

Dei kvantemekaniske postulata for éin partikkel i éin dimensjon

Vi presenterer her postulata i kvantemekanikk for éin partikkel i éin dimensjon.

Merk at desse postulata kan generaliserast til meir kompliserte system, inkludert tilfellet med N partiklar i tre dimensjonar. Men vi går ikkje her inn på postulat-formuleringa for desse meir generelle systema.

Postulat 1 (tilstandspostulatet)

Tilstanden til ein partikkel ved ei tid t er representert av ein funksjon (``bølgjefunksjonen’’)

$$\Psi(x, t)$$

der x er posisjonsvariabelen.

Postulat 2 (operatorpostulatet)

Dei fysiske storleikane (“observablane”) x (posisjon) og p (bevegelsesmengd) er representert av operatorane

$$\hat{x} = x \quad \text{og} \quad \hat{p} = \frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}$$

Andre observablar $F = F(x,p)$ er representert av operatorar

$$\hat{F} = F(\hat{x}, \hat{p})$$

Postulat 3 (tidsutviklingspostulatet)

Tidsutviklinga (dynamikken) til systemet er bestemt av (den tidsavhengige) Schrodinger-likninga

$$\hat{H}\Psi(x, t) = i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi(x, t)$$

der $\hat{H} = H(\hat{x}, \hat{p})$ (“Hamilton-operatoren”) er operatoren for totalenergien, dvs.
kinetisk energi + potensiell energi

Postulat 4 (målepostulatet)*

- (i) Dei einaste mogelege verdiane som ei måling av den fysiske observabelen F kan gi er ein av eigenverdiane f_α til $\hat{F}$
- (ii) Sannsynlegheiten for å måle verdien f_α er

$$\left| \int dx \Theta_\alpha^*(x) \Psi(x, t) \right|^2$$

(der $\Theta_\alpha(x)$
er tilhøyrande
eigenfunksjon)

- (iii) Umiddelbart etter målinga av F er partikkelen i ein tilstand gitt av eigenfunksjonen til $\hat{F}$ tilhøyrande eigenverdien som var måleresultatet

* For enkelheits skuld er postulatet her formulert kun for ein observabel med diskrete eigenverdier