

Модуль 4

Второе промежуточное тестирование

Вариант 1

1. В АТОМЕ ВОДОРОДА ПОЛНУЮ МЕХАНИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ ЭЛЕКТРОНА НА n -ой ОРБИТЕ МОЖНО НАЙТИ ПО ФОРМУЛЕ...

- A) $E_n = -13,55/n$ (эВ);
- B) $E_n = -13,55 \cdot n^3$ (эВ);
- C) $E_n = -13,55/n^4$ (эВ);
- D) $E_n = -13,55/n^2$ (эВ).

(Эталон: D)

2. ЧАСТОТА СВЕТА, ИЗЛУЧАЕМОГО ПРИ ПЕРЕХОДЕ ЭЛЕКТРОНА ИЗ ВТОРОГО СТАЦИОНАРНОГО СОСТОЯНИЯ В ПЕРВОЕ В АТОМЕ ВОДОРОДА, РАВНА...

- A) $R/2$;
- B) $R/4$;
- C) $3R/4$;
- D) $2R/3$, где $R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ – постоянная Ридберга.

(Эталон: C)

3. ТЕПЛОЕМКОСТЬ МЕТАЛЛОВ C_V СКЛАДЫВАЕТСЯ ИЗ ДВУХ ТЕПЛОЕМКОСТЕЙ _____ И _____.

(Эталон: решетки $C_{\text{реш}}$, электронного газа C_e)

4. ЧИСЛО ВЫНУЖДЕННЫХ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ С ЧАСТОТОЙ $\nu = (E_k - E_i)/h$ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО _____.

(Эталон: плотности излучения ρ_ν)

5. В КРИСТАЛЛАХ ВЕРХНЯЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗОНА, ЗАПОЛНЕННАЯ ЭЛЕКТРОНАМИ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: валентной)

6. ПРОВОДИМОСТЬ СОБСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ ОБУСЛОВЛЕНА ТЕРМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ И ИХ ПЕРЕБРОСОМ ИЗ _____ В _____.

(Эталон: валентной зоны, зону проводимости)

7. В СЛУЧАЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АТОМОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЯМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗАКОНОМ _____.

(Эталон: Больцмана)

8. УДЕЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ СВЯЗИ ЯДРА ГЕЛИЯ ${}^4_2\text{He}$ РАВНА 7 МЭВ. ОПРЕДЕЛИТЬ МИНИМАЛЬНУЮ ЭНЕРГИЮ ГАММА-КВАНТА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ РАЗДЕЛИТЬ ДАННОЕ ЯДРО НА ЧЕТЫРЕ НУКЛОНА...

A) 1.75 МэВ;

B) 3.5 МэВ;

C) 14 МэВ;

D) 28 МэВ.

(Эталон: D)

9. ПЛОТНОСТЬ ρ (кг/м³) КАЛЬЦИЯ (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) ПРИ РАССТОЯНИИ МЕЖДУ БЛИЖАЙШИМИ АТОМАМИ $d = 0,393$ нм РАВНА...

A) 900;

B) 1250;

C) 1550;

D) 1850.

(Эталон: C)

10. ТЕПЛОЕМКОСТЬ ЦИНКА C (Дж/К) МАССОЙ $m = 100$ г (ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ДЕБАЯ $\Theta_D = 300$ К) ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 10$ К ПО ТЕОРИИ ДЕБАЯ РАВНА...

A) 890;

B) 1380;

C) 1650;

D) 2010.

(Эталон: B)

Вариант2

1. В ВОДОРОДОПОДОБНОМ АТОМЕ ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНА МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ТОЛЬКО СЛЕДУЮЩИЕ ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:

A)
$$E_n = -\frac{1}{n} \cdot \frac{Zm_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2};$$

$$B) E_n = -n^2 \cdot \frac{Z^2 m_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2};$$

$$C) E_n = -\frac{1}{n^2} \cdot \frac{Z^2 m_e e^4}{8h^2 \epsilon_0^2};$$

$$D) E_n = -\frac{1}{n^2} \cdot \frac{Z^2 m_e e^4}{8h^2}.$$

(Эталон: C)

2. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ ВАЛЕНТНОГО ЭЛЕКТРОНА В ОСНОВНОМ СОСТОЯНИИ РАВНА -3,8 эВ, ТО ПОТЕНЦИАЛ ИОНИЗАЦИИ АТОМА РАВЕН...

A) 13,6 В;

B) 3,8 В;

C) 10,2 В;

D) 1,9 В.

(Эталон: B)

3. ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ИМПУЛЬСА В 5 РАЗ ДЕБРОЙЛЕВСКАЯ ДЛИНА ВОЛНЫ ЧАСТИЦЫ...

A) уменьшится в 5 раз;

B) увеличится в 5 раз;

C) уменьшится в 25 раз;

D) увеличится в 25 раз;

(Эталон: A)

4. ЕСЛИ БЫ ЭЛЕКТРОННЫЙ ГАЗ БЫЛ ОБЫЧНЫМ КЛАССИЧЕСКИМ ГАЗОМ, ТО ТЕПЛОЕМКОСТЬ $C_e^{кл}$ ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА, ЗАКЛЮЧЕННОГО В ОДНОМ МОЛЕ МЕТАЛЛА, БЫЛА БЫ РАВНА _____.

(Эталон: $\frac{3}{2}R$)

5. ВЕРОЯТНОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ И ВЫНУЖДЕННОГО ИСПУСКАНИЯ ФОТОНОВ ПРИ ПЕРЕХОДАХ $E_k \rightarrow E_i$ И $E_i \rightarrow E_k$ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ, СООТВЕТСТВЕННО, _____ B_{ki} И B_{ik} .

(Эталон: коэффициентами Эйнштейна)

6. РАЗРЕШЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЗОНА, НЕЗАПОЛНЕННАЯ ЭЛЕКТРОНАМИ, НАЗЫВАЕТСЯ ЗОНОЙ _____.

(Эталон: проводимости)

7. ПРИ ВОЗБУЖДЕНИИ ОДНОГО ЭЛЕКТРОНА В СОБСТВЕННОМ ПОЛУПРОВОДНИКЕ ОДНОВРЕМЕННО ПОЯВЛЯЕТСЯ ПАРА НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА: _____ В ЗОНЕ ПРОВОДИМОСТИ И _____ В ВАЛЕНТНОЙ ЗОНЕ

(Эталон: электрон, дырка)

8. В СЛУЧАЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АТОМОВ ПО РАЗЛИЧНЫМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЯМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗАКОНОМ _____.

(Эталон: Больцмана)

9. АКТИВНОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА...

А) числу ядер, распадающихся в единицу времени;

В) числу ядер, распадающихся в единицу времени в единице массы вещества;

С) времени, в течении которого распадается половина имеющихся радиоактивных ядер;

Д) относительному уменьшению числа радиоактивных ядер за единицу времени;

(Эталон: А)

10. СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ $\langle v \rangle$ (м/с) ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНА В МЕТАЛЛЕ, В КОТОРОМ ФАЗОВАЯ ДЛИНА ВОЛНЫ ДЕ БРОЙЛЯ $\langle \lambda_p \rangle = 6 \cdot 10^{-9}$ м, РАВНА...

А) $1,81 \cdot 10^5$;

В) $8,15 \cdot 10^5$;

С) $2,73 \cdot 10^6$;

Д) $5,54 \cdot 10^7$.

(Эталон: В)

Вариант 3

1. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ ИОНИЗАЦИИ АТОМА ВОДОРОДА $E_i = 13,55$ эВ, ТО ПЕРВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОЗБУЖДЕНИЯ ЭТОГО АТОМА РАВЕН...

А) 1,85 В;

В) 2,55 В;

С) 10,17 В;

Д) 13,55 В.

(Эталон: С)

2. ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ СКОРОСТИ АТОМА В ДВА РАЗА ЕГО ДЕБРОЙЛЕВСКАЯ ДЛИНА ВОЛНЫ...

А) уменьшится в 4 раза;

- В) увеличится в 4 раза;
 С) уменьшится в 2 раза;
 D) увеличится в 2 раза.

(Эталон: С)

3. ЭЛЕКТРОННЫЙ ГАЗ В МЕТАЛЛАХ ЯВЛЯЕТСЯ ВЫРОЖДЕННЫМ И ОПИСЫВАЕТСЯ КВАНТОВОЙ СТАТИСТИКОЙ _____.

(Эталон: Ферми—Дирака)

4. В СИЛУ ПРИНЦИПА ДЕТАЛЬНОГО РАВНОВЕСИЯ ДЛЯ ПЕРЕХОДОВ МЕЖДУ НЕВЫРОЖДЕННЫМИ УРОВНЯМИ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫНУЖДЕННЫХ ПРЯМОГО V_{ki} и обратного V_{ik} КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ _____.

(Эталон: равны)

5. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОГО, КАК РАСПОЛОЖЕНЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ, ТВЕРДЫЕ ТЕЛА ПРИНЯТО ДЕЛИТЬ НА _____.

(Эталон: диэлектрики, полупроводники, металлы)

6. В ПОЛУПРОВОДНИКАХ ПЕРЕНОС ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КАК _____, ТАК И _____.

(Эталон: электронами, дырками)

7. ДЛЯ ТОГО ЧТОБЫ ПОЛУЧИТЬ УСИЛЕНИЕ ПАДАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ, НУЖНО СДЕЛАТЬ ТАК, ЧТОБЫ В СОСТОЯНИИ С БОЛЬШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ E_n НАХОДИЛОСЬ _____ ЧИСЛО АТОМОВ, ЧЕМ В СОСТОЯНИИ С МЕНЬШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ E_m .

(Эталон: большее)

8. КОЛИЧЕСТВО НЕЙТРОНОВ В ЯДРЕ ЭЛЕМЕНТА, ПОЛУЧИВШЕГОСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ТРЕХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ α – РАСПАДОВ ЯДРО ТОРИЯ ${}_{90}\text{Th}^{234}$...

- A) 144;
 B) 140;
 C) 232;
 D) 138.

