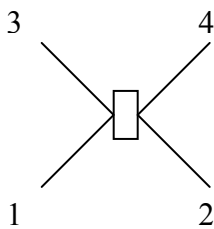


לב וייזמן ועדו אדם

ניתן לענות על כל השאלות.
 מספיק לענות על 6 שאלות.
 עבור טעויות פיסיקליות חמורות הניקוד הוא שלילי.
 ניתן להביא עשרה דפי נוסחאות.
 משך הבחינה 3 שעות.

בהצלחה!

נניח שישנו מפצל קרן סימטרי הפועל גם על פוטונים וגם על האלקטרונים והוא לא רגיש לקיטוב.
 שני חלקיקים נכנסים מנקודה 1 ו/או נקודה 2. אחרי שהחלקיקים עוברים את המפצל נוצר מצב שבו
 בהכרח ימצא חלקיק אחד בנקודה 3 וחלקיק אחד בנקודה 4.
 כתבו את המצבים ההתחלתיים האפשריים הכלליים באמצעות
 אופרטורי יצירה והשמדה עבור המקרים הבאים. שני החלקיקים הם:



1. א. שני פוטונים מקוטבים בכיוון x.
 ב. שני פוטונים בעלי קיטוב כללי.

2. א. שני אלקטרונים בעלי ספין $|\uparrow_z\rangle$.
 ב. שני אלקטרונים בעלי ספין כללי.

3. א. אלקטרון בעל ספין $|\uparrow_z\rangle$ ופוטון מקוטב בכיוון x.
 ב. אלקטרון ופוטון בעלי ספין וקיטוב כלליים.

$$H = \hbar\omega a^\dagger a + \frac{1}{2}\hbar\omega\sigma_z + \hbar g(\sigma_+ a + \sigma_- a^\dagger) \quad \text{במודל Jaynes-Cummings}$$

$$\cdot \frac{1}{10} \sum_{n=1000}^{1100} |n\rangle$$

האטום מתחיל במצב היסוד והשדה האלקטרומגנטי במצב

4. חשבו את הזמן עד לקריסה.

5. חשבו את זמן ה-revival.

$$N \text{ פרמיונים בעלי ספין } 1/2 \text{ (} N \gg 1 \text{) נתונים בפוטנציאל דו-מימדי } V = \frac{1}{2}m\omega^2 r^2$$

6. כתבו את המשוואה המדוייקת שעל \mathcal{E}_F לקיים.

7. חשבו את \mathcal{E}_F תוך שימוש בקירוב תומס-פרמי עבור פוטנציאל חיצוני.

8. חשבו את \mathcal{E}_F תוך שימוש בקירוב תומס-פרמי עבור אותו פוטנציאל חיצוני במקרה התלת-מימדי. נתון

$$\int_0^1 u^2 (1-u^2)^{3/2} du = \frac{\pi}{32}$$

האינטגרל