

# Kvantummechanika

## 1. zárthelyi dolgozat

2014. november 4.

**1. feladat.**  $q$  elektromos töltésű részecske harmonikus rezgőmozgást végez. A rendszert  $\mathcal{E}$  külső homogén elektromos térbe helyezzük. Határozza meg a lehetséges energiaértékeket a Bohr-Sommerfeld kvantumfeltétel alapján!

(5p)

**2. feladat.** Határozza meg egy dimenzióban az impulzus operátorának sajátértékeit és sajátfüggvényeit a  $\psi(x + L) = \psi(x)$  periodikus határfeltétel mellett! Határozza meg ugyanezen határfeltétel mellett a  $\phi(x) = A \sin^2\left(\frac{2\pi}{L}x\right)$  hullámfüggvény impulzus sajátfüggvények szerinti kifejtési együtthatóit!

(10p)

**3. feladat.** Határozza meg egy  $m$  tömegű részecske

$$V(x) = -\alpha [\delta(x + a) + \delta(x - a)]$$

alakú potenciálban kötött állapotainak energiáit és normált hullámfüggvényeit!

(10p)

**4. feladat.** Egy részecske a

$$|\Psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} (|j, m\rangle + |j, m + 1\rangle)$$

állapotban van, ahol  $|j, m\rangle$  az impulzusmomentum  $j, m$  kvantumszámokkal rendelkező sajátállapota. Határozza meg az  $\langle J_x \rangle$ ,  $\langle J_y \rangle$ ,  $\langle J_x^2 \rangle$  és  $\langle J_y^2 \rangle$  várható értékeket!

(10p)