

**TFY4215 Innføring i kvantefysikk. Institutt for fysikk, NTNU.**  
**Test 8.**

**Oppgave 1**

Til hvilke(n) spinnoperator(er) er

$$\chi = \frac{1}{\sqrt{6}} \begin{pmatrix} 1+i \\ 2 \end{pmatrix}$$

en egenfunksjon?

- A  $\hat{S}_x$
- B  $\hat{S}_y$
- C  $\hat{S}_z$
- D  $\hat{S}^2$
- E Ingen

**Oppgave 2**

Hva er  $\langle S_x \rangle$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A  $-\hbar/3$
- B  $-\hbar/6$
- C 0
- D  $\hbar/6$
- E  $\hbar/3$

**Oppgave 3**

Hva er  $\langle S_y \rangle$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A  $-\hbar/3$
- B  $-\hbar/6$
- C 0
- D  $\hbar/6$
- E  $\hbar/3$

**Oppgave 4**

Hva er  $\langle S_z \rangle$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A  $-\hbar/3$
- B  $-\hbar/6$
- C 0
- D  $\hbar/6$
- E  $\hbar/3$

### Oppgave 5

Hva er  $\langle S^2 \rangle$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A 0
- B  $\hbar^2/4$
- C  $\hbar^2/2$
- D  $3\hbar^2/4$
- E  $\hbar^2$

### Oppgave 6

Hva er  $\Delta S_x$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A 0
- B  $\sqrt{5}\hbar/6$
- C  $\sqrt{6}\hbar/6$
- D  $\sqrt{7}\hbar/6$
- E  $\sqrt{8}\hbar/6$

### Oppgave 7

Hva er  $\Delta S_y$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A 0
- B  $\sqrt{5}\hbar/6$
- C  $\sqrt{6}\hbar/6$
- D  $\sqrt{7}\hbar/6$
- E  $\sqrt{8}\hbar/6$

### Oppgave 8

Hva er  $\Delta S_z$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A 0
- B  $\sqrt{5}\hbar/6$
- C  $\sqrt{6}\hbar/6$
- D  $\sqrt{7}\hbar/6$
- E  $\sqrt{8}\hbar/6$

### Oppgave 9

Hva er  $\Delta S$  for et elektron som befinner seg i tilstanden  $\chi$  i oppgave 1?

- A 0
- B  $\sqrt{5}\hbar/6$
- C  $\sqrt{6}\hbar/6$
- D  $\sqrt{7}\hbar/6$
- E  $\sqrt{8}\hbar/6$

### Oppgave 10

Et elektron befinner seg i spinntilstanden

$$\chi = C \begin{pmatrix} 1 + 3i \\ 4 \end{pmatrix}.$$

Hva er normeringskonstanten  $C$ ?

- A  $C = 1/\sqrt{24}$
- B  $C = 1/\sqrt{25}$
- C  $C = 1/\sqrt{26}$
- D  $C = 1/\sqrt{27}$
- E  $C = 1/\sqrt{28}$

Oppgitt: Anta at et elektron befinner seg i en normert spinntilstand

$$\chi = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}.$$

Da er:

$$1 = \chi^\dagger \chi = (a^* \ b^*) \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = |a|^2 + |b|^2.$$

$$\langle S_j \rangle = \chi^\dagger \hat{S}_j \chi$$

$$\Delta S_j = \sqrt{\langle S_j^2 \rangle - \langle S_j \rangle^2}$$