

Označme 3 vlastní funkce Hamiltonova operátoru \hat{H} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{H}\psi_1 = E\psi_1, \hat{H}\psi_2 = 4E\psi_2 \text{ a } \hat{H}\psi_3 = 7E\psi_3$$

kde E je reálná konstanta s rozměrem energie (např. 1 eV). Uvažujme částici ve stavu:

$$\psi = \frac{1}{5}\psi_1 + \frac{2}{5}\psi_2.$$

V tomto stavu změříme energii.

1. Jaké energie můžeme naměřit?
2. Jaká je pravděpodobnost naměření energie $4E$?
3. Jak bude popsán stav po měření, pokud jsme naměřili hodnotu $4E$?
4. Určete střední hodnotu energie v původním stavu.

Označme 3 vlastní funkce Hamiltonova operátoru \hat{H} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{H}\psi_1 = E\psi_1, \hat{H}\psi_2 = 4E\psi_2 \text{ a } \hat{H}\psi_3 = 7E\psi_3$$

kde E je reálná konstanta s rozměrem energie (např. 1 eV). Uvažujme částici ve stavu:

$$\psi = \frac{1}{3}\psi_1 + \frac{2}{3}\psi_3.$$

V tomto stavu změříme energii.

1. Jaké energie můžeme naměřit?
2. Jaká je pravděpodobnost naměření energie $4E$?
3. Jak bude popsán stav po měření, pokud jsme naměřili hodnotu $4E$?
4. Určete střední hodnotu energie v původním stavu.

Označme tři normované vlastní navzájem kolmé funkce operátoru \hat{A} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Platí pro ně následující vztahy

$$\hat{A}\psi_1 = a\psi_1, \quad \hat{A}\psi_2 = 4a\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{A}\psi_3 = 4a\psi_3$$

kde a je reálná konstanta. Uvažujme částici ve stavu:

$$\psi = \frac{1}{3}\psi_1 + \frac{2}{3}(\psi_2 + \psi_3).$$

V tomto stavu změříme hodnotu veličiny A .

1. Jaké hodnoty můžeme naměřit?
2. Jaká je pravděpodobnost naměření hodnoty $4a$?
3. Jak bude popsán stav po měření, pokud jsme naměřili hodnotu $4a$?
4. Určete střední hodnotu veličiny A v původním stavu.

Označme 3 vlastní funkce Hamiltonova operátoru \hat{H} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{H}\psi_1 = E_1\psi_1, \quad \hat{H}\psi_2 = E_2\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{H}\psi_3 = E_3\psi_3,$$

kde E_1 , E_2 a E_3 jsou vlastní hodnoty energie.

Napište vlnovou funkci takového stavu, ve kterém je

- 30 % pravděpodobnost naměření hodnoty energie E_1 ,
- 30 % pravděpodobnost naměření E_2 a
- 40 % pravděpodobnost naměření E_3 .

Označme 3 vlastní funkce Hamiltonova operátoru \hat{H} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{H}\psi_1 = E_1\psi_1, \quad \hat{H}\psi_2 = E_2\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{H}\psi_3 = E_3\psi_3,$$

kde E_1 , E_2 a E_3 jsou vlastní hodnoty energie.

Napište vlnovou funkci takového stavu, ve kterém je

- 60 % pravděpodobnost naměření hodnoty energie E_1 ,
- 30 % pravděpodobnost naměření E_2 a
- 10 % pravděpodobnost naměření E_3 .

Označme 3 vlastní funkce Hamiltonova operátoru \hat{H} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{H}\psi_1 = E_1\psi_1, \quad \hat{H}\psi_2 = E_2\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{H}\psi_3 = E_3\psi_3,$$

kde E_1 , E_2 a E_3 jsou vlastní hodnoty energie.

Vyberte vlnovou funkci popisující stav, ve kterém jsou pravděpodobnosti naměření jednotlivých energií:

64 % pro energii E_1 a 36 % pro E_2 .

