

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Татарский государственный гуманитарно-педагогический университет»
Кафедра теоретической физики

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

По дисциплине ДПП.Ф.02 «Основы теоретической физики (Физика твердого тела)»

По образовательной программе 050203.65-02 – «Физика с дополнительной специальностью «информатика»»

Контрольные задания составлены с учетом требований Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (2002 г. утверждения) по образовательной программе 050203.65-02 – «Физика с дополнительной специальностью «информатика»»

Разработчик оценочных материалов:

Старший преподаватель

Хуснутдинов Р.М.

Тесты рассмотрены и одобрены на заседании кафедры теоретической физики, протокол №____ от ____ 2008 г.

Заведующий кафедрой <hr/> «____» / 2008 г.	Первый проректор – проректор по учебной работе <hr/> «____» / 2008 г.
---	--

Казань 2008

Тестовые задания
по курсу «Физика твердого тела»

1. Кристаллами называются?

- a. твердые тела, обладающие трехмерной периодической структурой.
- b. твердые тела, не обладающие трехмерной периодической структурой.
- c. твердые тела с ближним порядком расположения атомов.

2. Энергия Маделунга определяется следующим образом:

a.
$$E = \frac{r}{N\alpha q^2}$$

b.
$$E = -\frac{N\alpha q^2}{r_0}$$

c.
$$E = -\frac{Nq^2}{r^2}$$

3. Энергия ионной связи определяется следующим образом:

a.
$$U(r) = -\frac{const}{r^6}$$

b.
$$U(r_s) = -\frac{9e^2}{40\pi\epsilon_0 r_s} + \frac{3\hbar^2}{10mr_s^2} \left(\frac{9\pi}{4}\right)^{2/3}$$

c.
$$U(r) = -\frac{\alpha q^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{\beta}{r^n}$$

4. Напишите формулу, определяющую энергию металлической связи.

a.
$$U(r) = ?$$

5. Приближение при котором пренебрегают кинетической и потенциальной энергией ионов называется:

- a. изотермическое приближение
- b. политропическое приближение
- c. изобарическое приближение
- d. адиабатическое приближение**
- e. изохорическое приближение

6. Ромбоэдрическая элементарная ячейка характеризуется следующими особенностями:

- a. $\alpha_{12} \neq \alpha_{23} \neq \alpha_{31}$, $|\vec{a}_1| \neq |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- b. $\alpha_{12} \neq \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| \neq |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- c. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| \neq |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- d. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} \neq 90^\circ$, $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = |\vec{a}_3|$**
- e. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- f. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = |\vec{a}_3|$

7. Число атомов в ГЦК ячейке равно:

- a. 4
- b. 2
- c. 1
- d. 5
- e. 0

8. Степень упаковки определяется следующим соотношением:

a. $f = \frac{V}{zV_0}$

b. $f = \frac{zV}{V_0}$

c. $f = \frac{V}{V_0}$

d. $f = \frac{z}{V_0}$

9. Решеткой Бравэ называется

- a. бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением одной точки.
- b. бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением всех точек.
- c. полу бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением всех точки.

10. Определить расстояние между ближайшими соседями в ОЦК решетке

a. a

b. $a/3$

c. $\sqrt{3}a/2$

d. $a/2$

11. Координационное число равно шести для следующей структуры

- a. гранецентрированной кубической решетке
- b. гексагональной плотноупакованной структуры
- c. объемно-центрированной кубической решетке

- d. база центрированной кубической решетке
- e. **простой кубической решетке**

12. Запишите формулу Брэгга-Бульфа

- a.
$$2d \sin \theta = n\lambda$$
- b.
$$2d \sin \theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$$
- c.
$$2d \cos \theta = n\lambda$$
- d.
$$\vec{d}(\vec{n} - \vec{n}') = n\lambda$$

13. Квант энергии тепловых колебаний решетки называется:

- a. фотоном
- b. фермионом
- c. **фононом**
- d. бозоном
- e. протоном

14. Запишите формулу распределения Бозе-Эйнштейна:

- a.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{\exp(\varepsilon / kT) - 1}$$
- b.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{\exp(\varepsilon / kT) + 1}$$
- c.
$$\langle n \rangle = \exp(\varepsilon / kT)$$
- d.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{1 - \exp(\varepsilon / kT)}$$

15. Величина, характеризующая изменение внутренней энергии тела с температурой называется:

- a. теплопроводность

- b. диффузия
- c. дифракция
- d. **теплоемкость**

16. В чем заключается эффект Холла?