(Эталон: D)

9. РАССТОЯНИЕ d (нм) МЕЖДУ БЛИЖАЙШИМИ СОСЕДНИМИ АТОМАМИ СТРОНЦИЯ (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПАРАМЕТРОМ РЕШЕТКИ $a = 0,605$ нм РАВНО:

- A) 0,303;

- В) 0,428;
 С) 0,521;
 D) 0,586.
 (Эталон: В)

10. ОТНОШЕНИЕ ФАЗОВОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ДЕ БРОЙЛЯ $\langle \lambda_p \rangle$ (м) ДЛЯ ЭЛЕКТРОНА, ДВИЖУЩЕГОСЯ СО СРЕДНЕЙ СКОРОСТЬЮ $\langle v \rangle = 2 \cdot 10^5$ м/с, И ПОСТОЯННОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ МЕТАЛЛА $d = 5 \cdot 10^{-10}$ м РАВНО...

- А) 4,56;
 В) 7,27;
 С) 9,12;
 D) 11,38.
 (Эталон: В)

Вариант 4

1. ЧАСТОТА ФОТОНА, ИСПУСКАЕМОГО АТОМОМ ПРИ ЕГО ПЕРЕХОДЕ ИЗ ВОЗБУЖДЕННОГО СОСТОЯНИЯ С ЭНЕРГИЕЙ E_n В ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ С ЭНЕРГИЕЙ E_1 , МОЖЕТ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНА ПО ФОРМУЛЕ...

- А) $\frac{E_n}{h}$;
 В) $\frac{E_1}{h}$;
 С) $\frac{E_n - E_1}{h}$;
 D) $\frac{E_1 - E_n}{h}$.

(Эталон: С)

2. ПРИ ДВИЖЕНИИ БРОУНОВСКОЙ ЧАСТИЦЫ МАССОЙ 10^{-13} г ВДОЛЬ ОСИ x НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ СКОРОСТИ СОСТАВЛЯЕТ 0,01 м/с, А НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ КООРДИНАТЫ x ЭТОЙ ЧАСТИЦЫ ...

- А) 10^{-16} м;
 В) 10^{-21} м;
 С) 10^{-9} м;
 D) 10^{-13} м.

(Эталон: А)

3. ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ТЕПЛОЕМКОСТЬ C_e ВЫРОЖДЕННОГО ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА В МЕТАЛЛЕ ПРИМЕРНО В _____ РАЗ МЕНЬШЕ ТЕПЛОЕМКОСТИ $C_e^{кл}$ НЕВЫРОЖДЕННОГО ОДНОАТОМНОГО ГАЗА.

4. ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ МЕЖДУ УРОВНЯМИ E_k И E_i С ЗАДАННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ _____.

(Эталон: правилами отбора)

5. УСТАНОВЛЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА В ПРОВОДНИКЕ ПРОИСХОДИТ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОНОВ С ТЕПЛОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ РЕШЕТКИ И ПРИМЕСНЫМИ АТОМАМИ, КОТОРОЕ СОПРОВОЖДАЕТСЯ ОБМЕНОМ _____.

(Эталон: энергии и импульса)

6. ПРОВОДИМОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКА, ОБУСЛОВЛЕННУЮ НАЛИЧИЕМ ДЫРОК, НАЗЫВАЮТ _____, В ОТЛИЧИЕ ОТ _____, ВЫЗВАННОЙ ДВИЖЕНИЕМ ЭЛЕКТРОНОВ.

(Эталон: дырочной, электронной)

7. ЕСЛИ ЧИСЛО АТОМОВ N_n С БОЛЬШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ E_n ПРЕВОСХОДИТ ЧИСЛО АТОМОВ N_m С МЕНЬШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ E_m , ТО ДАННАЯ СОВОКУПНОСТЬ АТОМОВ ИМЕЕТ _____ НАСЕЛЕННОСТЬ.

(Эталон: инверсную)

8. ПРИ ИСПУСКАНИИ РАДИОАКТИВНЫМ ЯДРОМ ТРЕХ α – ЧАСТИЦ, КОЛИЧЕСТВО НЕЙТРОНОВ В ЯДРЕ...

- А) увеличилось на 6;
- В) не изменилось;
- С) уменьшилось на 6;
- Д) увеличилось на 3.

(Эталон: С)

9. ЧИСЛО Z ($1/m^3$) ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЯЧЕЕК В ЕДИНИЦЕ ОБЪЕМА КРИСТАЛЛА БАРИЯ (РЕШЕТКА ОБЪЕМНО-ЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) ИЗВЕСТНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ ρ ($кг/m^3$) РАВНО...

- А) $3,2 \cdot 10^{27}$;
- В) $5,4 \cdot 10^{27}$;
- С) $7,7 \cdot 10^{27}$;

D) $9,5 \cdot 10^{27}$.
(Эталон: С)

10. СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНОВ $\langle \epsilon \rangle$ (эВ) ПРИ ИХ КОНЦЕНТРАЦИИ $n = 10^{29} \text{ 1/м}^3$ В МЕТАЛЛЕ, ИМЕЮЩЕМ ТЕМПЕРАТУРУ $T = 0 \text{ К}$, РАВНА...

- A) 0,7;
 - B) 2,3;
 - C) 4,8;
 - D) 6,5.
- (Эталон: С)

Вариант 5

1. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ ИОНИЗАЦИИ ВОДОРОДНОГО АТОМА $E_i = 13,55 \text{ эВ}$, ТО ЭНЕРГИЯ ФОТОНА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ВТОРОЙ ЛИНИИ СЕРИИ БАЛЬМЕРА, РАВНА...

- A) 1,9 эВ;
 - B) 2,54 эВ;
 - C) 10,16 эВ;
 - D) 11,08 эВ.
- (Эталон: В)

2. УРАВНЕНИЮ ШРЕДИНГЕРА, ОПИСЫВАЮЩЕМУ ЭЛЕКТРОН В АТОМЕ ВОДОРОДА, УДОВЛЕТВОРЯЮТ СОБСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ...

- A) главным квантовым числом n ;
 - B) главным n и орбитальным l квантовыми числами;
 - C) главным n , орбитальным l и магнитным m_l квантовыми числами;
 - D) главным n , орбитальным l , магнитным m_l и спиновым m_s квантовыми числами.
- (Эталон: С)

3. ВБЛИЗИ 0 К ТЕПЛОЕМКОСТЬ C_e ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА С Понижением температуры уменьшается пропорционально___.

(Эталон: Т)

4. БЕЗЫЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ КВАНТОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ _____ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПЕРЕХОДОВ C_{ki} И C_{ik} .

(Эталон: вероятностями)

5. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОНОВ С ТЕПЛОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ РЕШЕТКИ И ПРИМЕСНЫМИ АТОМЫ ПРИВОДИТ К _____ ЭЛЕКТРОНОВ И УСТАНОВЛЕНИЮ БЕСПОРЯДОЧНОГО ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ В ПРОВОДНИКЕ.

(Эталон: рассеянию)

6. В ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКЕ ШИРОКО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ _____ И _____.

(Эталон: германия, кремния)

7. СОСТОЯНИЕ СОВОКУПНОСТИ АТОМОВ С ИНВЕРСНОЙ НАСЕЛЕННОСТЬЮ НАЗЫВАЮТ СОСТОЯНИЕМ С _____ ТЕМПЕРАТУРОЙ.

(Эталон: отрицательной)

8. ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА ИЗОТОПА РТУТИ – 20 МИНУТ. ЕСЛИ ИЗНАЧАЛЬНО БЫЛО 40 ГРАММ ЭТОГО ИЗОТОПА, ТО ЧЕРЕЗ ЧАС ЕГО БУДЕТ ПРИМЕРНО...

- A) 5 г;
- B) 4 г;
- C) 0,67 г;
- D) 0 г.

(Эталон: A)

9. ПЛОТНОСТЬ ρ (кг/м³) КРИСТАЛЛА НЕОНА (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПОСТОЯННОЙ РЕШЕТКИ $a = 0,451$ НМ РАВНА...

- A) 1200;
- B) 2300;
- C) 4500;
- D) 5800.

(Эталон: D)

10. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНА ε (Дж) НА УРОВНЕ ФЕРМИ ПРИ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОНОВ $n = 10^{28}$ 1/м³ В МЕТАЛЛЕ РАВНА...

- A) $1,15 \cdot 10^{-19}$;
- B) $3,22 \cdot 10^{-19}$;
- C) $5,38 \cdot 10^{-19}$;
- D) $8,87 \cdot 10^{-19}$.

(Эталон: A)

Вариант 6

1. Если энергия ионизации водородного атома $E_i = 13,55$ эВ, то энергия фотона, соответствующего первой линии серии Лаймана, равна:

- А) 1,9 эВ;
- В) 2,54 эВ;
- С) 10,16 эВ;
- Д) 11,08 эВ.

(Эталон: С)

2. В АТОМЕ, СОГЛАСНО ПРИНЦИПУ ПАУЛИ, В ОДНОМ СОСТОЯНИИ, ОПРЕДЕЛЯЕМОМ ЧЕТЫРЬМЯ КВАНТОВЫМИ ЧИСЛАМИ, МОЖЕТ НАХОДИТЬСЯ МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕКТРОНОВ...

- А) 2;
- В) 3;
- С) 1;
- Д) бесконечное число.

(Эталон: С)

3. ЗАКОН ГУКА, ОПИСЫВАЮЩИЙ УПРУГУЮ ДЕФОРМАЦИЮ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, СЛЕДУЕТ ИЗ _____ ПРИБЛИЖЕНИЯ.

(Эталон: гармонического)

4. ЕСЛИ ВОЗМОЖНЫ, КАК ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ, ТАК И БЕЗЫЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ КВАНТОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ С ДАННОГО УРОВНЯ НА ДРУГОЙ, ТО ПОЛНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ ЭТОГО ПЕРЕХОДА РАВНА СУММЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ПЕРЕХОДОВ _____.

(Эталон: обоих типов)

5. ПРИ ПРИЛОЖЕНИИ К ПРОВОДНИКУ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ \vec{E} В НЕМ ВОЗНИКАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК, ПЛОТНОСТЬ \vec{j} КОТОРОГО СОГЛАСНО ЗАКОНУ ОМА РАВНА _____.

(Эталон: $\vec{j} = \sigma \vec{E}$)

6. В ПОЛУПРОВОДНИКАХ НЕВЫРОЖДЕННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ГАЗ ОПИСЫВАЕТСЯ _____ КЛАССИЧЕСКИМ _____ СТАТИСТИЧЕСКИМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ _____.

