

1. Keressük meg azt az  $\hat{U}_{\varphi_0}$  operátort, mely a  $\varphi$  gömbi polárszöget egy  $\varphi_0$  konstans szöggel elforgatja, vagyis melyre  $\hat{U}_{\varphi_0}\psi(r, \theta, \varphi) = \psi(r, \theta, \varphi + \varphi_0)$  ! (6 pont)

2. Számítsuk ki a

$$\psi(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{3}{2}}|x|, & \text{ha } |x| < 1, \\ 0, & \text{ha } |x| \geq 1 \end{cases}$$

hullámfüggvénnyel jellemzett kvantumállapotban annak a valószínűségét, hogy az impulzus a  $[0, \Delta k]$  kicsiny intervallumba esik! (12 pont)

3. Mutassuk meg, hogy egy valós paraméterrel jellemzett koherens állapot a harmonikus oszcillátor alapállapotú hullámfüggvényének eltoltja! Mi az adódó eltolás paramétere? (8 pont)