

תרגיל בית מספר 3

1. בניסוי ספקטרוסקופי נמצא כי במעבר בין רמת האנרגיה החמישית לשלישית של אלקטרון הנע בחופשיות ברמה הגבוהה ביותר של מולקולת פולימר מוליך נפלט פוטון באורך גל של 800nm. הניחו כי בתנאי הניסוי הפולימר נוקשה (מדוע יש צורך בהנחה זו?) והשתמשו במודל הקופסא החד-מימדית כדי להעריך את אורכו.

2. עבור חלקיק במצב $n = 2$ של קופסא חד-מימדית, חשבו:

(א) מה היא ההסתברות למצוא את החלקיק בשליש המרכזי של הקופסא?

(ב) באילו נקודות מקבלת צפיפות ההסתברות את נקודות המינימום והמקסימום שלה? השתמשו בכך כדי להסביר את תוצאת הסעיף הקודם.

3. מהן פונקציות הגל והאנרגיות של חלקיק בקופסא חד-מימדית הנמצאת בתחום $-\frac{L}{2} < x < \frac{L}{2}$?

4. נתונות שתי פונקציות גל לא מנורמלות בנוצצית Dirac, $|\alpha\rangle = 2|0\rangle + 3|1\rangle$ ו- $|\beta\rangle = |0\rangle - i|1\rangle$. פונקציות הבסיס $|0\rangle$ ו- $|1\rangle$ הן אורתונורמליות.

(א) נרמלו את פונקציות הגל.

(ב) כתבו בפירוש את $\langle\alpha|\beta\rangle$, לאחר הנירמול - שימו לב להבדל בין bra ל-ket!

(ג) מצאו את $\langle\beta|\alpha\rangle$ ואת $\langle\alpha|\beta\rangle$ (עבור פונקציות הגל המנורמלות).