(Эталон: Максвелла-Больцмана)

7. СОВОКУПНОСТЬ АТОМОВ С ИНВЕРСНОЙ НАСЕЛЕННОСТЬЮ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК СРЕДУ С _____ КОЭФФИЦИЕНТОМ ПОГЛОЩЕНИЯ.

(Эталон: отрицательным)

8. ПЕРИОД ПОЛУРАСПАДА РАДИЯ 1600 ЛЕТ. ЧЕРЕЗ КАКОЕ ВРЕМЯ ЧИСЛО АТОМОВ УМЕНЬШИТСЯ В 4 РАЗА...

- A) 800 лет;
- B) 400 лет;
- C) 3200 лет;
- D) 6400 лет.

(Эталон: B)

9. ПАРАМЕТР a (нм) РЕШЕТКИ КРИСТАЛЛА БАРИЯ (РЕШЕТКА ОБЪЕМНО-ЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПЛОТНОСТЬЮ $\rho = 3,5 \cdot 10^3$ КГ/М³ РАВЕН...

- A) 0,80;
- B) 0,135;
- C) 0,235;
- D) 0,570.

(Эталон: C)

10. ДОЛЯ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В МЕТАЛЛЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 0$ К, ЭНЕРГИИ КОТОРЫХ ε ЗАКЛЮЧЕНЫ В ИНТЕРВАЛЕ ОТ $\frac{1}{2} \varepsilon_{\max}$ ДО ε_{\max} РАВНА...

- A) 0,33;
- B) 0,51;
- C) 0,65;
- D) 0,78.

(Эталон: C)

Вариант 7

1. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ ИОНИЗАЦИИ ВОДОРОДНОГО АТОМА $E_i = 13,55$ эВ, ТО ЭНЕРГИЯ ФОТОНА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ТРЕТЬЕЙ ЛИНИИ СЕРИИ ПАШЕНА, РАВНА...

- A) 1,9 эВ;
- B) 2,54 эВ;
- C) 10,16 эВ;
- D) 1,13 эВ.

(Эталон: D)

2. ВНЕШНИЕ ЭЛЕКТРОНЫ, НАИБОЛЕЕ УДАЛЕННЫЕ ОТ ЯДРА АТОМА, НАЗЫВАЮТСЯ _____.

(Эталон: валентными)

3. ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ В ГАРМОНИЧЕСКОМ ПРИБЛИЖЕНИИ ОБЪЯСНИТЬ _____.

(Эталон: невозможно)

4. ЕСЛИ С ВОЗБУЖДЁННОГО УРОВНЯ E_2 ВОЗМОЖЕН СПОНТАННЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД НА ОСНОВНОЙ УРОВЕНЬ E_1 С ВЕРОЯТНОСТЬЮ A_{21} И БЕЗЫЗЛУЧАТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД НА ТОТ ЖЕ УРОВЕНЬ С ВЕРОЯТНОСТЬЮ C_{21} , ТО ВРЕМЯ ЖИЗНИ τ'_2 НА УРОВНЕ E_2 РАВНО _____.

(Эталон: $1/(A_{21} + C_{21})$)

5. УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ρ ПРОВОДНИКА СВЯЗАНО С ЕГО УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ σ СООТНОШЕНИЕМ _____.

(Эталон: $\rho = 1/\sigma$)

6. В СОБСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ФЕРМИ НАХОДИТСЯ В _____ ЗОНЕ.

(Эталон: запрещенной)

7. РУБИН ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ОКИСЬ АЛЮМИНИЯ (Al_2O_3), В КОТОРОЙ НЕКОТОРЫЕ ИЗ АТОМОВ АЛЮМИНИЯ ЗАМЕЩЕНЫ АТОМАМИ _____.

(Эталон: хрома)

8. НАИМЕНЬШАЯ ЭНЕРГИЯ ГАММА – ИЗЛУЧЕНИЯ, СПОСОБНОГО ВЫЗВАТЬ РОЖДЕНИЕ ПАРЫ «ПОЗИТРОН - ЭЛЕКТРОН»...

A) 0;

B) 0,51 МэВ;

C) 1,02 МэВ;

D) 2,04 МэВ.

(Эталон: C)

9. ПЛОТНОСТЬ АЛЮМИНИЯ ρ ($кг/м^3$) (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПАРАМЕТРОМ РЕШЕТКИ $a = 0,404$ нм РАВНА...

A) 1570;

B) 2720;

C) 3580;

D) 4210.

(Эталон: B)

10. ОТНОШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНА ϵ_{max} ДЛЯ ВЕРХНЕГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО УРОВНЯ МЕТАЛЛА, ЗАПОЛНЕННОГО ПРИ $T = 0$ К, И ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНА НА УРОВНЕ ФЕРМИ ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ РАВНО...

A) 1,0;

- В) 4,6;
 С) 8,5;
 D) 10,1.
 (Эталон: В)

Вариант 8

1. МАКСИМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ФОТОНА В ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА АТОМА ВОДОРОДА РАВНА...

- A) $(hR)/4$;
 B) $(5hR)/36$;
 C) hR ;
 D) $(21hR)/100$, где $R = 3,29 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1}$ – постоянная Ридберга; h – постоянная Планка.
 (Эталон: D)

2. ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ОБУСЛОВЛЕННЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ _____ ЭЛЕКТРОНОВ АТОМОВ.

(Эталон: валентных)

3. ЕСЛИ БЫ ЧАСТИЦА СОВЕРШАЛА ЧИСТО ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ, ТО ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИИ $U(x)$ ЧАСТИЦЫ ОПИСЫВАЛАСЬ БЫ УРАВНЕНИЕМ _____.

(Эталон: $U(x) = \beta x^2/2$)

4. ЗА СЧЁТ БЕЗЫЗЛУЧАТЕЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ ВРЕМЯ ЖИЗНИ НА УРОВНЕ _____.

(Эталон: уменьшается)

5. СКОРОСТЬ ДРЕЙФА \vec{v}_d ЭЛЕКТРОНОВ ЗАВИСИТ ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ \vec{E} В ПРОВОДНИКЕ И ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ _____.

(Эталон: $\vec{v}_d = -\frac{q\tau\vec{E}}{m_n}$)

6. ПРИ ДОСТАТОЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИМЕСНЫХ АТОМОВ МЕЖДУ СОБОЙ ПРИМЕСНЫЕ УРОВНИ ОДНОГО ТИПА РАСЩЕПЛЯЮТСЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ _____.

(Эталон: примесную зону)

7. ПРИ ПОГЛОЩЕНИИ СВЕТА С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 5600 \AA ИОНЫ ХРОМА Cr^{+++} В РУБИНЕ ПЕРЕХОДЯТ В _____ СОСТОЯНИЕ.

(Эталон: возбужденное)

8. НАИМЕНЬШАЯ ЧАСТОТА ГАММА – ИЗЛУЧЕНИЯ, СПОСОБНОГО ВЫЗВАТЬ РОЖДЕНИЕ ПАРЫ «ЭЛЕКТРОН - ПОЗИТРОН»...

A) $2,5 \cdot 10^{20}$ Гц;

B) $5 \cdot 10^{20}$ Гц;

C) $2,5 \cdot 10^{10}$ Гц;

D) $7,5 \cdot 10^{10}$ Гц.

(Эталон: A)

9. ПАРАМЕТР a (нм) РЕШЕТКИ И РАССТОЯНИЕ d (нм) МЕЖДУ БЛИЖАЙШИМИ СОСЕДНИМИ АТОМАМИ ВАНАДИЯ (РЕШЕТКА ОБЪЕМНО-ЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПЛОТНОСТЬЮ $\rho = 6,02 \cdot 10^3$ (кг/м³), СООТВЕТСТВЕННО, РАВНЫ...

A) 0,320; 0,277;

B) 0,480; 0,370;

C) 0,510; 0,490;

D) 0,640; 0,350.

(Эталон: A)

10. КОНЦЕНТРАЦИЯ n (1/м³) СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В МЕТАЛЛЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 0$ К, ПРИ КОТОРОЙ УРОВЕНЬ ФЕРМИ $\varepsilon_F = 6$ эВ, РАВНА...

A) $0,73 \cdot 10^{24}$;

B) $1,58 \cdot 10^{25}$;

C) $5,87 \cdot 10^{26}$;

D) $3,54 \cdot 10^{27}$.

(Эталон: D)

Вариант 9

1. ГРАНИЦЕ СЕРИИ ЛАЙМАНА СООТВЕТСТВУЕТ ДЛИНА ВОЛНЫ...

A) 820 нм;

B) 363 нм;

C) 91,2 нм;

D) 11,5 нм.

(Эталон: C)

2. ИОННАЯ СВЯЗЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПЕРЕХОДОМ ВАЛЕНТНОГО ЭЛЕКТРОНА ОДНОГО АТОМА К ДРУГОМУ И _____ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ АТОМОВ.

(Эталон: электростатическим)

3. КОЛЕБАНИЯ ЧАСТИЦ В ТВЕРДОМ ТЕЛЕ ЯВЛЯЮТСЯ АНГАРМОНИЧЕСКИМИ И ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ $U(x)$ ЧАСТИЦЫ ОПИСЫВАЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ _____.

(Эталон: $U(x) = \beta x^2/2 - gx^3/3$)

4. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОНА СО СВОИМ АТОМОМ МНОГО БОЛЬШЕ, ЧЕМ ЭНЕРГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ДРУГИМИ АТОМАМИ, ТО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИБЛИЖЕНИЕ _____.

(Эталон: сильной связи)

5. ОТНОШЕНИЕ СКОРОСТИ ДРЕЙФА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ К НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ В ПРОВОДНИКЕ НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: подвижностью носителей тока)

6. В ПОЛУПРОВОДНИКАХ ПРИМЕСИ МОГУТ БЫТЬ _____ И _____ ТИПОВ.

(Эталон: донорного, акцепторного)

7. В РУБИНОВОМ ЛАЗЕРЕ ОБРАТНЫЙ ПЕРЕХОД ВОЗБУЖДЕННЫХ ИОНОВ ХРОМА Cr^{+++} В ОСНОВНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОИСХОДИТ В _____ ЭТАПА.

