

1. Dokažte, že

$$[\hat{x}, \hat{p}_x] = i\hbar \text{ a } [\hat{y}, \hat{p}_x] = [\hat{z}, \hat{p}_x] = 0.$$

2. Dokažte, vlastní hodnoty hermitovského operátoru jsou reálná čísla.
3. Dokažte, že vlastní funkce hermitovského operátoru odpovídající dvěma různým vlastním hodnotám jsou ortogonální.
4. Sestavte hamiltonián pro volnou částici s hmotností m .

Je funkce

$$c_1 e^{iax} + c_2 e^{-iax}, \text{ kde } a = \sqrt{2mE}/\hbar \text{ a } E \geq 0$$

jeho vlastní funkcí?

5. Jaká je minimální neurčitost rychlosti elektronu uzavřeného v krychly s délkou hrany 1Å.
6. Dokažte, že pro volnou částici $[\hat{p}_x, \hat{H}] = [\hat{p}_y, \hat{H}] = [\hat{p}_z, \hat{H}] = 0$. Jaký je fyzikální význam tohoto zjištění?
7. S jakou pravděpodobností se bude částice, uvězněná v jednorozměrné nekonečně hluboké pravoúhlé potenciálové jámě o délce L , vyskytovat mezi 0 a $L/2$. Uvažujte případ, že se částice nachází v základním a pak v prvním excitovaném stavu. (Řešení: pravděpodobnost=1/2)