

Kvantummechanika 1

5. gyakorlat

2023. március 28.

1. Számítsuk ki a reflexiós és transzmissziós együtthatókat a

$$V(x) = \begin{cases} 0 & I : x \leq -a \\ V_0 > 0 & II : -a < x \leq 0 \\ 0 & III : x > 0 \end{cases}$$

potenciál barrier esetén! Diskutáljuk az $E > V_0$, $0 < E < V_0$ és az $E \ll V_0$ eseteket!

2. *Kvantummechanika feladatgyűjtemény* 2.7 (28. o.)

Határozzuk meg a kötött állapotokat két vonzó Dirac-delta potenciál esetén:

$$H = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{d^2}{dx^2} - K\delta(x-a) - K\delta(x+a).$$

Használjunk grafikus megoldást! Hány kötött állapot létezik? Milyen becslést tudunk adni a kötött állapotok energiájára? Mikor vonzza, illetve taszítja egymást a két Dirac-delta potenciál?

3. *Kvantummechanika feladatgyűjtemény* 2.10 (29. o.)

Mi annak a feltétele, hogy a

$$V(x) = \begin{cases} \infty & x < 0 \\ -V_0 & 0 \leq x \leq a \\ 0 & x > a \end{cases}$$

potenciálban ($V_0 > 0$) létezen kötött állapot?

Házi feladat

- *Kvantummechanika feladatgyűjtemény* 2.8. és 2.9. (29. o.) feladatok
- Az e^{ikx} síkhullámmal leírt részecske szóródik a

$$V(x) = \begin{cases} K\delta(x+a) & x \leq 0 \\ \infty & x > 0 \end{cases}$$

potenciálon? Vegyük fel a hullámfüggvényt

$$\psi(x) = \begin{cases} e^{ikx} + Ae^{-ikx} & x \leq -a \\ B \sin kx & -a < x \leq 0 \\ 0 & x > 0 \end{cases},$$

alakban. Számítsuk ki a B együttható abszolút értékének négyzetét, ami azzal a valószínűséggel arányos, hogy a részecske a $(-a, 0)$ tartományban tartózkodik! Mekkora a $|B|^2$ a λ hullámhossz következő értékei esetén: a) $\frac{n\lambda}{2} = a$ ($n \in \mathbb{N}$), b) $\lambda \rightarrow 0$ és c) $\lambda \rightarrow \infty$?