**דברים לדף נוסחאות**

המשפט הויריאלי:



כאשר

מודל האטום של בוהר: *המסלולים המותרים לאלקטרון הם רק אלו שמקיימים:*

*כאשר מספר שלם.*

*האנרגיה משתחררת(נפלט פוטון) במעבר בין מסלולים שונים:*



תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

הסבר אינשטין לאפקט הפוטואלקטרי:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

השערת פלאנק(ספקטרום..)



תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטיתמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



**תמונה שמכילה טקסט, שעון, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי**תמונה שמכילה טקסט, שעון, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אם A,B מתחלפים וגם אין ניוון: מדדנו את A-->קרסנו לו"ע של A שהוא ו"ע גם של B, לכן אם נמדוד כעת את B נישאר באותו מצב בדיוק.

אם יש ניוון(מדדנו ע"ע בעל יותר מו"ע אחד): מדדנו את A --> קרסנו לתת מרחב. אם כעת נמדוד את B נישאר באותו התת מרחב אבל אולי(אם הניוון של B בתת המרחב הזה קטן יותר מהניוון של A) נקרוס לתת-תת מרחב(אז אולי כן נשנה את המערכת).

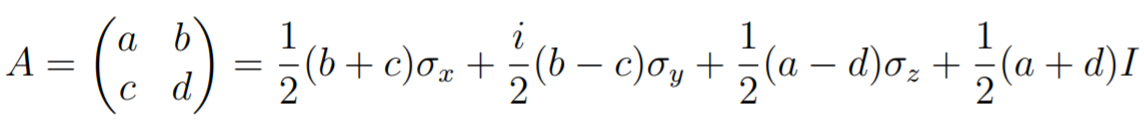
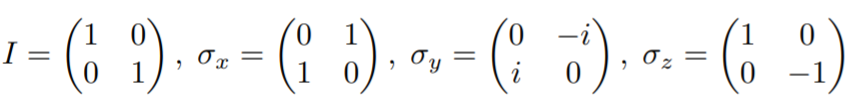
אם A,B לא מתחלפים, אז אחרי שמדדנו את A קרסנו לו"ע או תת מרחב, אם כעת נמדוד את B אז נוכל לקרוס לו"ע שאינו באותו התת מרחב כך שהוודאות בערך של A שקיבלנו לאחר מדידתו נהרסה.

(הערה: נשים לב שיש אופרטורים הרמיטיים המיצגים גדלים מדידים, ויש אופרטורים אוניטריים הפועלים על וקטור המצב כך שהם משנים את ההסתברויות לקבל את הגדלים המדידים , אך הם לא מודדים כלום, כלומר לא מקריסים את המערכת למצב וודאי כלשהו..לדוגמה אופרטור הקידום בזמן/המקום.. )

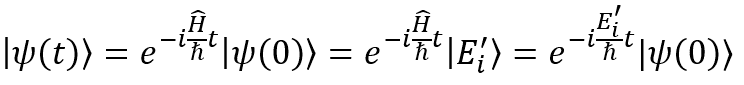


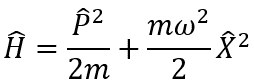
כאשר דלתה זה סטיית תקןתמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



קידום בזמן של וקטור עצמי להמילטוניאן:



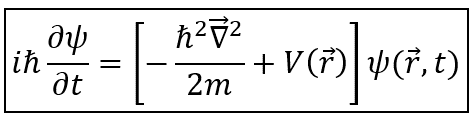
המילטוניאן של מתנד הרמוני

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטיתמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

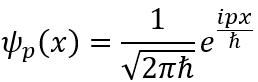
דה ברולי:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



התנע בבסיס המקום:

תמונה שמכילה טקסט, שעון

התיאור נוצר באופן אוטומטי

חבילת גלים

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטיאם עוברים להצגת התנע:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, שעון

