

UNIVERSITETET I TRONDHEIM
NORGES TEKNISKE HØGSKOLE
INSTITUTT FOR FYSIKK

EKSAMEN I FAG 74941 FASEOVERGANGER OG KRITISKE FENOMENER
Tirsdag 6.juni 1995
kl.0900–1100

Tillatte hjelpemidler:

Godkjent lommekalkulator
Rottmann: Mathematische Formelsammlung
Barnett and Cronin: Mathematical Formulae.

Oppgave I

- a Forklar ved enkle skisser hvorfor Landauteorien gir en (svak) første ordens overgang dersom potensutviklingen av Landaus fri energi inneholder et 3.ordens ledd.
- b Ordnete faser i et monolag adsorbent på et gitter karakteriseres ved en "stjerne" av vektorer $\{\vec{k}\}$. Hvilke "stjerner" med temperaturavhengig $\{\vec{k}\}$ kan nås via en kontinuerlig faseovergang når gitteret er kvadratisk?
- c Bestem ved symmetribetraktninger universalitetsklassene til overgangene under pkt.b.

Oppgave II

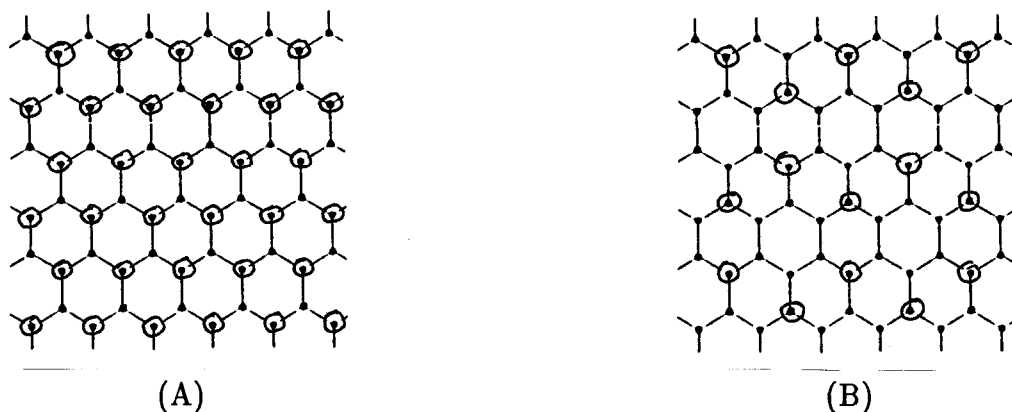


Fig.1

Fig.1. viser to forskjellige ordnete faser av atomer adsorbent på et bikube ("honeycomb") gitter.

- a Foreslå en vekselvirkning mellom atomene som ville favorisere fasen (A), og en som ville favorisere fasen (B).
- b Hvilke universalitetsklasser tilhører faseovergangene til disse ordnete fasene? Gi en kort begrunnelse for svaret.

Vi skal nå definere en Niemeijer–van Leeuwen RG transformasjon for Ising spinn med nærmeste nabokopling på bikubegitteret. Cellene er skissert i Fig.2.

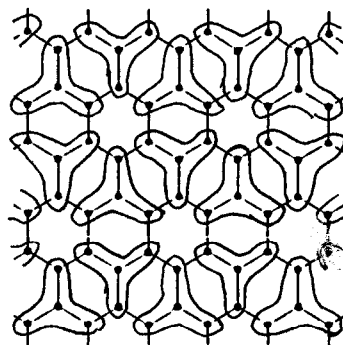


Fig.2. Celler i bikubegitteret

Cellespinnet bestemmes av flertallet av de 3 ytre spinnene i cellen. Senterspinnet i cellen har ikke stemmerett.

- c Vis at cellegitteret har presis samme struktur som det opprinnelige gitteret.
- d Vis at første kumulanttilnærmelse gir følgende RG transformasjon for nærmeste nabo kopling K :

$$K' = 2K \psi^2(e^K)$$

der

$$\psi(x) = \frac{x^2 + x^{-2}}{(x + x^{-1})^2}.$$

- e Skisser $\psi(x)$ og bruk skissen til kvalitativt å diskutere fikspunktstrukturen til RG transformasjonen i pkt. d. Jamfør med fysikken diskutert under pkt. a og b.