

## מבוא לתורת המצב המוצק

### תרגיל מס' 4

1. נתון שריג חד-ממדי בעל  $N$  תאי יחידה. כל תא יחידה מכיל 3 אטומים. קבוע השריג הוא  $a$  ומהירות הקול  $v$ .

- א. כמה ענפים כולל ספקטרום הפונונים של הגביש? כמה מהם אקוסטיים? כמה אופטיים?  
ב. חשבו את קיבול החום של השריג בגבול של טמפרטורות גבוהות ובגבול של טמפרטורות נמוכות.

$$\int_0^{\infty} \frac{x}{e^x - 1} dx = \frac{\pi^2}{6}$$

2. כפי שראינו בתרגיל מס' 2, 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. הניחו כי כל מהירויות הקול בעלות ערך זה. 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.