

1. Milyen értékeket mérhetünk a perdület hossz négyzetére és a z -komponensére a

$$\psi(r, \theta, \varphi) = R(r) \cdot \left(\sin^2 \theta \cdot \sin(2\varphi) + \sin(2\theta)e^{i\varphi} + \cos^2 \theta \right)$$

fizikai állapotban? (6 pont)

2. Hogyan módosul a hidrogénatom energiája az $n = 2, l = 1$ kvantumszámokkal jellemzett állapotaiban a perturbációs számítás szerint legalacsonyabb rendben, ha a szokásos Coulomb-potenciálon kívül additívan egy $H_I = C/r^3$ tag is megjelenik az energia kifejezésében? (10 pont)
(Megjegyzés: $u_{21} = (1/a_0)^{3/2} \frac{1}{a_0\sqrt{3}}$.)

3. Becsüljük meg a $V(x) = -\gamma\delta(x)$ potenciálban ($\gamma > 0$ konstans) kötött állapotban lévő részecske energiáját variációs módszerrel! A próbafüggvény legyen $\Psi(x) = e^{-ax^2}$! (10 pont)