

Контрольні завдання №2

для студентів ННІ комп'ютерної фізики та енергетики

7 семестру 4 року навчання

до курсу

Функціональні матеріали нетрадиційної енергетики

1

Завдання 1: Нікель має ГЦК із періодом $a = 3.52 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 5.11 \cdot 10^5 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле свинцю $H_0 = 0.08 \text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 7.2 К . Визначити при якому значенні магнітного поля буде зруйновано надпровідність за температури 3.6 К .

Завдання 3: Оцінити енергію обмінної взаємодії (в еВ) у розрахунку на один атом між магнітними моментами атомів гадолінію (Gd), якщо відомо, що його температура Кюрі: $11 \text{ }^\circ\text{C}$.

Постійна Больцмана $k = 8,617 \ 3324(78) \times 10^{-5} \text{ эВ/ К}$

2

Завдання 1: Оцінити енергію обмінної взаємодії (в еВ) для одного атом між магнітними моментами атомів заліза, якщо відомо, що температура Кюрі заліза $770 \text{ }^\circ\text{C}$.

Завдання 2: Феромагнітне залізо має ОЦК з періодом $a = 2.86 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 1.75 \cdot 10^6 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$$

Завдання 3: Оцінити при якій довжині хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність, якщо температура надпровідного переходу 20 К .

Постійна Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

3

Завдання 1: Визначити парамагнітну сприйнятливість кисню, що у балоні при температурі: - 23 °С, якщо відомо, що щільність газу 2 кг/м³, а магнітний момент молекули кисню 2.8 магнетона Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{A}{m^2} \left(\frac{Дж}{Тл} \right) \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} Гн/м$$

$$m = 32 \times 10^{-3} \text{ кг/моль} \quad N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \quad \text{Постійна Больцмана } k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле $H_0 = 4$ Тл. Температура надпровідного переходу 10 К. Визначити, при якому значенні магнітного поля буде зруйнована надпровідність при температурі 2 К.

Задача 3: На які групи ділять магнітні матеріали?

4

Завдання 1: Феромагнітне залізо має ОЦК з періодом $a = 2.86 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 1.75 \cdot 10^6 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{A \cdot m^2}{\text{Тл}}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле танталу $H_0 = 0.08$ Тл. Температура його надпровідного переходу 4.4 К. Визначити за якого значення магнітного поля буде зруйнована надпровідність за температури 2.2 К.

Завдання 3: Оцінити за якої довжини хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність ніобію, якщо температура його надпровідного переходу 9.2 К.

$$\text{Постійна Больцмана } k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К} \quad h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

5

Завдання 1: Оцінити енергію обмінної взаємодії (eV) у розрахунку на один атом між магнітними моментами атомів гадолінію (Gd), якщо відомо, що його температура Кюрі: 11 °C.

Завдання 2: Нікель має ГЦК із періодом $a = 3.52 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 5.11 \cdot 10^5 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$$

Завдання 3: Оцінити за якої довжини хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність ніобію, якщо температура його надпровідного переходу 9.2 К .

Постійна Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ $\hbar = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

6

Завдання 1: Визначити парамагнітну сприйнятливість кисню, що у балоні при температурі: -73 °C, якщо відомо, що щільність газу 2 кг/м^3 , а магнітний момент молекули кисню 2.8 магнетона Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{\text{А}}{\text{м}^2} \left(\frac{\text{Дж}}{\text{Тл}} \right) \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$$

$m = 32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ $N_A = 6.0 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ Постійна Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$

Завдання 2: Критичне магнітне поле свинцю $H_0 = 0.08 \text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 7.2 К. Визначити при якому значенні магнітного поля буде зруйновано надпровідність за температури 3.6 К .

Задача 3: На які групи ділять магнітні матеріали?

7

Завдання 1: Нікель має ГЦК із періодом $a = 3.52 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 5.11 \cdot 10^5 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{\text{А} \cdot \text{м}}{2}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле свинцю $H_0 = 0.08 \text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 7.2 К . Визначити при якому значенні магнітного поля буде зруйновано надпровідність за температури 3.6 К .

Завдання 3: Оцінити енергію обмінної взаємодії (в еВ) у розрахунку на один атом між магнітними моментами атомів гадолінію (Gd), якщо відомо, що його температура Кюрі: $11 \text{ }^\circ\text{C}$.

Постійна Больцмана $k = 8,617 \ 3324(78) \times 10^{-5} \text{ эВ/ К}$

8

Завдання 1: Оцінити енергію обмінної взаємодії (в еВ) для одного атом між магнітними моментами атомів заліза, якщо відомо, що температура Кюрі заліза $770 \text{ }^\circ\text{C}$.

Завдання 2: Феромагнітне залізо має ОЦК з періодом $a = 2.86 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 1.75 \cdot 10^6 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{\text{А} \cdot \text{м}}{2}$$

Завдання 3: Оцінити при якій довжині хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність, якщо температура надпровідного переходу 20 К .

