

Контрольна робота  
Желудков Артемій

№1

Точкові групи симетрії - групи, які описують операції симетрії, що переводять кристалічну структуру і саму в себе але при цьому одну точку замінюють нерухомою. Кристалічна структура може мати

32 кристалографічні точкові групи. Їх можна побудувати з 7 точкових груп ґратки Браве.

Кристалографічні точкові групи можуть мати такі операції симетрії:

1) Поворот на кут, кратний  $2\pi/n$ , навколо деякої осі.

Таку ось називають ось  $n$ -го порядку. Оскільки кристалографічні точкові групи містяться в точечних ґратках ґраток Браве, вони також можуть мати тільки осі 2-, 3-, 4- і 6-го порядків.

2) Дзеркальні повороти. Навіть якщо поворот на кут  $2\pi/n$  не є елементом симетрії, інколи такі дзеркальні повороти в площині, перпендикулярній його осі, може належати групі симетрії. Така ось є дзеркально-поворотною  $n$ -го порядку.



3) Повороти з інверсією. Аналогічно інколи поворот на кут  $2\pi/n$  з інверсією відносно точки, яка лежить на осі повороту, виявляється елементом симетрії, хоча ~~але~~ поворот не є таким. Таку ось називають інверсійною <sup>n-го порядку</sup>

4) Дзеркальність. Дзеркальність переводить кожну точку в її дзеркальне відображення відносно деякої площини, яка зветься дзеркальною.

5) Інверсії. При інверсії є тільки одна нерухома точка. Якщо цю точку взяти за початок відліку, то будь-яка інша точка  $M$  переходить в  $-M$ .

№2 В середині кожної зони рівняння рухів

$$\dot{r} = v_n(k) = \frac{1}{\hbar} \frac{\partial \epsilon_n(k)}{\partial k} \quad (1)$$

$$\hbar \dot{k} = -e \left[ E(r, t) + \frac{1}{c} v_n(k) \times H(r, t) \right]$$

співпадають з рівняннями

$$\dot{r} = \frac{\hbar k}{m} \quad (2)$$

$$\hbar \dot{k} = -e(E + \frac{1}{c} v \times H)$$

для вільних електронів тільки замість енергії вільних електронів  $\hbar^2 k^2 / 2m$  в них входить  $\epsilon_n(k)$ . квазіімпульс  $\hbar k$  не є імпульсом Блохівського електрона. Швидкість зміни імпульса  $\vec{e}$  задається повною силою, яка діє на  $\vec{e}$ , тоді як швидкість зміни квазіімпульса  $\vec{e}$  визначається (1)

рівнянням, в якому діючі сили створюються лише зовнішніми полями, а не періодичним полем решітки