

Matematyczne metody fizyki 3

Zestaw 4

- 4.1. Proszę zastosować metodę separacji zmiennych do równania Laplace'a we współrzędnych kartezjańskich, a następnie skonstruować rozwiązanie ogólne tego równania.
- 4.2. Proszę zastosować metodę separacji zmiennych do równania Laplace'a we współrzędnych sferycznych, a następnie skonstruować rozwiązanie ogólne tego równania.
- 4.3. Proszę zastosować metodę separacji zmiennych do równania Laplace'a we współrzędnych cylindrycznych, a następnie skonstruować rozwiązanie ogólne tego równania.
- 4.4. Proszę pokazać, że jeżeli energia potencjalna ma postać separowalną we współrzędnych kartezjańskich, tzn. można ją zapisać w postaci

$$U(\mathbf{r}) = U(x) + U(y) + U(z),$$

to zastosowanie metody separacji zmiennych pozwala sprowadzić niezależne od czasu równania Schrödingera

$$-\frac{\hbar^2}{2m}\nabla^2\psi(\mathbf{r}) + U(\mathbf{r})\psi(\mathbf{r}) = E\psi(\mathbf{r})$$

do układu trzech niezależnych równań różniczkowych zwyczajnych.