

# Kvantummechanika

Javító/pótló zárthelyi dolgozat, 1. témakör

2015. december 18.

**1. feladat.** Mutassa meg, hogy a  $V(\mathbf{r})$  potenciálban mozgó részecske  $L$  pályaimpulzusmomentumának várható értékének változása:

$$\frac{d}{dt}\langle \mathbf{L} \rangle = \langle \mathbf{N} \rangle,$$

ahol  $\mathbf{N} = \mathbf{r} \times (-\nabla V)$ . (6p)

**2. feladat.** Számítsa ki a

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

hullámfüggvénnyel jellemzett állapotban annak a valószínűségét, hogy az impulzus a  $[0, \Delta p]$  kicsiny intervallumba esik! (5p)

**3. feladat.** Határozza meg a

$$V(x) = \begin{cases} \infty, & \text{ha } b \leq |x| \\ 0, & \text{ha } a < |x| < b \\ -V_0, & \text{ha } |x| \leq a \end{cases}$$

alakú potenciálgödörben kötött  $m$  tömegű részecske energiáit ( $E > 0$ ) és hullámfüggvényeit! ( $V_0 > 0$  és  $b > a > 0$  konstansok.) (8p)

**4. feladat.** Egy, a  $-\infty$ -ből érkező,  $m$  tömegű részecske mekkora valószínűséggel verődik a  $V(x) = \gamma\delta(x) + V_0\Theta(x-a)$  alakú potenciálról, ha  $0 < E < V_0$ ? ( $\gamma, V_0, a$  pozitív konstansok.) (8p)