

מבוא לתורת המצב המוצק

תרגיל מס' 7

1. נתון גביש במבנה קובי פשוט (sc) בעל קבוע שריג a .
 - א. חשבו את הביטוי עבור האנרגיה, $\varepsilon(\vec{k})$, בפס האנרגיה הראשון (s-band) בקירוב הקשר החזק.
 - ב. הראו שעבור ערכי k קטנים ($|\vec{k}| \ll 1/a$) פס האנרגיה הוא פרבולי ותלוי רק בגודלו של $\vec{k}$, לא בכיוונו.
 - ג. הראו שעבור $\vec{k}$ בקצות אזור ברילואין, רכיב מהירות החבורה של אלקטרון, $\frac{1}{\hbar} \nabla_{\vec{k}} \varepsilon$, בכיוון ניצב לדופן אזור ברילואין, מתאפס (כלומר פונקצית הגל שלו עומדת).
2. נתון מוליך למחצה אינטרינזי עם פער ישיר של 1 eV ומסות אפקטיביות $m_e^* = m_e$, $m_h^* = 5m_e$ (היא מסת האלקטרון).
 - א. חשבו את מיקום רמת פרמי (μ) בטמפרטורות 0 ו-300K.
 - ב. חשבו את צפיפות האלקטרונים בפס ההולכה והחורים בפס הערכיות בטמפרטורות 300K ו-600K.