- A. **состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное перпендикулярно и току и магнитному полю.**
- B. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное перпендикулярно току и параллельно магнитному полю.
- C. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное параллельно и току и магнитному полю.

17. В каких телах зона проводимости полностью свободна, а ширина запрещенной зоны порядка 3-10 эВ?

- a. в проводниках
- b. в металлах
- c. **в диэлектриках**

18. Дайте определение понятию сверхпроводимость

- a. Сверхпроводимость – это

19. Вещества с отрицательной магнитной восприимчивостью называются ...

- a. парамагнетиками
- b. диамагнетиками**
- c. ферромагнетиками
- d. нематиками

20. Для собственных полупроводников уровень Ферми находится в

- a. валентной зоне
- b. зоне проводимости
- c. разрешенной зоне
- d. запрещенной зоне**

21. Полупроводниками называются тела с проводимостью

- a. $\sigma = (10^6 \div 10^8) \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$
- b. $\sigma = 10^{-16} \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$
- c. $\sigma = (10^{-4} \div 10^5) \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$**

Вариант №1

1. Полупроводниками называются тела с проводимостью

- A. $\sigma = (10^6 \div 10^8) \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$
- B. $\sigma = 10^{-16} \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$
- C. $\sigma = (10^{-4} \div 10^5) \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$

2. Для собственных полупроводников уровень Ферми находится в

- A. валентной зоне
- B. зоне проводимости
- C. разрешенной зоне
- D. запрещенной зоне**

3. Энергия ионной связи определяется следующим образом:

- A. $U(r) = -\frac{const}{r^6}$
- B. $U(r_s) = -\frac{9e^2}{40\pi\epsilon_0 r_s} + \frac{3\hbar^2}{10mr_s^2} \left(\frac{9\pi}{4}\right)^{2/3}$
- C.
$$U(r) = -\frac{\alpha q^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{\beta}{r^n}$$

4. Кристаллами называются?

- A. твердые тела, обладающие трехмерной периодической структурой.**
- B. твердые тела, не обладающие трехмерной периодической структурой.
- C. твердые тела с ближним порядком расположения атомов.

5. Число атомов в ГЦК ячейке равно:

- A. 4
- B. 2
- C. 1
- D. 5
- E. 0

Вариант №2

1. Степень упаковки определяется следующим соотношением:

A. $f = \frac{V}{zV_0}$

B.
$$f = \frac{zV}{V_0}$$

C. $f = \frac{V}{V_0}$

D. $f = \frac{z}{V_0}$

2. Решеткой Бравэ называется

- A. бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением одной точки.**
- B. бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением всех точек.
- C. полу бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением всех точки.

3. Квант энергии тепловых колебаний решетки называется:

- A. фотоном
- B. фермионом

C. фононом

D. бозоном

E. протоном

4. В чем заключается эффект Холла?

F. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное перпендикулярно и току и магнитному полю.

G. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное перпендикулярно току и параллельно магнитному полю.

H. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное параллельно и току и магнитному полю.

5. Запишите формулу распределения Бозе-Эйнштейна:

A.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{\exp(\varepsilon / kT) - 1}$$

B.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{\exp(\varepsilon / kT) + 1}$$

C.
$$\langle n \rangle = \exp(\varepsilon / kT)$$

D.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{1 - \exp(\varepsilon / kT)}$$

Вариант №3

1. Величина, характеризующая изменение внутренней энергии тела с температурой называется:

- A. теплопроводность
- B. диффузия
- C. дифракция
- D. теплоемкость**

2. Ромбоэдрическая элементарная ячейка характеризуется следующими особенностями:

- A. $\alpha_{12} \neq \alpha_{23} \neq \alpha_{31}$, $|\vec{a}_1| \neq |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- B. $\alpha_{12} \neq \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| \neq |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- C. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| \neq |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- D. $\boxed{\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} \neq 90^\circ}$** , $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = |\vec{a}_3|$
- E. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| \neq |\vec{a}_3|$
- F. $\alpha_{12} = \alpha_{23} = \alpha_{31} = 90^\circ$, $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = |\vec{a}_3|$

2. Энергия Маделунга определяется следующим образом:

