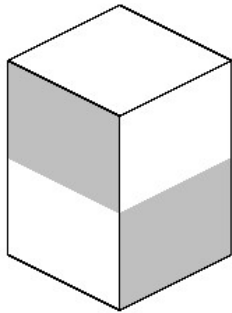
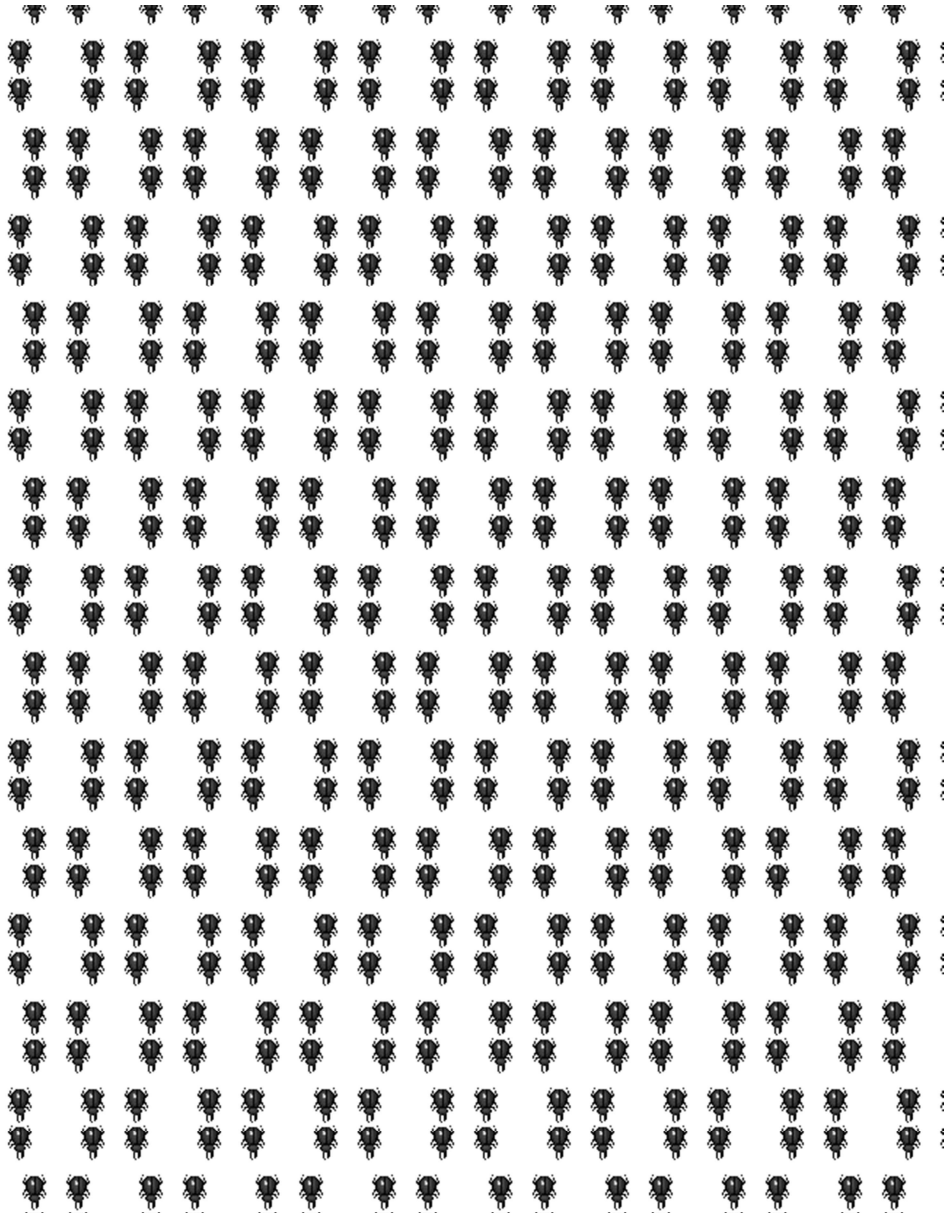


1. (/1) In de metallurgie zijn de meeste kristallografische roosters relatief klein, en wordt er bij de opname van diffractiepatronen daarom niet gewerkt met x-stralenbuizen met een Cu-anode. Gaat men in dit geval anodes gebruiken op basis van een lichter of een zwaarder chemisch element dan koper? Leg kort uit
2. (/2) Bereken het aantal knikers (met een diameter van 20 mm) dat maximaal in een kubusvormig vat van  $1 \text{ m}^3$  kan. Verwaarloos effecten aan de randen.
3. (/2) Een balk met een vierkant als grondvlak, wordt op de zijkanten met een patroon gekleurd zoals aangegeven op de onderstaande figuur. Bepaal de puntgroep, en laat via een stereografische projectie zien hoe de symmetrie-elementen van deze puntgroep inwerken op een vlak.