A. $\psi = 0,64 \psi_1 + 0,36 \psi_2$

D. $\psi = \frac{4}{5} \psi_1 + \frac{3}{5} \psi_2$

B. $\psi = \frac{1}{8} \psi_1 - \frac{i}{6} \psi_2$

E. ani jedna z uvedených

C. $\psi = -\sqrt{0,64} \psi_1 + \sqrt{0,36} \psi_3$

F. takový stav není možný

Označme 3 vlastní funkce operátoru \hat{A} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{A}\psi_1 = a\psi_1, \quad \hat{A}\psi_2 = 4a\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{A}\psi_3 = 7a\psi_3$$

kde a je reálná konstanta s rozměrem veličiny A .

Je možné napsat vlnové funkce pro alespoň **tři různé stavy**, ve kterých je ve všech pravděpodobnost naměření

hodnoty a 30 %,

hodnoty $4a$ 50 % a

hodnoty $7a$ 20 %?

Pokud ano, napište je.
Pokud ne, zdůvodněte.

Označme 3 vlastní funkce operátoru \hat{A} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Funkce jsou normované a platí pro ně následující vztahy

$$\hat{A}\psi_1 = a\psi_1, \quad \hat{A}\psi_2 = 4a\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{A}\psi_3 = 7a\psi_3$$

kde a je reálná konstanta s rozměrem veličiny A .

Je možné napsat vlnové funkce pro alespoň **tři různé stavy**, ve kterých je ve všech pravděpodobnost naměření hodnoty a třikrát větší než hodnoty $7a$, hodnota $4a$ se v nich naměřit nedá?

Pokud ano, napište je.
Pokud ne, zdůvodněte.

Označme tři normované vlastní funkce operátoru \hat{A} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Platí pro ně následující vztahy

$$\hat{A}\psi_1 = a\psi_1, \quad \hat{A}\psi_2 = 4a\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{A}\psi_3 = 7a\psi_3$$

kde a je reálná konstanta. Měli jsme 10 částic ve stejném stavu a ve všech jsme změřili veličinu A s těmito výsledky:

$a, 4a, 4a, a, 4a, 4a, 4a, a, a, a.$

Které vlnové funkce mohly popisovat stav před měřením?

A. $\psi = \frac{2}{3}(\psi_1 - \psi_2) + \frac{1}{3}\psi_3$

B. $\psi = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_1 - i\psi_2)$

C. $\psi = \sqrt{\frac{2}{3}}\psi_1 + \sqrt{\frac{1}{3}}\psi_3$

D. $\psi = \frac{-98}{100}\psi_1 + \frac{1}{100}\psi_2 + \frac{1}{100}\psi_3$

E. $\psi = \psi_1 + \psi_2$

F. ani jedna z uvedených

Označme tři normované vlastní funkce operátoru \hat{A} jako ψ_1 , ψ_2 a ψ_3 . Platí pro ně následující vztahy

$$\hat{A}\psi_1 = a\psi_1, \quad \hat{A}\psi_2 = 4a\psi_2 \quad \text{a} \quad \hat{A}\psi_3 = 7a\psi_3$$

kde a je reálná konstanta. Provedeme měření na opravdu obrovském množství částic popsaných stejnou vlnovou funkcí. Výsledky měření: hodnoty a a $7a$ mají stejnou četnost, jiné hodnoty jsme nenaměřili. Z následujících funkcí vyberte ty, které **nejpravděpodobněji popisovaly stav před měřením**.

A. $\psi = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_1 + \psi_2)$

B. $\psi = \frac{1}{\sqrt{2}}(\psi_1 - i\psi_3)$

C. $\psi = \frac{1}{\sqrt{5}}\psi_1 + \frac{2}{\sqrt{5}}\psi_3$

D. $\psi = \frac{1+i}{2}\psi_1 + \frac{2+i}{\sqrt{10}}\psi_3$

E. $\psi = \frac{1}{\sqrt{3}}\psi_1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\psi_2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\psi_3$

F. ani jedna z uvedených