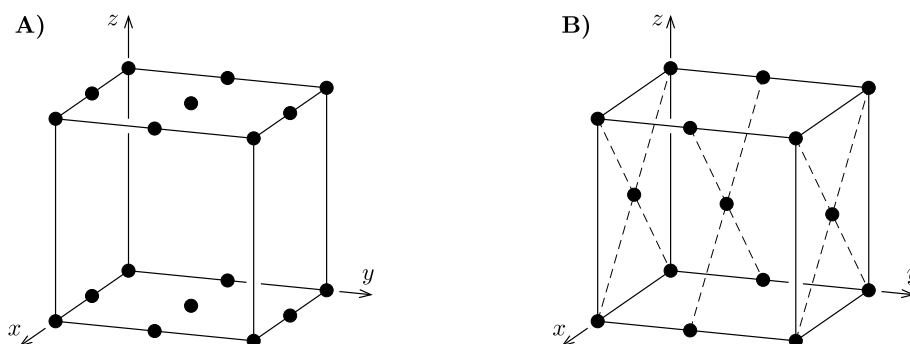


# 1. pótzárthelyi dolgozat

## kondenzált anyagok fizikája gyakorlat

2015. december 21. (hétfő)

**1. feladat (50 pont)** Egy bizonyos, csupa egyforma **X** atomból álló anyagnak kétféle kristályos változata létezik. A két kristályszerkezet egy-egy elemi cellája látható az *ábrán*. A rajzon szereplő mindkét elemi cella oldaléle  $a$  hosszúságú. A kristályszerkezeteket röntgentsugárzásba eső, monokromatikus síkhullámmal sugározzuk be. Ebben a feladatban arra a kérdésre keressük a választ, hogy milyen lesz a kialakuló elhajlási kép szerkezete.



**1.1.** Határozzuk meg az **X** atomra vonatkozó atomszórási tényezőt a rajta szóródó röntgensugárzás hullámszámvektorának  $\kappa$  megváltozásának függvényében, ha az atom elektronfelhőjét  $q$  töltésű,  $r_0$  sugarú, vékonyfalú gömbhéjnak tekintjük.

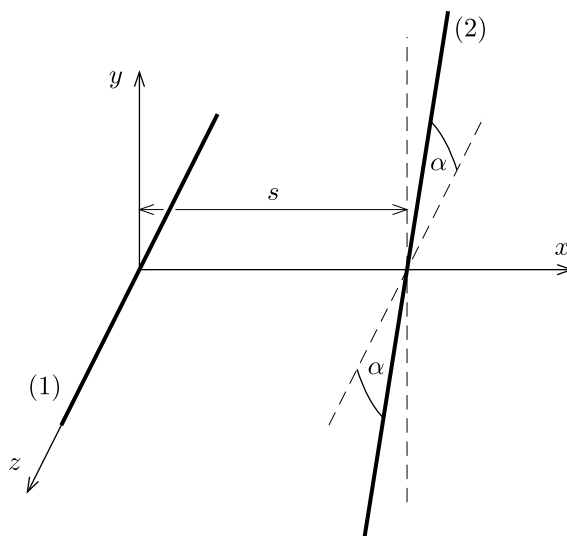
**1.2.** Hány atomból áll a bázis az **A)** és a **B)** esetben? Adjuk meg a bázist alkotó atomok helyvektorait az ábrán látható koordináta-rendszerben.

**1.3.** A röntgendiffrakciós maximumok irányait a köbös celláknál szokásos  $h, k, \ell$  indexekkel jellemezhetjük. Töltsük ki az alábbi táblázatot a következőképpen:

- Ha egy adott irányban tökéletes kioltás történik, a megfelelő mezőbe tegyünk X-et.
- Ha egy adott irányban reflexió csúcsot tapasztalhatunk, a megfelelő mezőbe írjunk egy számot, amely megadja a diffrakciós maximum relatív intenzitását az adott kristályszerkezetenél tapasztalható legerősebb diffrakciós maximum intenzitásához képest.

$N$	$hkl$	<b>A)</b> rács	<b>B)</b> rács	$N$	$hkl$	<b>A)</b> rács	<b>B)</b> rács
1	100			8	220		
2	110			9	300, 221		
3	111			10	301		
4	200			11	311		
5	210			12	222		
6	211			13	320		
(7)	–			14	321		

**2. feladat (35 pont)** Egymástól  $s$  távolságra két hosszú, egyenes csavardiszlokáció helyezkedik el az ábrán látható módon. Az (1) diszlokáció a  $z$  tengelyen fekszik, Burgers-vektora  $\mathbf{b}_1 = (0, 0, b)$ ; a (2) diszlokáció párhuzamos az  $y$ - $z$  síkkal, és az  $x$ - $z$  síkkal  $\alpha$  szöget zár be, ennek Burgers-vektora  $\mathbf{b}_2 = (0, b \sin \alpha, -b \cos \alpha)$ , és irányvektora is ugyanilyen irányú.



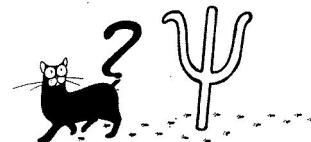
Mekkora legyen az  $\alpha$  szög értéke, hogy a (2) diszlokációra ne hasson  $x$  irányú erő?

Használjuk fel, hogy a  $\mathbf{b}_1 = (0, 0, b)$  Burgers-vektorú csavardiszlokáció esetén a feszültségtenzor nemzérus elemeit a következő összefüggés adja meg:

$$\sigma_{xz} = \sigma_{zx} = -\frac{\mu b}{2\pi} \frac{y}{x^2 + y^2},$$

$$\sigma_{yz} = \sigma_{zy} = \frac{\mu b}{2\pi} \frac{x}{x^2 + y^2}.$$

**3. feladat (15 pont)** Egy kristályrác primitív rácsvektorait egy derékszögű koordináta-rendszerben az  $(1, 2, 1)$ ,  $(0, 0, 2)$ ,  $(1, 0, -1)$  számhármások reprezentálják, ahol mindent angströmben mérünk. Adjuk meg a reciprokrác primitív rácsvektorait reprezentáló számhármásokat  $\text{Å}^{-1}$  egységekben.



*Jó munkát, kellemes ünnepeket! VM.*