

כימיה קוונטית תשי"ע - תרגיל מספר 3
(להגשה ב-19.12.09)

1.

חלקיק בעל מסה m נע במרחב דו ממדי בפוטנציאל $V = V_1 + V_2$,

$$V_1 = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq a \\ 0 & 0 \leq y \leq a \\ \infty & \text{otherwise} \end{cases} \quad V_2 = \begin{cases} \lambda & 0 \leq x \leq \frac{1}{2}a \\ 0 & 0 \leq y \leq \frac{1}{2}a \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

א. ראו את V_2 כהפרעה. מצאו את פונקציית הגל של מצב היסוד ללא הפרעה, ואת התיקון מסדר ראשון לאנרגיה.

ב. חזרו על החישוב עבור המצב המעורר הראשון (קיים ניוון!) מהי פונקציית הגל כאשר $\lambda \rightarrow 0$?

2.

תארו איכותית (ללא חישובי אינטגרלים) את השפעת השדה החשמלי על הרמות $n=3$ של אטום המימן.

3.

הוכיחו: אם הפונקציה φ אורתוגונלית ל- $n-1$ הפונקציות העצמיות בעלות האנרגיות הנמוכות של H , $\langle \varphi | \psi_i \rangle = 0, \quad i = 1, \dots, n-1$,

הפונקציונל $E'[\varphi] = \frac{\langle \varphi | H | \varphi \rangle}{\langle \varphi | \varphi \rangle}$ מהווה חסם עליון ל- E_n .