Постійна Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ $\hbar = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Завдання 1: Визначити парамагнітну сприйнятливість кисню, що у балоні при температурі: $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$, якщо відомо, що щільність газу 2 кг/м^3 , а магнітний момент молекули кисню 2.8 магнетона Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{\text{Дж}}{\text{Тл}} \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$$

$$m = 32 \times 10^{-3} \text{ кг/моль} \quad N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \quad \text{Постійна Больцмана } k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле $H_0 = 4\text{ Тл}$. Температура надпровідного переходу 10 К . Визначити, при якому значенні магнітного поля буде зруйнована надпровідність при температурі 2 К .

Задача 3: На які групи ділять магнітні матеріали?

Завдання 1: Феромагнітне залізо має ОЦК з періодом $a = 2.86\text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 1.75 \cdot 10^6\text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{\text{Дж}}{\text{Тл}}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле танталу $H_0 = 0.08\text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 4.4 К . Визначити за якого значення магнітного поля буде зруйнована надпровідність за температури 2.2 К .

Завдання 3: Оцінити за якої довжини хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність ніобію, якщо температура його надпровідного переходу 9.2 К .

$$\text{Постійна Больцмана } k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К} \quad h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Завдання 1: Оцінити енергію обмінної взаємодії (eV) у розрахунку на один атом між магнітними моментами атомів гадолінію (Gd), якщо відомо, що його температура Кюрі: 11 °С.

Завдання 2: Нікель має ГЦК із періодом $a = 3.52 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 5.11 \cdot 10^5 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$$

Завдання 3: Оцінити за якої довжини хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність ніобію, якщо температура його надпровідного переходу 9.2 К.

Постійна Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ $\hbar = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

12

Завдання 1: Визначити парамагнітну сприйнятливість кисню, що у балоні при температурі: -73 °С, якщо відомо, що щільність газу 2 кг/м^3 , а магнітний момент молекули кисню 2.8 магнетона Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \frac{\text{А}}{\text{м}^2} \left(\frac{\text{Дж}}{\text{Тл}} \right) \quad \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$$

$$m = 32 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль} \quad N_A = 6.0 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \quad \text{Постійна Больцмана } k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле свинцю $H_0 = 0.08 \text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 7.2 К. Визначити при якому значенні магнітного поля буде зруйновано надпровідність за температури 3.6 К.

Задача 3: На які групи ділять магнітні матеріали?

Завдання 1: Нікель має ГЦК із періодом $a = 3.52 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 5.11 \cdot 10^5 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле свинцю $H_0 = 0.08 \text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 7.2 К . Визначити при якому значенні магнітного поля буде зруйновано надпровідність за температури 3.6 К .

Завдання 3: Оцінити енергію обмінної взаємодії (в еВ) у розрахунку на один атом між магнітними моментами атомів гадолінію (Gd), якщо відомо, що його температура Кюрі: $11 \text{ }^\circ\text{C}$.

Постійна Больцмана $k = 8,617 \ 3324(78) \times 10^{-5} \text{ эВ/ К}$

14

Завдання 1: Оцінити енергію обмінної взаємодії (в еВ) для одного атом між магнітними моментами атомів заліза, якщо відомо, що температура Кюрі заліза $770 \text{ }^\circ\text{C}$.

Завдання 2: Феромагнітне залізо має ОЦК з періодом $a = 2.86 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 1.75 \cdot 10^6 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 \cdot 10^{-24} \text{ А} \cdot \text{м}^2$$

Завдання 3: Оцінити при якій довжині хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність, якщо температура надпровідного переходу 20 К .

Постійна Больцмана $k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ $h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

15

Завдання 1: Визначити парамагнітну сприйнятливість кисню, що у балоні при температурі: - 23 °С, якщо відомо, що щільність газу 2 кг/м³, а магнітний момент молекули кисню 2.8 магнетона Бора.

$$\mu_B = 9.274 * 10^{-24} \frac{A}{m^2} \left(\frac{Дж}{Тл} \right) \quad \mu_0 = 4\pi * 10^{-7} Гн / м$$

$$m = 32 \times 10^{-3} \text{ кг/моль} \quad N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \quad \text{Постійна Больцмана } k = 1.38 * 10^{-23} \text{ Дж/К}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле $H_0 = 4 \text{ Тл}$. Температура надпровідного переходу 10 К. Визначити, при якому значенні магнітного поля буде зруйнована надпровідність при температурі 2 К.

Задача 3: На які групи ділять магнітні матеріали?

16

Завдання 1: Феромагнітне залізо має ОЦК з періодом $a = 2.86 \text{ \AA}$ і намагніченістю насичення $M_s = 1.75 * 10^6 \text{ А/м}$. Обчислити магнітний момент μ_m припадає на один атом заліза в магнетонах Бора.

$$\mu_B = 9.274 * 10^{-24} \frac{A \cdot m^2}{Тл}$$

Завдання 2: Критичне магнітне поле танталу $H_0 = 0.08 \text{ Тл}$. Температура його надпровідного переходу 4.4 К. Визначити за якого значення магнітного поля буде зруйнована надпровідність за температури 2.2 К.

Завдання 3: Оцінити за якої довжини хвилі електромагнітного випромінювання буде зруйнована надпровідність ніобію, якщо температура його надпровідного переходу 9.2 К.

$$\text{Постійна Больцмана } k = 1.38 * 10^{-23} \text{ Дж/К} \quad h = 6.62 * 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$