(Эталон: два)

8. ПРИ АННИГИЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОНА И ПОЗИТРОНА ОБРАЗОВАЛИСЬ ДВА ОДИНАКОВЫХ ГАММА – КВАНТА. ДЛИНА ВОЛНЫ ГАММА – ИЗЛУЧЕНИЯ...

А) 1,0 пм;

В) 1,4 пм;

С) 1,8 пм;

Д) 2,4 пм.

(Эталон: Д)

9. ЧИСЛО z ($1/m^3$) ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЯЧЕЕК КРИСТАЛЛА МЕДИ В ЕДИНИЦЕ ОБЪЕМА (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПЛОТНОСТЬЮ $\rho = 8,93 \cdot 10^3$ ($кг/м^3$) РАВНО...

А) $3 \cdot 10^{26}$;

В) $5 \cdot 10^{27}$;

С) $2 \cdot 10^{28}$;

Д) $7 \cdot 10^{29}$.

(Эталон: С)

10. МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ v_{\max} (м/с) ЭЛЕКТРОНОВ В МЕТАЛЛЕ С УРОВНЕМ ФЕРМИ $\varepsilon_F = 5$ эВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 0$ К РАВНА...

A) $2,75 \cdot 10^5$;

B) $1,33 \cdot 10^6$;

C) $2,05 \cdot 10^7$;

D) $1,62 \cdot 10^8$;

(Эталон: B)

Вариант 10

1. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ АТОМА УМЕНЬШИЛАСЬ НА 10 эВ, ТО ДЛИНА ВОЛНЫ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ, ИЗЛУЧАЕМОЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ЭЛЕКТРОНА С БОЛЕЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ЭНЕРГИИ НА БОЛЕЕ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ЭНЕРГИИ, РАВНА...

A) 124 нм;

B) 372 нм;

C) 248 нм;

D) 12 нм.

(Эталон: A)

2. ПРИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ СВЯЗИ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА, ПОСТРОЕННАЯ ИЗ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ИОНОВ, НАХОДИТСЯ В СРЕДЕ СВОБОДНЫХ _____ ЭЛЕКТРОНОВ.

(Эталон: коллективизированных)

3. ПРИЧИНОЙ РАСШИРЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ЯВЛЯЕТСЯ _____ ХАРАКТЕР КОЛЕБАНИЙ ЕГО ЧАСТИЦ.

(Эталон: ангармонический)

4. ЕСЛИ КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНА НАМНОГО ПРЕВОСХОДИТ ЭНЕРГИЮ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭТОГО ЭЛЕКТРОНА С ИОНАМИ, ТО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИБЛИЖЕНИЕ _____.

(Эталон: почти свободных электронов)

5. ПОДВИЖНОСТЬ u НОСИТЕЛЕЙ ТОКА В ПРОВОДНИКЕ РАВНА _____.

(Эталон: $u = \frac{v_d}{E} = \frac{q\tau}{m_n}$)

6. В КОВАЛЕНТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ ПРИМЕСИ ЗАМЕЩЕНИЯ, ВАЛЕНТНОСТЬ КОТОРЫХ ПРЕВЫШАЕТ ВАЛЕНТНОСТЬ ОСНОВНЫХ АТОМОВ РЕШЕТКИ, ПРОЯВЛЯЮТ СВОЙСТВА _____.

(Эталон: доноров электронов)

7. ОПТИЧЕСКИЙ КВАНТОВЫЙ ГЕНЕРАТОР (ОКГ- лазер), ИМЕЮЩИЙ ДЛИНУ L , СОЗДАЕТ ВОЛНЫ С ДИСКРЕТНЫМ НАБОРОМ ЧАСТОТ ω_n , СООТВЕТСТВУЮЩИХ ДОПУСТИМЫМ ЗНАЧЕНИЯМ ДЛИНЫ ВОЛНЫ λ_n _____.

(Эталон: $\lambda_n = 2L/n$)

8. НЕЙТРАЛЬНЫЙ ПИ – МЕЗОН РАСПАЛСЯ НА ЛЕТУ НА ДВА ФОТОНА, ЭНЕРГИЯ КАЖДОГО ФОТОНА РАВНА 135 МэВ, МАССА ПОКОЯ ПИ – МЕЗОНА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦАХ 135 МэВ. КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ПИ – МЕЗОНА...

- A) 135 МэВ;
- B) 270 МэВ;
- C) 67,5 МэВ;
- D) 405 МэВ.

(Эталон: A)

9. МАКСИМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ϵ_{\max} (эВ) ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 0$ К В КРИСТАЛЛЕ АЛЮМИНИЯ, В КОТОРОМ НА КАЖДЫЙ АТОМ ПРИХОДИТСЯ 3 ЭЛЕКТРОНА, РАВНА...

- A) 6,53;
- B) 8,12;
- C) 11,13;
- D) 13,45.

(Эталон: C)

10. КОНЦЕНТРАЦИЯ n ($1/\text{м}^3$) НОСИТЕЛЕЙ ТОКА В СОБСТВЕННОМ ПОЛУПРОВОДНИКЕ (В ГЕРМАНИИ), ИМЕЮЩЕМ УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ $\rho = 0,5$ Ом·м, ПОДВИЖНОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ $b_n = 0,38$ м²/(В·с) И ДЫРОК $b_p = 0,18$ м²/(В·с), РАВНА...

- A) $2,23 \cdot 10^{19}$;
- B) $4,51 \cdot 10^{20}$;
- C) $6,80 \cdot 10^{21}$;
- D) $9,12 \cdot 10^{22}$.

(Эталон: A)

Вариант 11

1. ЕСЛИ АТОМЫ ГАЗООБРАЗНОГО ВОДОРОДА НАХОДЯТСЯ В СОСТОЯНИИ С ГЛАВНЫМ КВАНТОВЫМ ЧИСЛОМ $n = 5$, ТО В СПЕКТРЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ЭТОГО ГАЗА КОЛИЧЕСТВО ЛИНИЙ...

- A) 10;
- B) 5;
- C) 3;

D) 4.
(Эталон: D)

2. КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ ОБОБЩЕНИИ _____ ЭЛЕКТРОНОВ ДВУМЯ СОСЕДНИМИ АТОМАМИ.

(Эталон: валентных)

3. СРЕДНЯЯ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ $\langle U(x) \rangle$ КОЛЕБЛЮЩЕЙСЯ ЧАСТИЦЫ _____ ЕЕ СРЕДНЕЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ $\langle E_k \rangle$.

(Эталон: равна)

4. В МОДЕЛИ КРОНИГА-ПЕННИ РАССМАТРИВАЕТСЯ ОДНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНА В _____ ПОТЕНЦИАЛЕ ПРОСТОЙ ФОРМЫ.

(Эталон: периодическом)

5. УДЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПРОВОДНИКА σ ПРОПОРЦИОНАЛЬНА ПОДВИЖНОСТИ u СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ И РАВНА _____.

(Эталон: $\sigma = qnu$)

6. В КОВАЛЕНТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКАХ ПРИМЕСИ ЗАМЕЩЕНИЯ, ИМЕЮЩИЕ ВАЛЕНТНОСТЬ МЕНЬШЕ ВАЛЕНТНОСТИ ОСНОВНЫХ АТОМОВ РЕШЕТКИ, ЯВЛЯЮТСЯ _____.

(Эталон: акцепторами электронов)

7. АТОМ ЛИТИЯ СОДЕРЖИТ 3 ЭЛЕКТРОНА, 3 ПРОТОНА И 4 НЕЙТРОНА. ЕГО МАССОВОЕ ЧИСЛО РАВНО...

A) 3;

B) 6;

C) 7;

D) 2.

(Эталон: C)

8. ПРОТОН И α – ЧАСТИЦА, УСКОРЕННЫЕ ОДИНАКОВОЙ РАЗНОСТЬЮ ПОТЕНЦИАЛОВ, ВЛЕТАЮТ В ОДНОРОДНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ. ОТНОШЕНИЕ РАДИУСОВ ОКРУЖНОСТЕЙ, ПО КОТОРЫМ ДВИЖУТСЯ ПРОТОН (R_p) И α – ЧАСТИЦА (R_α)...

A) $\frac{R_p}{R_\alpha} = \frac{1}{2}$;

B) $\frac{R_p}{R_\alpha} = \frac{1}{\sqrt{2}};$

C) $\frac{R_p}{R_\alpha} = 2;$

D) $\frac{R_p}{R_\alpha} = \sqrt{2}.$

(Эталон: B)

9. ПАРАМЕТР a (нм) КРИСТАЛЛА ЗОЛОТА (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ), В КОТОРОМ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ БЛИЖАЙШИМИ СОСЕДНИМИ АТОМА $d = 0,288$ нм, РАВЕН...

A) 0,157;

B) 0,288;

C) 0,369;

D) 0,490.

(Эталон: B)

10. СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ $\langle \epsilon_{\text{кин}} \rangle$ (эВ) ЭЛЕКТРОНОВ В МЕТАЛЛЕ, ИМЕЮЩЕМ УРОВЕНЬ ФЕРМИ $\epsilon_F = 6$ эВ, ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 0$ К РАВНА...

A) 3,6;

B) 5,07;

C) 8,93;

D) 12,15.

(Эталон: A)

Вариант 12

1. ЕСЛИ ЭЛЕКТРОН И ПРОТОН ДВИЖУТСЯ С ОДИНАКОВЫМИ СКОРОСТЯМИ, ТО ОТНОШЕНИЕ ИХ ДЕБРОЙЛЕВСКИХ ДЛИН ВОЛН λ_e / λ_p РАВНО...

A) 0,504;

B) 1840;

C) 3680;

D) 100.

(Эталон: B)

2. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ СПЕКТРЫ, ОПТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ ИСПУСКАНИЯ И ПОГЛОЩЕНИЯ, ВОЗНИКАЮТ ПРИ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДАХ МЕЖДУ УРОВНЯМИ ЭНЕРГИИ E' И E'' МОЛЕКУЛ СОГЛАСНО СООТНОШЕНИЮ ПЛАНКА _____.

(Эталон: $h\nu = E' - E''$)

3. ПОЛНАЯ МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ E КОЛЕБЛЮЩЕЙСЯ ЧАСТИЦЫ РАВНА _____.