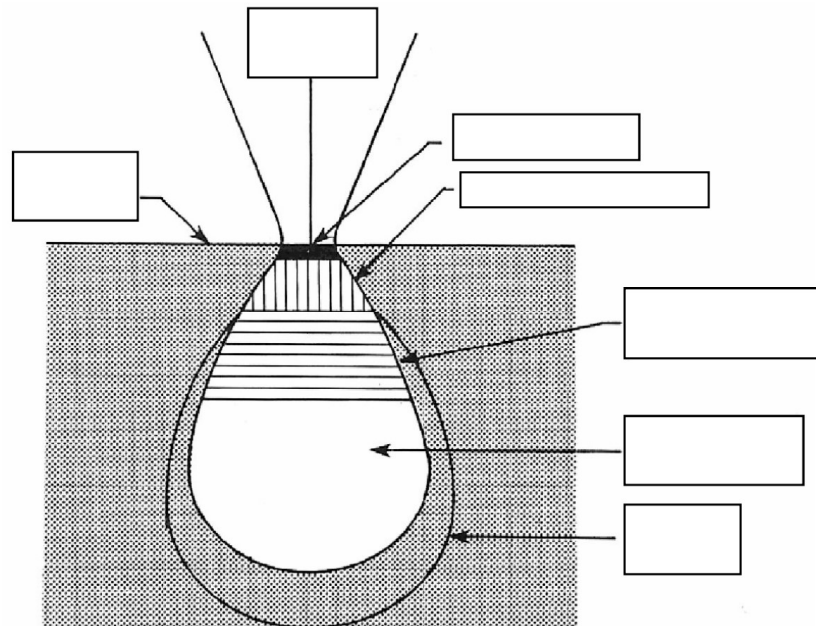


4. (/2) De figuur in bijlage toont een tweedimensionaal patroon. Duid op deze figuur de volgende zaken aan : een eenheidsceel, een rotatie-as, en een spiegellijn. Leid ook de vlakgroep af waarmee de symmetrie van dit patroon kan beschreven worden.
5. (/2) Toon hoe de wet van Bragg uit de Ewaldconstructie kan afgeleid worden. Bespreek hierbij in deze context, de Ewaldconstructie, de vectoriële vorm van de von Laue voorwaarden, en het reciproque rooster.

Bijlage bij vraag 4:



6. (/3) Bij welke microscopische techniek hoort onderstaande figuur ? Vul zo goed mogelijk de ontbrekende tekstvakken aan en geef hierbij telkens max. 3 lijntjes uitleg.



7. (/2) Op welke manier verloopt de geleidbaarheid van een n-type halfgeleider als functie van de temperatuur? Bespreek de verschillende temperatuurgebieden afzonderlijk.
8. (/2) Bespreek de optische eigenschappen van metalen, halfgeleiders en isolatoren.
9. (/2) Bepaal het aantal onafhankelijke componenten van de elasticiteitstensor bij kubische kristallen. Geef hierbij ook de definitie van deze tensor. Is dit een veldtensor ?
10. (/2) Lever je zelfgegroeid kristal, restmateriaal en verslag af (mét vermelding van je naam op de verpakking!).

**Gegevens :**

Lichtsnelheid	c	$2.99792458 \times 10^8$ m/s
Constante van Boltzmann	k	$1.3806503 \times 10^{-23}$ J/K
Atomaire massa-eenheid	$m_u$	$1.660538921 \times 10^{-27}$ kg
Elementaire lading	e	$1.602176462 \times 10^{-19}$ C
Getal van Avogadro	$N_A$	$6.02214129 \times 10^{23}$
Constante van Planck	h	$6.62606876 \times 10^{-34}$ Js