psi\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ állapotban mérünk?

Kvantummechanika 1.

Házi feladatok 6.

Elérhető pontszám: 10p

Beadási határidő: okt. 15.

1. Leírhat-e az $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ mátrix egy fizikai mennyiséget? Miért? (1p)

2. Egy fizikai mennyiséghez tartozzon a $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ mátrix. A fizikai mennyiséget megmérve milyen eredményeket kaphatunk? Ha a rendszer állapotát a $\frac{1}{\sqrt{13}}\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ vektor írja le, mekkora az egyes eredmények valószínűsége? (4p)

3. Egy 3-dimenziós Hilbert-téren ható $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & i \\ 0 & -i & 4 \end{pmatrix}$ mátrixszal jellemzett operátornak megfelelő fizikai mennyiséget megmérve a $|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{3}}\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -i \end{pmatrix}$ állapotban, milyen eredményeket kaphatunk, mekkora valószínűségekkel és közvetlenül a mérés után mi lesz a rendszer állapota az egyes esetekben? (5p)