(Эталон: $E = \langle E_k \rangle + \langle U(x) \rangle = 2\langle U(x) \rangle$)

4. В МОДЕЛИ КРОНИГА-ПЕННИ ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНА В КРИСТАЛЛЕ МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ НЕ ВСЕ ЗНАЧЕНИЯ, А НА ШКАЛЕ ЭНЕРГИЙ ИМЕЮТСЯ УЧАСТКИ С _____ ЗНАЧЕНИЯМИ ЭНЕРГИИ И УЧАСТКИ С _____ ЗНАЧЕНИЯМИ ЭНЕРГИИ.

(Эталон: разрешенными, запрещенными)

5. В ОБЛАСТИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ σ И УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ρ ЧИСТЫХ МЕТАЛЛОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ИМЕЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ _____

(Эталон: $\sigma = A/T$; $\rho = aT$)

6. ЕСЛИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКА ОБУСЛОВЛЕНА ЭЛЕКТРОНАМИ, ЕГО НАЗЫВАЮТ ПОЛУПРОВОДНИКОМ _____, ЕСЛИ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ОБУСЛОВЛЕНА ДЫРКАМИ – ПОЛУПРОВОДНИКОМ _____.

(Эталон: n-типа, p-типа)

7. ДЕФЕКТОМ МАССЫ ЯДРА НАЗЫВАЮТ...

А) изменение массы ядра при взаимопревращениях нуклонов в ядре

В) уменьшение массы ядра при радиоактивном распаде

С) уменьшение суммарной массы при образовании ядра из нуклонов

Д) изменение массы ядра при поглощении ядром элементарной частицы

(Эталон: С)

8. ЭЛЕКТРОН ДВИЖЕТСЯ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ ПО ОКРУЖНОСТИ. КАК ИЗМЕНИТСЯ РАДИУС ОКРУЖНОСТИ, ЕСЛИ СКОРОСТЬ ЭЛЕКТРОНА УВЕЛИЧИТСЯ ВДВОЕ...

А) не изменится;

В) увеличится в 2 раза;

С) уменьшится в 2 раза;

Д) увеличится в 4 раза.

(Эталон: В)

9. ПАРАМЕТР a (нм) РЕШЕТКИ И РАССТОЯНИЕ d (нм) МЕЖДУ БЛИЖАЙШИМИ СОСЕДНИМИ АТОМАМИ НИКЕЛЯ (РЕШЕТКА ГРАНЕЦЕНТРИРОВАННАЯ КУБИЧЕСКАЯ) С ПЛОТНОСТЬЮ $\rho = 8,9 \cdot 10^3$ (кг/м³), СООТВЕТСТВЕННО, РАВНЫ...

А) 0,152; 0,120;

B) 0,275; 0,190;

C) 0,353; 0,250;

D) 0,470; 0,347.

(Эталон: C)

10. ФУНКЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕРМИ $f(\varepsilon)$ ПРИ $T \neq 0$ К ДЛЯ ЭЛЕКТРОНА, НАХОДЯЩЕГОСЯ НА УРОВНЕ ФЕРМИ ($\varepsilon = \varepsilon_F$), ИМЕЕТ ВИД...

A) $f(\varepsilon) = \exp[(\varepsilon - \varepsilon_F)/kT] = 1$;

B) $f(\varepsilon) = 1 - \exp[(\varepsilon - \varepsilon_F)/kT] = 0$;

C) $f(\varepsilon) = \frac{1}{2} \exp[(\varepsilon - \varepsilon_F)/kT] = \frac{1}{2}$;

D) $f(\varepsilon) = \frac{1}{\exp[(\varepsilon - \varepsilon_F)/kT] + 1} = \frac{1}{2}$.

(Эталон: D)

Вариант 13

1. ЕСЛИ РАДИУС АТОМА ИМЕЕТ ВЕЛИЧИНУ ПОРЯДКА 0,1 нм, ТО НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНА В АТОМЕ В ЕДИНИЦАХ СИ...

A) 10^3 ;

B) 10^{-6} ;

C) 10^6 ;

D) 10^{-3} .

(Эталон: C)

2. ПОЛНАЯ ЭНЕРГИЯ МОЛЕКУЛЫ E МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНА В ВИДЕ СУММЫ КВАНТОВАННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЭНЕРГИЙ ТРЁХ ВИДОВ ЕЁ ДВИЖЕНИЯ _____.

(Эталон: $E = E_{\text{эл}} + E_{\text{кол}} + E_{\text{вращ}}$)

3. КОЭФФИЦИЕНТ α ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ ГРЮНАЙЗЕНА ДЛЯ МЕТАЛЛОВ ИМЕЕТ ВИД _____.

(Эталон: $\frac{\gamma \varepsilon}{3V} C_V$)

4. ПРИБЛИЖЕНИЕ СИЛЬНОЙ СВЯЗИ ХОРОШО ОПИСЫВАЕТ СИСТЕМУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ В СЛУЧАЕ АТОМОВ, УДЕРЖИВАЮЩИХ СВОИ ЭЛЕКТРОНЫ, НАПРИМЕР В _____ И _____ КРИСТАЛЛАХ.

(Эталон: ионных, ковалентных)

5. В ОБЛАСТИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ σ И УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ρ ЧИСТЫХ МЕТАЛЛОВ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ИМЕЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ВИДЫ _____

(Эталон: $\sigma = A/T^5$; $\rho = aT^5$)

6. ЭЛЕКТРОННО - ДЫРОЧНЫЙ ПЕРЕХОД (p - n ПЕРЕХОД) - ЭТО ПЕРЕХОДНЫЙ СЛОЙ МЕЖДУ ДВУМЯ ОБЛАСТЯМИ ПОЛУПРОВОДНИКА С РАЗНОЙ _____.

(Эталон: электропроводностью)

7. ЯДЕРНЫЕ СИЛЫ ОБУСЛОВЛЕННЫ ОБМЕНОМ МЕЖДУ НУКЛОНАМИ...

А) электронами;

В) γ – квантами;

С) нейтрино;

Д) π - мезонами.

(Эталон: D)

8. ПРОЦЕСС ЗАПРЕЩЕННЫЙ ЗАКОНОМ СОХРАНЕНИЯ ЛЕПТОННОГО ЗАРЯДА...

А) $p + e^- \rightarrow n + \nu_e$;

В) $n \rightarrow p + e^- + \nu_e$;

С) $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$.

(Эталон: B)

9. ЭНЕРГИЯ E (Дж) СИСТЕМЫ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ $N = 10^{20}$ ТРЕХМЕРНЫХ КВАНТОВЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = \Theta_E$ (ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЭЙНШТЕЙНА $\Theta_E = 250$ К), РАВНА...

А) 0,50;

В) 0,87;

С) 1,30;

Д) 2,45.

(Эталон: A)

10. КОНЦЕНТРАЦИЯ n ($1/m^3$) НОСИТЕЛЕЙ ТОКА В ТОНКОЙ ПЛАСТИНКЕ ИЗ КРЕМНИЯ ШИРИНОЙ $b = 2$ см, ПОМЕЩЕННОЙ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ЛИНИЯМ ИНДУКЦИИ ОДНОРОДНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ ($B = 0,5$ Тл), ПРИ ПЛОТНОСТИ ТОКА $j = 2$ мкА/мм², НАПРАВЛЕННОЙ ВДОЛЬ ПЛАСТИНЫ, И ХОЛЛОВСКОЙ РАЗНОСТИ ПОТЕНЦИАЛОВ $U_H = 2,8$ В РАВНА...

- A) $6,57 \cdot 10^{27}$;
- B) $5,17 \cdot 10^{28}$;
- C) $1,25 \cdot 10^{29}$;
- D) $3,81 \cdot 10^{30}$.

(Эталон: А)

Вариант 14

1. РЕШЕНИЕМ УРАВНЕНИЯ ШРЕДИНГЕРА ЯВЛЯЕТСЯ...

- A) кинетическая энергия микрочастицы;
- B) потенциальная энергия микрочастицы;
- C) волновая функция микрочастицы;
- D) координата микрочастицы.

(Эталон: С)

2. КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ЭНЕРГИИ $E_{\text{кол}}$ ДВУХАТОМНОЙ МОЛЕКУЛЫ ИМЕЮТ КВАНТОВАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ _____.

(Эталон: $E_{\text{кол}} = h\nu_e (\nu + 1/2)$)

3. ПРИ ПЕРЕХОДЕ С БОЛЕЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ЭНЕРГИИ E_k НА БОЛЕЕ НИЗКИЙ E_i КВАНТОВАЯ СИСТЕМА ОТДАЁТ ЭНЕРГИЮ _____, ПРИ ОБРАТНОМ ПЕРЕХОДЕ — ПОЛУЧАЕТ ЕЁ.

(Эталон: $(E_k - E_i)$)

4. ОБЩЕЕ ЧИСЛО СОСТОЯНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ, ОТВЕЧАЮЩИХ НЕВЫРОЖДЕННОМУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ УРОВНЮ И ПРИНАДЛЕЖАЩИХ N АТОМАМ, КАК ИЗОЛИРОВАННЫМ, ТАК И СФОРМИРОВАВШИМ КРИСТАЛЛ, РАВНО _____.

(Эталон: $2N$)

5. ЯВЛЕНИЕ РЕЗКОГО УМЕНЬШЕНИЯ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА ДО НУЛЯ ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ T_c НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: сверхпроводимостью)

6. В ОБЛАСТИ p - n ПЕРЕХОДА ОБРАЗУЮТСЯ ДВА _____ СЛОЯ.

(Эталон: разноимённо заряженных)

7. КАКАЯ ИЗ ПРИВЕДЕННЫХ ПАР ЯВЛЯЕТСЯ ИЗОБАРНОЙ...

- A) ${}_1\text{H}^3, {}_1\text{H}^2$;
- B) ${}_1\text{H}^3, {}_2\text{He}^3$;
- C) ${}_2\text{He}^3, {}_2\text{He}^4$;
- D) ${}_1\text{H}^2, {}_2\text{He}^3$.

(Эталон: В)

8. ПРОЦЕСС ЗАПРЕЩЕННЫЙ ЗАКОНОМ СОХРАНЕНИЯ ЛЕПТОННОГО ЗАРЯДА...

A) $\pi^+ \rightarrow n + e^+ + e^-$;

B) $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$;

C) $K^- \rightarrow \mu^- + \tilde{\nu}_\mu$.