התיאור נוצר באופן אוטומטי

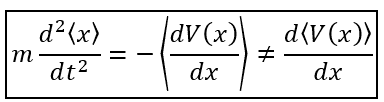


תמונה שמכילה טקסט, שעון, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אהרנפסט:

באופן כללי מתקיים:



אם הפוטנציאל קבוע ליניארי או ריבועי, צד ימין הופך להיות גזירה של V לפי <X> כך ש <X> , <P> מתנהגים קלאסית, כלומר:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אם האופרטור לא תלוי מפורשות בזמן אז: תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

משוואת שרדינגר התלויה בזמן:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אופרטור הקידום בזמן:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

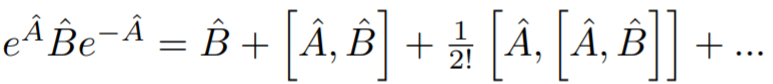
אי וודאות זמן אנרגיהתמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטיתמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



קירוב האוסדרוף:



אופרטור ההזזה במרחב:

תמונה שמכילה שעון

התיאור נוצר באופן אוטומטיכאשר

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה שעון, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אם עובדים עם הבסיס המלכסן של :

תמונה שמכילה טקסט, שעון

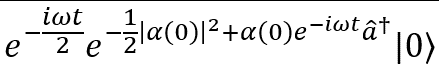
התיאור נוצר באופן אוטומטי, אז בבסיס זה האופרטורים

מקיימים:

פולינומי הרמיט:

תמונה שמכילה שעון

התיאור נוצר באופן אוטומטי

=



תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אופרטור הכיווץ:(משאיר את הממוצעים 0) (מותח ומכווץ את האי ודאויות)

תמונה שמכילה טקסט, שעון

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט, שעון, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אוסילטורים מצומדים:תמונה שמכילה טקסט, שעון

התיאור נוצר באופן אוטומטי

מצבים עצמיים של אוסילטור הרמוני:

תמונה שמכילה טקסט, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

נירמול במקרה של בור פוטנציאל אינסופי דו מימדי:

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

מצבים עצמיים של ההמילטוניאן של חלקיק חופשי בבסיס המקום(ללא תנאי שפה-כלומר החלקיק יכול להיות בכל המרחב):

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

(ספקטרום אנרגיה רציף)

nm

נתון חלקיק חופשי ותנאי התחלה בבסיס המיקום. הפתרון בבסיס התנע טריויאלי:

תמונה שמכילה טקסט, שעון, מד

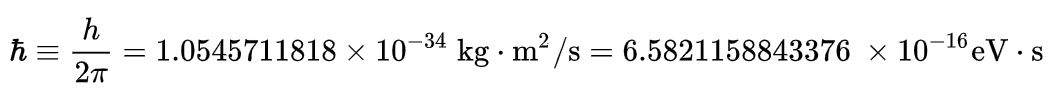
התיאור נוצר באופן אוטומטי

מוצאים את  *בעזרת התמרת פורייה על ואז עושים התמרת פורייה על כדי לקבל*

בנק' אי רציפות של הפוטנציאל: אם הוא סופי אז רציפים, אם הוא מתבדר אז רציף.

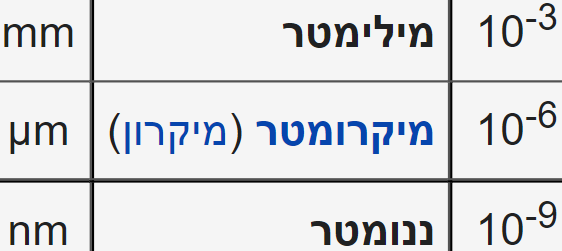
תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



‎

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

אם אנחנו במצב מעורב המתואר ע"י , אז הסיכוי להיות בצב  *הוא:*

תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי



תמונה שמכילה טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטי

המילטוניאן של אטום המימן:

תמונה שמכילה טקסט, שעון, מד

התיאור נוצר באופן אוטומטי