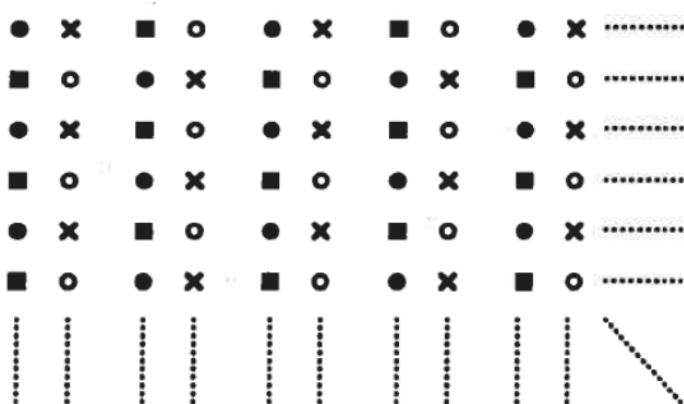


Inlämning senast fredag 27.1 kl. 16.00.

1. En av orsakerna till att nanomaterial beter sig olika jämfört med bulkmaterial är att en enorm andel av atomerna är på ytan. Anta att ett atomlayers tjocklek är ungefär 2 Å. Beräkna andelen ytatomer i ett klot med radien 1 m samt i en nanoboll med radien 1 nm.
2. Diametern för kolnanorör beror på dess kirala index. Beräkna diametern för kolnanorör med de kirala indexerna (5,0), (5,5), (10,0), (7,3). Du får söka en färdig ekvation för detta från en godtycklig källa.
3. Betrakta följande regelbundna tvådimensionella mönster:



Märk ut i mönstret

- a) en rektangulär enhetscell
 - b) en primitiv enhetscell
 - c) gitterpunkter
 - d) en bas som anknyter till varje gitterpunkt.
4. Härled packningskvoten i
 - (a) FCC-gittret
 - (b) diamantgittret
 5. En kristall har en bas med en atom per gitterpunkt och en grupp med primitiva translationsvektorer (i enheten Å):

$$\mathbf{a} = 3\mathbf{i}; \quad \mathbf{b} = 3\mathbf{j}; \quad \mathbf{c} = 1.5(\mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k})$$

Vilket är Bravais-gittret för denna kristall? Beräkna volymerna för en primitiv enhetscell och den konventionella enhetscellen.

6. Härled en ekvation för diametern hos kolnanorör av länsstols-typ med kiralin-dexet (n, n) som funktion av n och bindningsavståndet r mellan kolatomer (utan att använda svaret från uppgift 2 eller andra källor än föreläsningmaterialet som hjälp). Stämmer resultatet ihop med i uppgift 2?

Bonusuppgift: I Helsingfors kärncentrum finns åtminstone ett ställe där det finns en tvådimensionell kvasikristallstruktur. Var? (2p, dock så att max poäng är 36p för hela RÖ)