A.
$$E = \frac{r}{N\alpha q^2}$$

B.
$$\boxed{E = -\frac{N\alpha q^2}{r_0}}$$

C.
$$E = -\frac{Nq^2}{r^2}$$

3. Приближение при котором пренебрегают кинетической и потенциальной энергией ионов называется:

- A. изотермическое приближение
 - B. политропическое приближение
 - C. изобарическое приближение
 - D. адиабатическое приближение**
 - E. изохорическое приближение
4. Напишите формулу, определяющую энергию металлической связи.
- A.** $U(r) = ?$
5. Определить расстояние между ближайшими соседями в ОЦК решетке
- A. a
 - B. $a/3$
 - C. $\sqrt{3}a/2$
 - D. $\boxed{a/2}$**

Вариант №4

1. Координационное число равно шести для следующей структуры
- A. гранецентрированной кубической решетке
 - B. гексагональной плотноупакованной структуры
 - C. объемно-центрированной кубической решетке
 - D. база центрированной кубической решетке
 - E. простой кубической решетке**
2. Вещества с отрицательной магнитной восприимчивостью называются
- ...

- A.** парамагнетиками
- B.** диамагнетиками
- C.** ферромагнетиками
- D.** нематиками

3. Дайте определение понятию сверхпроводимость

- A.** Сверхпроводимость – это

4. Запишите формулу Брэгга-Бульфа

A. $2d \sin \theta = n\lambda$

B. $2d \sin \theta = \left(n + \frac{1}{2}\right)\lambda$

C. $2d \cos \theta = n\lambda$

D. $\vec{d}(\vec{n} - \vec{n}') = n\lambda$

5. В каких телах зона проводимости полностью свободна, а ширина запрещенной зоны порядка 3-10 эВ?

- A. в проводниках
- B. в металлах
- C. в диэлектриках**

Вариант №5

1. Степень упаковки определяется следующим соотношением:

A. $f = \frac{V}{zV_0}$

B. $f = \frac{zV}{V_0}$

C. $f = \frac{V}{V_0}$

$$D. f = \frac{z}{V_0}$$

2. Решеткой Бравэ называется

- A. бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением одной точки.**
- В. бесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением всех точек.
- С. полубесконечная закономерная система точек в пространстве, образуемая трансляционным повторением всех точки.

3. Квант энергии тепловых колебаний решетки называется:

- A. фотоном
- В. фермионом
- С. фононом**
- D. бозоном
- E. протоном

4. В чем заключается эффект Холла?

- A. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное перпендикулярно и току и магнитному полю.**
- B. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное перпендикулярно току и параллельно магнитному полю.**
- C. состоит в том, что в проводнике, через который протекает ток с плотностью, перпендикулярный вектору индукции магнитного поля, возникает электрическое поле, ориентированное параллельно и току и магнитному полю.**

5. Запишите формулу распределения Бозе-Эйнштейна:

A.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{\exp(\varepsilon / kT) - 1}$$

B.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{\exp(\varepsilon / kT) + 1}$$

C.
$$\langle n \rangle = \exp(\varepsilon / kT)$$

D.
$$\langle n \rangle = \frac{1}{1 - \exp(\varepsilon / kT)}$$

Вариант №6

1. Полупроводниками называются тела с проводимостью

A. $\sigma = (10^6 \div 10^8) \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$

B. $\sigma = 10^{-16} \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$

C. $\sigma = (10^{-4} \div 10^5) \text{ Ом}^{-1} \text{м}^{-1}$

2. Для собственных полупроводников уровень Ферми находится в

- A. валентной зоне**
- B. зоне проводимости**
- C. разрешенной зоне**
- D. запрещенной зоне**

3. Энергия ионной связи определяется следующим образом:

A. $U(r) = -\frac{const}{r^6}$

B. $U(r_s) = -\frac{9e^2}{40\pi\epsilon_0 r_s} + \frac{3\hbar^2}{10mr_s^2} \left(\frac{9\pi}{4}\right)^{2/3}$

**C.
$$U(r) = -\frac{\alpha q^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{\beta}{r^n}$$**

4. Кристаллами называются?

- A. твердые тела, обладающие трехмерной периодической структурой.**
- В. твердые тела, не обладающие трехмерной периодической структурой.
- С. твердые тела с ближним порядком расположения атомов.

5. Число атомов в ГЦК ячейке равно:

- A. 4**
- B. 2
- C. 1
- D. 5
- E. 0