observável A com espectro degenerado

medida de A em geral não contém informação máxima sobre sistema quântico: caso de autovalor **degenerado** λ_j

autovetores:

$$|\lambda_j^{(1)}\rangle, |\lambda_j^{(2)}\rangle, ..., |\lambda_j^{(g_j)}\rangle$$

$$\updownarrow$$

λ_j define subespaço $\mathcal{E}_j$ de dimensão g_j

Regra de Born: somar probabilidades para diferentes estados finais

$$p_j = \sum_{k=1}^{g_j} |\langle \lambda_j^{(k)}|\psi\rangle|^2 = \langle\psi| \left(\sum_{k=1}^{g_j} |\lambda_j^{(k)}\rangle\langle\lambda_j^{(k)}| \right) |\psi\rangle$$

Projetor no subespaço $\mathcal{E}_j$: $\quad \Pi_j = \sum_{k=1}^{g_j} |\lambda_j^{(k)}\rangle\langle\lambda_j^{(k)}|$

$$p_j = \langle \hat{\Pi}_j \rangle = ||\, \hat{\Pi}_j |\psi\rangle\, ||^2$$

observável A com espectro degenerado

Estado quântico após medida de valor **degenerado** λ_j ?

autovetores:

$$|\lambda_j^{(1)}\rangle, |\lambda_j^{(2)}\rangle, ..., |\lambda_j^{(g_j)}\rangle$$

$$\updownarrow$$

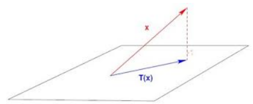
λ_j define subespaço $\mathcal{E}_j$ de dimensão g_j

Projeção sobre subespaço $\mathcal{E}_j$:

$$|\psi\rangle \longrightarrow |\phi\rangle = \frac{\hat{\Pi}_j|\psi\rangle}{\sqrt{p_j}}$$

Estado após medida depende de $|\psi\rangle$

Análogo em $\mathbf{R}^3$:
projeção sobre plano



informação sobre sistema quântico ao medir valor degenerado **degenerate** λ_j não é completa

observável A com espectro degenerado

medida de A em geral não contém informação máxima sobre sistema quântico: caso de autovalor **degenerado** λ_j

autovetores:

$$|\lambda_j^{(1)}\rangle, |\lambda_j^{(2)}\rangle, ..., |\lambda_j^{(g_j)}\rangle$$

$$\updownarrow$$

λ_j define subespaço $\mathcal{E}_j$ de dimensão g_j

como obter informação máxima neste caso?
acrescentar observável B que comuta com A, e assim por diante… até levantar completamente a degenerescência

conjunto completo de observáveis compatíveis ⇒ teste completo