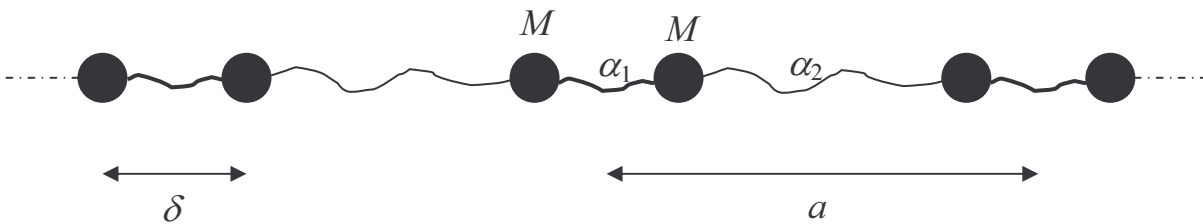


## מבוא לתורת המצב המוצק

### תרגיל מס' 4

1. נתון גביש חד-ממדי של מולקולות דיאטומיות. מסות האטומים זהות,  $M$ , מרחק שווים- המשקל בין מולקולות (קבוע השריג) הוא  $a$  ובין אטומים בתוך מולקולה הוא  $\delta$  ( $\delta < a/2$ ), קבוע האינטראקציה בין מולקולות הוא  $\alpha_2$  ובתוך מולקולה  $\alpha_1$  ( $\alpha_1 > \alpha_2$ ).



- א. חשבו ושרטטו את יחס הנפיצה.
- ב. כיצד מתנהגת התדירות עבור אורכי גל גדולים ובקצה איזור ברילואין? מהי מהירות הקול?
- ג. הראו כי בגבול  $\alpha_2 \rightarrow \alpha_1$  אנו חוזרים לגבול של גביש מונואטומי (שימו לב שקבוע השריג ואיזור ברילואין משתנים!).
2. כפי שראינו באחד השיעורים, יהלום הוא גביש של אטומי פחמן מסודרים במבנה של fcc עם בסיס של שני אטומים בתא ה-fcc. בהצגה הקונבנציונלית (sc) תא הקוביה מכיל אפוא שמונה אטומים. מהירות הקול בכיוון [100] נמדדה כ-  $1.76 \times 10^6$  cm/s. צפיפות המסה של יהלום היא  $3.52$  gr/cm<sup>3</sup>.
- א. חשבו את טמפרטורת דביי של יהלום. השוו לערך שהתקבל ממדידות קיבול חום – 1860K.
- ב. מה ניתן להסיק מ-א' על דיוקה של התורה הקלאסית בטמפרטורת החדר? השתמשו במודל דביי כדי להעריך את היחס בין קיבול החום של יהלום בטמפרטורת החדר לזה הצפוי מהתורה הקלאסית.