

## פרופ' לב וייזמן

ניתן לענות על כל השאלות מספיק לענות על 5 שאלות עבור טעויות פיסיקליות חמורות הניקוד הוא שלילי. ניתן להביא עשרה דפי נוסחאות. משך הבחינה 3.5 שעות.

## בהצלחה!

נתונה מערכת בעלת  $2\Omega$  מצבים עם ההמילטוניאן  $H = \sum_k \epsilon a_k^\dagger a_k - G \sum_{k>0, k'>0} a_k^\dagger a_{-k}^\dagger a_{-k'} a_{k'}$  כאשר

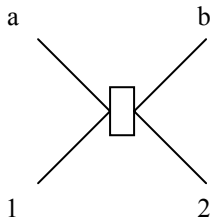
$G > 0$ . מכניסים למערכת  $N < 2\Omega$  פרמיונים. השתמשו בקירוב BCS. (התעלמו מהספין)

- מצאו את פונקציית הגל המקורבת עבור מצב היסוד (כתבו את  $u_k$  ואת  $v_k$ ).  
רמז: יש לדאוג גם למס' החלקיקים.
- חשבו את אנרגיית מצב היסוד.

פונקציית הגל של אטום מימן במצב היסוד היא  $\psi = (\pi a_0^3)^{-1/2} e^{-r/a_0}$ , כאשר  $a_0$  רדיוס בוהר. נתון, כי אנרגיית מצב היסוד היא  $E_0$ .

- מצאו את התיקון הקינטי היחסותי לאנרגיית האטום עד סדר  $1/c^2$ .
- חשבו את שאר התיקונים עד סדר  $1/c^2$ .

נתון beam splitter סימטרי כמוראה באיור.



5. מה ההסתברות לכך שנקבל ב-a מצב  $|n=1\rangle$  אם מצאנו ב-b

מצב  $|n=1\rangle$  כאשר

- $|\psi_1\rangle = |n=1\rangle, |\psi_2\rangle = |0\rangle$
- $|\psi_1\rangle = |n=1\rangle, |\psi_2\rangle = |n=1\rangle$
- $|\psi_1\rangle = |\alpha=1\rangle, |\psi_2\rangle = |0\rangle$
- $|\psi_1\rangle = |\alpha=1\rangle, |\psi_2\rangle = |\alpha=1\rangle$

6. מה ההסתברויות שנקבל ב-a מצב  $|\alpha=1\rangle$  אם מצאנו ב-b מצב  $|\alpha=1\rangle$  עבור המקרים

שבשאלה הקודמת?

7. אלו שאלות מהשאלות לעיל רלוונטיות עבור פרמיונים? ענו עליהן.