

# Matematika 1

## Četvrti problemski zadatak

Tri vektora  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  su redom duljina 232 pm, 341 pm i 411 pm. Vektor  $\vec{a}$  s  $\vec{b}$  zatvara kut  $\gamma = 62^\circ$ , a s  $\vec{c}$  kut  $\beta = 53^\circ$ . Odaberite neki iznos kuta  $\alpha$  između  $\vec{b}$  i  $\vec{c}$  tako da  $\{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}\}$  bude baza prostora. Koji kutovi između  $\vec{b}$  i  $\vec{c}$  uopće dolaze u obzir ako  $\{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}\}$  treba biti baza prostora?

Osmislite položaj i duljine vektora neke standardne ortonormirane baze  $\{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$  koju biste koristili za proračune udaljenosti i kutova vektora opisanih koordinatama u bazi  $\{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}\}$ . Zapišite formulama kako biste vektore baze  $\{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$  izrazili preko vektora polazne baze. Ako su  $[x, y, z]$  koordinate nekog vektora u polaznoj bazi, izrazite njegove koordinate u odabranoj bazi  $\{\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}\}$  u ovisnosti o parametrima jedinične ćelije (duljina  $a$ ,  $b$  i  $c$  vektora kristalografske baze te kutova  $\alpha$ ,  $\beta$  i  $\gamma$ ).

Ako vektori  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  čine kristalografsku bazu za opis neke kristalne strukture koja se sastoji od dva tipa iona, pri čemu su ioni prvog tipa na pozicijama  $(l, m, n)$  (i nigdje drugo), a ioni drugog tipa na pozicijama  $(l + 0,2, m + 0,2, n + 0,2)$  (i nigdje drugo), za cijele brojeve  $l$ ,  $m$  i  $n$ , izvedite formulu koja će udaljenost iona tipa A do najbližeg iona tipa B opisati u ovisnosti o parametrima jedinične ćelije.

Predana rješenja moraju biti čitko, pregledno i jasno pisana na maksimalno dvije A4 stranice. Očigledne detalje, poput kraćenja razlomaka i slično, molim izostavite u predanom rješenju.