

Mechanika kwantowa

Zestaw 9

- 9.1. Proszę wykazać, że szybkość zmian zmiennej dynamicznej $A(x, p, t)$ dla jednowymiarowego układu hamiltonowskiego jest wyrażona równaniem

$$\frac{d}{dt}A(x, p, t) = \frac{\partial}{\partial t}A(x, p, t) + \{A(x, p, t), H(x, p, t)\},$$

gdzie $\{ , \}$ jest nawiasem Poissona, natomiast $H(x, p, t)$ jest funkcją Hamiltona rozpatrywanego układu.

Jakie warunki muszą być spełnione, aby zmienna dynamiczna $A(x, p, t)$ mogła być uznana za całkę ruchu dla tego układu?

- 9.2 Korzystając z formalizmu kanonicznego mechaniki klasycznej proszę zapisać funkcję Hamiltona dla jednowymiarowego oscylatora harmonicznego, a następnie rozwiązać równania ruchu przy ustalonym warunku jednopunktowym warunku brzegowym.

- 9.3. Proszę obliczyć następujące nawiasy Poissona

a) $\{x, H(x, p, t)\},$

b) $\{p, H(x, p, t)\},$

dla funkcji Hamiltona określonej w zad. 9.2 oraz podać ich interpretację.

- 9.4. Proszę wyznaczyć widmo energetyczne dla oscylatora harmonicznego używając reguł kwantyzacji Bohra-Sommerfelda.

- 9.5. Proszę wyznaczyć widmo energetyczne cząstki w niesymetrycznej studni potencjału o szerokości L używając reguł kwantyzacji Bohra-Sommerfelda.

- 9.6. Proszę oszacować energię stanu podstawowego dla

a) oscylatora harmonicznego,

b) atomu wodoru (jednowymiarowego),

korzystając z zasady nieokreśloności.