(Эталон: A)

9. ОТНОШЕНИЯ СРЕДНЕЙ ЭНЕРГИИ $\langle \varepsilon_{\text{кв}} \rangle$ ЛИНЕЙНОГО ОДНОМЕРНОГО ОСЦИЛЛЯТОРА, ВЫЧИСЛЕННОЙ ПО КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ, К ЭНЕРГИИ $\langle \varepsilon_{\text{кл}} \rangle$ ТАКОГО ЖЕ ОСЦИЛЛЯТОРА, ВЫЧИСЛЕННОЙ ПО КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ, ДЛЯ ТЕМПЕРАТУР $T_1 = 0,1\Theta_E$ И $T_2 = \Theta_E$ (Θ_E - ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЭЙНШТЕЙНА), СООТВЕТСТВЕННО, РАВНЫ...

A) 2; 1,5;

B) 3; 2,2;

C) 4; 1,7;

D) 5; 1,1.

(Эталон: D)

10. ПОСТОЯННАЯ ХОЛЛА R_H ($\text{м}^3/\text{Кл}$) КРЕМНИЯ, ИМЕЮЩЕМ УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ $\rho = 6,2 \cdot 10^2 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, ПОДВИЖНОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ $b_n = 1,5 \cdot 10^3 \text{ см}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$ И ДЫРОК $b_p = 5 \cdot 10^2 \text{ см}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$, РАВНА...

A) $0,34 \cdot 10^2$;

B) $1,46 \cdot 10^2$;

C) $3,85 \cdot 10^3$;

D) $5,53 \cdot 10^4$.

(Эталон: B)

Вариант 15

1. В АТОМЕ ВОДОРОДА РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ СОСЕДНИМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ УРОВНЯМИ ЭЛЕКТРОНА ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ ГЛАВНОГО КВАНТОВОГО ЧИСЛА n ...

A) увеличивается;

B) уменьшается;

C) не изменяется.

(Эталон: B)

2. ВРАЩАТЕЛЬНЫЕ УРОВНИ ЭНЕРГИИ $E_{\text{вращ}}$ ДВУХАТОМНОЙ МОЛЕКУЛЫ ИМЕЮТ КВАНТОВАННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ _____.

(Эталон: $E_{\text{вращ}} = \frac{h^2}{8\pi^2 I} J(J+1)$)

3. ПРИ ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДАХ СИСТЕМА ИСПУСКАЕТ (ПЕРЕХОД $E_k \rightarrow E_i$) ИЛИ ПОГЛОЩАЕТ (ПЕРЕХОД $E_i \rightarrow E_k$) КВАНТ _____.

(Эталон: электромагнитного излучения)

4. ЧИСЛО СОСТОЯНИЙ ЭЛЕКТРОНОВ В ОДНОЙ РАЗРЕШЕННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РАВНО _____.

(Эталон: $2N$)

5. ЭФФЕКТ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ ВОЗНИКАЕТ БЛАГОДАРЯ ПРИТЯЖЕНИЮ, СУЩЕСТВУЮЩЕМУ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ, БЛИЗКОЙ К ЭНЕРГИИ _____.

(Эталон: Ферми E_F)

6. В ОБЛАСТИ p - n ПЕРЕХОДА МЕЖДУ РАЗНОИМЕННО ЗАРЯЖЕННЫМИ СЛОЯМИ ВОЗНИКАЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, НАЗЫВАЕМОЕ _____.

(Эталон: диффузионным)

7. ЭНЕРГИЯ, КОТОРУЮ НЕОБХОДИМО ЗАТРАТИТЬ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЯДРА НА ОТДЕЛЬНЫЕ НУКЛОНЫ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.

(Эталон: энергия связи ядра)

8. ПРОЦЕСС ЗАПРЕЩЕННЫЙ ЗАКОНОМ СОХРАНЕНИЯ ЛЕПТОННОГО ЗАРЯДА...

A) $\pi^- \rightarrow \mu^- + \nu_\mu$;

B) $n \rightarrow p + e^- + \tilde{\nu}_e$;

C) $K^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$.

(Эталон: A)

9. МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ν_{max} (Гц) УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ АТОМОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ СВИНЦА, ИМЕЮЩЕМ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКУЮ ТЕМПЕРАТУРУ ДЕБАЯ $\Theta_D = 90$ К, РАВНА...

A) $5,21 \cdot 10^9$;

B) $7,05 \cdot 10^{10}$;

C) $1,28 \cdot 10^{11}$;

D) $2,01 \cdot 10^{12}$.

(Эталон: D)

10. КОНЦЕНТРАЦИЯ n_p ($1/\text{м}^3$) ДЫРОК И ИХ ПОДВИЖНОСТЬ b_p [$\text{м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$] В КРЕМНИИ С ПРИМЕСЯМИ АКЦЕПТОРНОГО ТИПА, ИМЕЮЩЕМ УДЕЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ $\rho = 10^{-2}$ Ом·м И ПОСТОЯННУЮ ХОЛЛА $R_H = 4 \cdot 10^{-4}$ м³/Кл, СООТВЕТСТВЕННО, РАВНЫ...

- A) $1,13 \cdot 10^{20}$; 0,0012;
- B) $4,65 \cdot 10^{21}$; 0,0083;
- C) $1,84 \cdot 10^{22}$; 0,0340;
- D) $6,78 \cdot 10^{23}$; 0,5987.

(Эталон: C)

Вариант 16

1. В АТОМЕ МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В СОСТОЯНИЯХ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ГЛАВНЫМ КВАНТОВЫМ ЧИСЛОМ $n = 2$, РАВНО...

- A) 4;
- B) 8;
- C) 16;
- D) 32.

(Эталон: B)

2. СПЕКТР КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА СОСТОИТ ИЗ СИСТЕМЫ СТОКСОВЫХ И АНТИСТОКСОВЫХ СПУТНИКОВ, ИМЕЮЩИХ, СООТВЕТСТВЕННО, ЧАСТОТЫ _____ И _____.

(Эталон: $(\nu - \nu_i)$, $(\nu + \nu_i)$)

3. ПРИ БЕЗЫЗЛУЧАТЕЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДАХ СИСТЕМА ПОЛУЧАЕТ ИЛИ ОТДАЁТ ЭНЕРГИЮ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ДРУГИМИ_____.

(Эталон: системами)

4. В КАЧЕСТВЕ ПЕРВОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ПОЧТИ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В КРИСТАЛЛЕ ИСПОЛЬЗУЮТ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО_____.

(Эталон: Ферми-газа)

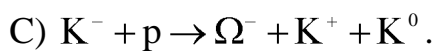
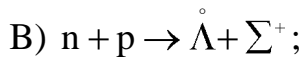
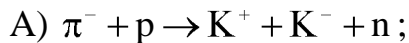
5. В МОДЕЛИ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ КУПЕРА СВЯЗАННУЮ ПАРУ МОГУТ СОЗДАВАТЬ ДВА ЭЛЕКТРОНА, ИМПУЛЬСЫ КОТОРЫХ_____.

(Эталон: равны по величине и противоположны по направлению)

6. В p - n ПЕРЕХОДЕ ДИФФУЗИОННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ НАПРАВЛЕНО ОТ __ -ОБЛАСТИ К __ -ОБЛАСТИ.
(Эталон: n -, p -)

7. ЭНЕРГИЮ СВЯЗИ, ПРИХОДЯЩУЮСЯ НА ОДИН НУКЛОН, ЯДРА НАЗЫВАЮТ _____.
(Эталон: удельной энергией связи)

8. ПРОЦЕСС, ЗАПРЕЩЕННЫЙ ЗАКОНОМ СОХРАНЕНИЯ СТРАННОСТЕЙ...



(Эталон: А)

9. ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ДЕБАЯ Θ_D (К) ЖЕЛЕЗА, В КОТОРОМ МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ АТОМОВ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ $\nu_{\max} = 8,75 \cdot 10^{12}$ Гц, РАВНА...

А) 230;

В) 350;

С) 420;

Д) 570.

(Эталон: С)

10. СОПРОТИВЛЕНИЕ R (МОм) КРЕМНИЕВОГО СТЕРЖНЯ ДЛИНОЙ $l = 5$ см И ПЛОЩАДЬЮ СЕЧЕНИЯ $S = 2$ мм², ИМЕЮЩЕМ КОНЦЕНТРАЦИЮ НОСИТЕЛЕЙ ТОКА $n = 5 \cdot 10^{10}$ 1/см³, ПОДВИЖНОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ $b_n = 0,15$ м²/(В·с) И ДЫРОК $b_p = 0,05$ м²/(В·с), РАВНО...

А) 0,5;

В) 6,8;

С) 11,7;

Д) 15,6.

(Эталон: D)

Вариант 17

1. В АТОМЕ МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, НАХОДЯЩИХСЯ В СОСТОЯНИЯХ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ГЛАВНЫМ КВАНТОВЫМ ЧИСЛОМ $n = 3$, РАВНО...

А) 3;

В) 6;

- C) 9;
D) 18.
(Эталон: D)

2. ПРОЦЕСС КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЙЯНИЯ СВЕТА СОСТОИТ ИЗ ДВУХ СВЯЗАННЫХ МЕЖДУ СОБОЙ АКТОВ — ПОГЛОЩЕНИЯ ПЕРВИЧНОГО ФОТОНА С ЭНЕРГИЕЙ _____ И ИСПУСКАНИЯ ФОТОНА С ЭНЕРГИЕЙ _____.

(Эталон: $h\nu$; $h\nu'$, где $\nu' = \nu \pm \nu_i$)

3. ВЕРОЯТНОСТЬ КВАНТОВОГО ПЕРЕХОДА ИЗМЕРЯЮТ ЧИСЛОМ ПЕРЕХОДОВ ДАННОГО ТИПА В РАССМАТРИВАЕМОЙ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЕ ЗА ЕДИНИЦУ _____.

(Эталон: времени)

4. ЭЛЕКТРОН ОБЛАДАЕТ ВОЛНОВЫМИ СВОЙСТВАМИ И ИМЕЕТ ДЛИНУ ВОЛНЫ ДЕ-БРОЙЛЯ λ РАВНУЮ _____.

(Эталон: $\lambda = 2\pi\hbar / p = 2\pi / k$)

5. КУПЕРОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ПАРА, РАССМАТРИВАЕМАЯ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ, ЯВЛЯЕТСЯ _____.

