

מבוא לתורת המצב המוצק

תרגיל מס' 3

1. נניח כי גביש מולקולרי מסויים היה בעל מבנה קובי פשוט (sc) בטמפרטורה 0.
 - א. חשבו את הקבועים A_6 ו- A_{12} הדרושים למציאת אנרגיית התאחיזה של הגביש.
 - ב. בטאו את אנרגיית התאחיזה פר חלקיק בעזרת קבוע האינטראקציה ε של פוטנציאל לנרד-ג'ונס בלבד.
 - ג. השוו את התוצאה לזו שקיבלנו בכתה עבור מבנה fcc. איזה מבנה יציב יותר?
2. נתון שריג חד-ממדי מונואטומי בעל קבוע שריג a , מסת אטום M וקבוע אינטראקציה בין שכנים קרובים α . בשריג מתפשט גל אורכי, $u_l(t) = \tilde{u} \cos(lka - \omega t)$.
 - א. כתבו את יחס הנפיצה $\omega(k)$.
 - ב. רשמו ביטוי עבור האנרגיה הכוללת של הגל ברגע מסויים t . (יש לסכום את האנרגיות הקינטיות והפוטנציאליות של כל החלקיקים ולהשתמש ביחס הנפיצה מסעיף א').
 - ג. הראו כי האנרגיה הכוללת הממוצעת (על פני זמן) פר אטום היא $\frac{1}{2} M \omega^2 \tilde{u}^2$.