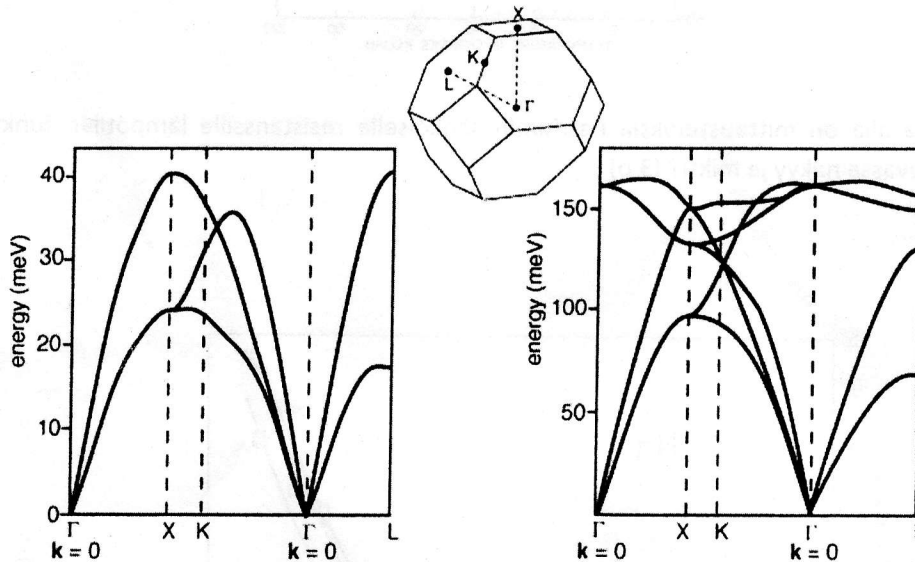


2. välikoe, 16.5.2011

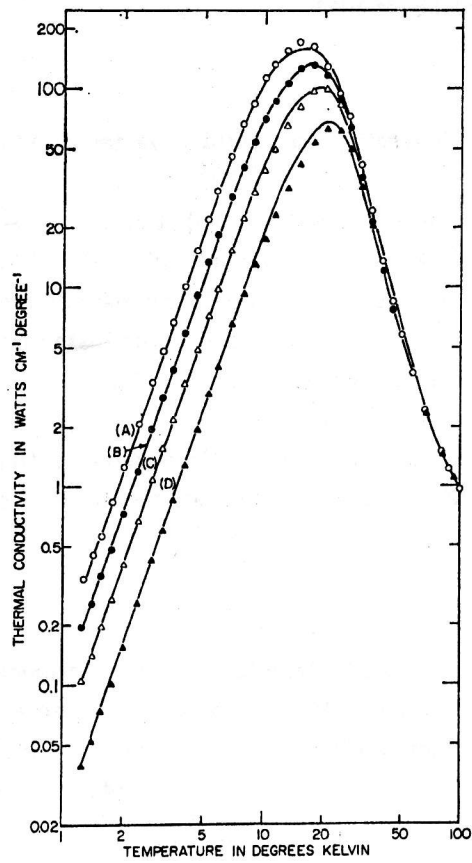
1. Määrittele, vastaa tai selitä **lyhyesti** (esim. piirrä kuva tai kirjoita yhtälö ja selitä siinä olevien suureiden merkitys):
 - a. Fononi (klassinen + kvanttimekaaninen kuva) (1 p)
 - b. Yksiatomisen lineaarihilan dispersiorelaatio (1 p)
 - c. Blochin elektronien semiklassinen liikeyhtälö, ryhmänopeus sekä efektiivinen massa (1 p)
 - d. Sironnan säilymlait ja nk. "kvasiliikemäärä" periodisissa rakenteissa (1 p)
 - e. Fononien virittyminen äärellisissä lämpötiloissa (1 p)
 - f. Debyen ja Einsteinin approksimaatiot (1 p)
 - g. Elastisen isotrooppisen väliaineen ominaislämpökapasiteetti (1 p)
 - h. Boltzmannin yhtälö: Mitä se kuvaa ja miksi sitä tarvitaan? (2 p)
 - i. Peltier-ilmiö (1 p)

Yhteensä 10 p.

2. Kuvassa alla on kahdelle eri kiteelle lasketut fononien dispersiorelaatiot sekä rakenteiden ensimmäinen Brillouinin vyöhyke. Mitä pystyt päättämään kiderakenteista? Kuvaile dispersiorelaatioiden eri haarojen värähtelymoodeja Brillouinin vyöhykkeen eri osissa. Mitä voit sanoa sähkömagneettisen säteilyn kytkeytymisestä niihin? (4 p)



3. Kuvassa alla on eri LiF-näytteille mitattuja lämmönjohtavuuden lämpötilariippuvuuksia. Kuvaile prosesseja, joista seuraa johtavuuden lasku 20 K:n yläpuolella. (3 p)



4. Kuvassa alla on mittaustuloksia natriumin sähköiselle resistanssille lämpötilan funktiona. Selitä, mitä kuvassa näkyy ja miksi? (3 p)