(Эталон: бозоном)

6. МЕЖДУ n - И p - ОБЛАСТЯМИ СУЩЕСТВУЕТ РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ Φ_k , НАЗЫВАЕМАЯ _____.

(Эталон: контактной разностью потенциалов)

7. ВЕРОЯТНОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА РАВНА...

- A) числу ядер, распадающихся в единицу времени;
- B) числу ядер, распадающихся в единицу времени в единице массы вещества;
- C) времени, в течении которого распадается половина имеющихся радиоактивных ядер;
- D) относительному уменьшению числа радиоактивных ядер за единицу времени.

(Эталон: D)

8. ПРОТОН СОСТОИТ...

- A) из кварков;
- B) пи – мезонов;
- C) электрона и нейтрона;
- D) нейтрона, позитрона и нейтрино.

(Эталон: A)

9. ТЕПЛОТА Q (Дж), НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ НАГРЕВАНИЯ КРИСТАЛЛА КАЛИЯ МАССОЙ $m = 200$ г И ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ДЕБАЯ $\Theta_D = 100$ К ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ $T_1 = 4$ К ДО $T_2 = 5$ К, РАВНА...

- A) 0,230;
- B) 0,540;
- C) 0,760;
- D) 0,920.

(Эталон: D)

10. СЧИТАЯ МЕЖАТОМНОЕ РАССТОЯНИЕ r_0 В КРИСТАЛЛАХ Хе РАВНЫМ $4,35$ Å, МОЖНО ОЦЕНИТЬ ТЕМПЕРАТУРУ ПЛАВЛЕНИЯ ЭТОГО ВЕЩЕСТВА КАК ...

- A) 50 К;
- B) 100 К;
- C) 200 К;
- D) 250 К.

(Эталон: B)

Вариант 18

1. В ЗАПОЛНЕННОЙ ОБОЛОЧКЕ АТОМА, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ГЛАВНОМУ КВАНТОВОМУ ЧИСЛУ $n = 3$, ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, КОТОРЫЕ ИМЕЮТ ОДИНАКОВОЕ СПИНОВОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО $m_s = -1/2$, РАВНО...

- A) 6;
- B) 2;
- C) 8;
- D) 9.

(Эталон: D)

2. КОМБИНАЦИОННОЕ РАССЕЙЯНИЕ СВЕТА В КРИСТАЛЛАХ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ КАК РАССЕЙЯНИЕ ФОТОНОВ НА_____.

(Эталон: фононах)

3. ВЕРОЯТНОСТЬ КВАНТОВОГО ПЕРЕХОДА МОЖЕТ ПРИНИМАТЬ ЗНАЧЕНИЯ _____.

(Эталон: от 0 до ∞)

4. ВОЛНОВЫЕ ФУНКЦИИ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ ИМЕЮТ ВИД_____.

(Эталон: $\Psi = A \exp(i\vec{k}\vec{r})$)

5. КУПЕРОВСКИЕ ПАРЫ МОГУТ НАКАПЛИВАТЬСЯ В КВАНТОВЫХ СОСТОЯНИЯХ, ПОСКОЛЬКУ ДЛЯ НИХ ОТСУТСТВУЕТ ПРИНЦИП ЗАПРЕТА _____.

(Эталон: Паули)

6. В n - ОБЛАСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ ДЫРОК МАКСИМАЛЬНА И ПРЕВОСХОДИТ ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ ЭНЕРГИЮ ДЫРОК В p - ОБЛАСТИ НА ВЕЛИЧИНУ _____, ОБУСЛОВЛЕННУЮ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИЕЙ ДВОЙНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СЛОЯ.

(Эталон: $e\Phi_k$)

7. ОПТИЧЕСКИЙ РЕЗОНАТОР, ОБРАЗОВАННЫЙ ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ЗЕРКАЛАМИ, ПРЕДСТАВЛЯЕТ ИЗ СЕБЯ КОЛЕБАТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ, В КОТОРОЙ СОБСТВЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ (МОДЫ) ИМЕЮТ ВИД _____ ВОЛН С УЗЛАМИ НА ЗЕРКАЛАХ.

(Эталон: стоячих электромагнитных)

8. УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА...

А) числу ядер, распадающихся в единицу времени;

В) числу ядер, распадающихся в единицу времени в единице массы вещества;

С) времени, в течении которого распадается половина имеющихся радиоактивных ядер;

Д) относительному уменьшению числа радиоактивных ядер за единицу времени.

(Эталон: В)

9. СОГЛАСНО КВАРКОВОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ, ИЗ КВАРКОВ СОСТОЯТ...

А) электроны;

В) фотоны;

С) протоны;

Д) нейтрино.

(Эталон: С)

10. В ЗАМКНУТОЙ ЦЕПОЧКЕ, СОСТОЯЩЕЙ ИЗ N ОДИНАКОВЫХ АТОМОВ, ЧИСЛО РАЗЛИЧНЫХ БЕГУЩИХ ПРОДОЛЬНЫХ ВОЛН РАВНО...

А) $N/2$;

В) N ;

С) $2N$;

Д) $3N$.

(Эталон: В)

Вариант 19

1. В ВОДОРОДОПОДОБНОМ АТОМЕ РАДИУС r_n И СКОРОСТЬ v_n ЭЛЕКТРОНА НА n -ОЙ КРУГОВОЙ ОРБИТЕ МОГУТ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕНЫ ПО СЛЕДУЮЩИМ ФОРМУЛАМ...

$$A) \quad r_n = \frac{m_e Ze^2}{2\hbar n}, \quad v_n = \frac{n\hbar}{r_n};$$

$$B) \quad r_n = \frac{(\hbar n)^2}{m_e Ze^2}, \quad v_n = \frac{4\pi\epsilon_0 n\hbar}{m_e r_n};$$

$$C) \quad r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (\hbar n)^2}{m_e Ze^2}, \quad v_n = \frac{n\hbar}{m_e r_n};$$

$$D) \quad r_n = \frac{cZe^2}{2\hbar n}, \quad v_n = \frac{Ze^2}{r_n}.$$

(Эталон: C)

2. В ЗАПОЛНЕННОЙ ОБОЛОЧКЕ АТОМА, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ГЛАВНОМУ КВАНТОВОМУ ЧИСЛУ $n = 3$, ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ, КОТОРЫЕ ИМЕЮТ ОДИНАКОВОЕ МАГНИТНОЕ КВАНТОВОЕ ЧИСЛО $m_l = 0$, РАВНО...

A) 9;

B) 2;

C) 4;

D) 6.

(Эталон: D)

3. ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА $E_{\text{реш}}$ СКЛАДЫВАЕТСЯ ИЗ ЭНЕРГИИ _____ КОЛЕБАНИЙ РЕШЕТКИ.

(Эталон: нормальных)

4. ИЗЛУЧАТЕЛЬНЫЕ КВАНТОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ МОГУТ БЫТЬ _____, НЕ ЗАВИСЯЩИМИ ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА КВАНТОВУЮ СИСТЕМУ, И _____, ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

(Эталон: спонтанными, вынужденными)

5. ПРИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ВОЛНОВОЙ ФУНКЦИИ Ψ ЭЛЕКТРОНЫ В КРИСТАЛЛЕ С РЕБРОМ ДЛИНЫ L ИМЕЮТ ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ВОЛНОВЫХ ВЕКТОРОВ \vec{k} с проекциями $k_x=_____$, $k_y=_____$, $k_z=_____$.

(Эталон: $k_x = 2\pi n_1 / L$; $k_y = 2\pi n_2 / L$; $k_z = 2\pi n_3 / L$;))

6. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ КРИТИЧЕСКОЙ T_c ПОДАВЛЯЮЩЕЕ БОЛЬШИНСТВО КУПЕРОВСКИХ ПАР НЕ РАЗРУШАЕТСЯ И МОЖЕТ ДВИГАТЬСЯ СКВОЗЬ РЕШЕТКУ НЕ ИСПЫТЫВАЯ _____.

(Эталон: рассеивания на дефектах)

7. ВЕРОЯТНОСТЬ СПОНТАННЫХ ПЕРЕХОДОВ ЭЛЕКТРОНОВ С БОЛЕЕ ВЫСОКИХ НА БОЛЕЕ НИЗКИЕ УРОВНИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЛИШЬ _____ АТОМОВ.

(Эталон: внутренними свойствами)

8. ЧИСЛО ПРОТОНОВ В ЯДРЕ РАВНО...

A) массовому числу A ;

B) числу электронов в оболочке атома Z ;

C) $A-Z$;

D) $A+Z$.

(Эталон: B)

9. КАКИЕ ЧАСТИЦЫ ОСВОБОЖДАЮТСЯ ИЗ АТОМНОГО ЯДРА ПРИ АЛЬФА-РАСПАДЕ...

A) электрон;

B) позитрон;

C) ядро атома гелия

D) нейтрон;

(Эталон: C)

10. ГРУППОВАЯ И ФАЗОВАЯ СКОРОСТИ ПРОДОЛЬНЫХ ФОНОНОВ ЛИНЕЙНОЙ МОНОАТОМНОЙ ЦЕПОЧКИ ИМЕЮТ ВИД _____.

(Эталон: $v = \frac{a}{2} \sqrt{\frac{4c}{m}} \cos\left(\frac{ka}{2}\right)$)

Вариант 20

1. ЕСЛИ В АТОМЕ ЭЛЕКТРОН НАХОДИТСЯ В d -СОСТОЯНИИ, ТО ОТНОШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПРОЕКЦИИ ЕГО ОРБИТАЛЬНОГО МОМЕНТА ИМПУЛЬСА НА ОСЬ z К ПРОЕКЦИИ СПИНА НА ТУ ЖЕ ОСЬ РАВНО:

A) 0;

B) 8;

- C) 2;
D) 4.
(Эталон: D)

2. СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ $\langle E_{н.к.} \rangle$ НОРМАЛЬНОГО КОЛЕБАНИЯ РЕШЕТКИ

_____.

(Эталон: $\hbar\omega \left(e^{\hbar\omega/k_B T} - 1 \right)^{-1}$)

3. СРЕДНЯЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ τ_k ПРЕБЫВАНИЯ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ НА ВОЗБУЖДЁННОМ УРОВНЕ E_k НАЗЫВАЕТСЯ

_____.

(Эталон: временем жизни на уровне)

4. КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ _____.

(Эталон: $E = p^2 / 2m = (\hbar k)^2 / 2m$)

5. В ОБРАЗОВАНИИ КУПЕРОВСКИХ ПАР РЕШАЮЩУЮ РОЛЬ ИГРАЮТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОНОВ С _____.

(Эталон: фононами)

6. ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫНУЖДЕННЫХ ПЕРЕХОДОВ ЭЛЕКТРОНОВ С БОЛЕЕ НИЗКИХ НА БОЛЕЕ ВЫСОКИЕ УРОВНИ ЗАВИСИТ КАК ОТ СВОЙСТВ АТОМОВ, ТАК И ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ _____.

(Эталон: падающего излучения)

7. ПРИ β -РАСПАДЕ ИЗ АТОМНОГО ЯДРА ОСВОБОЖДАЮТСЯ ЧАСТИЦЫ...

- A) электрон;
- B) позитрон;
- C) электрон и антинейтрино;
- D) позитрон и нейтрино.

(Эталон: C)

8. ЧИСЛО ПРОТОНОВ В ЯДРЕ РАВНО...

- A) массовому числу A;
- B) числу электронов в оболочке атома Z;
- C) A-Z;
- D) A+Z.

(Эталон: B)

9. УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ $C_{уд}$ [Дж/(кг·К)] АЛЮМИНИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = \Theta_D$ СОГЛАСНО ТЕОРИИ ДЕБАЯ РАВНА...

- A) 450;
- B) 880;
- C) 1230;
- D) 1570.

(Эталон: B)

10. ДЛЯ ЛИНЕЙНОЙ ЦЕПОЧКИ С БАЗИСОМ ИЗ ОДИНАКОВЫХ АТОМОВ ЗАКОН ДИСПЕРСИИ ФОНОНОВ $\omega(k)$ ИМЕЕТ ВИД _____.

(Эталон: $\omega = \sqrt{\frac{4c}{m}} \sin\left(\frac{ka}{2}\right)$)

Вариант 21

1. ЕСЛИ В АТОМЕ ЭЛЕКТРОН НАХОДИТСЯ В d-СОСТОЯНИИ, ТО ОРБИТАЛЬНЫЙ МОМЕНТ ИМПУЛЬСА L_l ЭЛЕКТРОНА РАВЕН...

- A) $2,45\hbar$;
- B) $4,9\hbar$;
- C) $2\hbar$;
- D) \hbar ,

где $\hbar = h/2\pi$ и h – постоянная Планка.

(Эталон: A)

2. ТЕПЛОЕМКОСТЬ C_V ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ _____.

(Эталон: $\frac{dE_{\text{реш}}}{dT}$)

3. ЧЕМ МЕНЬШЕ ВРЕМЯ ЖИЗНИ τ_k КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ НА ВОЗБУЖДЁННОМ УРОВНЕ E_k , ТЕМ _____ ВЕРОЯТНОСТЬ ПЕРЕХОДА ЭТОЙ СИСТЕМЫ В СОСТОЯНИЕ С НИЗШЕЙ ЭНЕРГИЕЙ.

(Эталон: больше)

4. ЭНЕРГИЯ ФЕРМИ E_F ЗАВИСИТ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ n И ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ _____.

(Эталон: $E_F = (\hbar^2 / 2m)(3\pi^2 n)^{2/3}$)

5. В КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКЕ МЕТАЛЛА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В СВЕРХПРОВОДЯЩЕМ СОСТОЯНИИ, СИЛЫ ПРИТЯЖЕНИЯ МЕЖДУ

ЭЛЕКТРОНАМИ, ПРЕВОСХОДЯЩИЕ СИЛЫ КУЛОНОВСКОГО ОТТАЛКИВАНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННЫ _____.
(Эталон: обменным фононным взаимодействием)

6. ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ, ВОЗНИКАЮЩЕЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫНУЖДЕННЫХ ПЕРЕХОДОВ ЭЛЕКТРОНОВ, НАЗЫВАЕТСЯ _____.
(Эталон: индуцированным)

7. ПРИ β^+ -РАСПАДЕ ИЗ АТОМНОГО ЯДРА ОСВОБОЖДАЮТСЯ ЧАСТИЦЫ...

- А) электрон;
 - В) позитрон;
 - С) электрон и антинейтрино;
 - Д) позитрон и нейтрино.
- (Эталон Д)

8. ЧИСЛО НЕЙТРОНОВ В ЯДРЕ РАВНО...

- А) массовому числу A ;
 - В) числу электронов в оболочке атома Z ;
 - С) $A-Z$;
 - Д) $A+Z$.
- (Эталон: С)

9. ТЕПЛОТА Q (Дж), НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ НАГРЕВАНИЯ МЕДНОГО ОБРАЗЦА МАССОЙ $m = 100\text{г}$ И ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ $\Theta_D = 300\text{ К}$ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ $T_1 = 10\text{ К}$ ДО $T_2 = 20\text{ К}$, РАВНА...

- А) 0,12;
- В) 0,27;
- С) 0,45;
- Д) 0,86.

(Эталон: В)

10. ЕСЛИ СДВИГ ФАЗ МЕЖДУ ДВУМЯ АТОМАМИ В ОДНОМЕРНОЙ МОНОАТОМНОЙ ЦЕПОЧКЕ С ПОСТОЯННОЙ $a = 2\text{Å}$, НАХОДЯЩИМИСЯ НА РАССТОЯНИИ $8a$, СОСТАВЛЯЕТ $\pi/2$, А СКОРОСТЬ ЗВУКА 5000 м/с , ТО ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ РАВНА...

- А) $3,2 \cdot 10^{10}$ Гц;
- В) $7,8 \cdot 10^{11}$ Гц;
- С) $4,4 \cdot 10^{12}$ Гц;
- Д) $1,7 \cdot 10^{13}$ Гц.

(Эталон: В)

Вариант 22

1. ЧИСЛО РАЗЛИЧНЫХ ВОЛНОВЫХ ФУНКЦИЙ, ОПИСЫВАЮЩИХ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОНА В АТОМЕ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ ГЛАВНОМУ КВАНТОВОМУ ЧИСЛУ $n = 3$, РАВНО...

- A) 6;
- B) 9;
- C) 12;
- D) бесчисленное множество.

(Эталон: B)

2. ЗНАЧЕНИЕ СОБСТВЕННОГО МЕХАНИЧЕСКОГО МОМЕНТА ИМПУЛЬСА (СПИНА) ЭЛЕКТРОНА L_s РАВНО...

- A) $\pm \hbar/2$;
- B) $\pm \hbar$;
- C) $\hbar\sqrt{3/4}$;
- D) $\pm 2\hbar$,

где $\hbar = h/2\pi$ и h – постоянная Планка.

(Эталон: A)

3. В ОБЛАСТИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ $\langle E_{н.к.} \rangle$ КАЖДОГО НОРМАЛЬНОГО КОЛЕБАНИЯ РАСТЕТ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО _____.

(Эталон: абсолютной температуре T)

4. СРЕДНЕЕ ЧИСЛО ФОТОНОВ, ИЗЛУЧАЕМЫХ ОДНОЙ ЧАСТИЦЕЙ (АТОМОМ, МОЛЕКУЛОЙ) В 1 СЕК, НАЗЫВАЕТСЯ _____ СПОНТАННОГО ИСПУСКАНИЯ С УРОВНЯ E_k .

(Эталон: вероятностью)

5. ФУНКЦИЯ $f(E)$ ФЕРМИ-ДИРАКА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ ЗАПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ, ИМЕЕТ ВИД _____.

(Эталон: $f(E) = 1 / \exp((E - E_F) / k_B T) + 1$)

6. ОБМЕННЫЕ ФОНОНЫ (ВИРТУАЛЬНЫЕ) НЕ МОГУТ РАСПРОСТРАНЯТЬСЯ В РЕШЕТКЕ НЕЗАВИСИМО ОТ ЭЛЕКТРОНОВ И ВОЗНИКАЮТ ТОЛЬКО ПРИ ПЕРЕХОДЕ _____.

(Эталон: от одного электрона к другому)

7. ЭЙНШТЕЙН ДОКАЗАЛ, ЧТО ВЕРОЯТНОСТЬ ВЫНУЖДЕННЫХ ПЕРЕХОДОВ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ИЗЛУЧЕНИЕМ, ДОЛЖНА БЫТЬ

_____ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫНУЖДЕННЫХ ПЕРЕХОДОВ,
СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ПОГЛОЩЕНИЕМ СВЕТА.
(Эталон: равна)

8. СПЕКТР ЭНЕРГИЙ БЕТА-ЧАСТИЦ ПРИ РАСПАДЕ АТОМНЫХ ЯДЕР ОДНОГО ИЗОТОПА ОКАЗЫВАЕТСЯ СПЛОШНЫМ ПОТОМУ, ЧТО...

- А) атомные ядра могут изменять свою внутреннюю энергию непрерывно;
- В) одинаковая в каждом распаде энергия делится случайным образом между тремя частицами – продуктами распада;
- С) одинаковая в каждом распаде энергия делится случайным образом между двумя частицами – продуктами распада;
- Д) электроны растрачивают часть своей энергии при движении в веществе.

(Эталон: В)

9. ИЗОТОПЫ – ЭТО ЭЛЕМЕНТЫ, АТОМЫ КОТОРЫХ ИМЕЮТ...

- А) одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа;
 - В) одинаковые массовые числа, но различное число протонов в ядре;
 - С) одинаковое число нейтронов в ядре;
- (Эталон: А)

10. ТЕПЛОЕМКОСТЬ C_V (Дж) АЛМАЗА МАССОЙ $m = 1\text{г}$, ВЫЧИСЛЕННАЯ ПО ТЕОРИИ ДЕБАЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = \Theta_D$, РАВНА:

- А) 0,7;
- В) 1,3;
- С) 2,0;
- Д) 3,5.

(Эталон: С)

Вариант 23

1. ЕСЛИ ДЛИНА ВОЛНЫ ГОЛОВНОЙ ЛИНИИ СЕРИИ ЛАЙМАНА АТОМА ВОДОРОДА $\lambda_1 = 0,122\text{ мкм}$, ТО ДЛИНА ВОЛНЫ ТОЙ ЖЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИОНА He^+ РАВНА...

- А) $\lambda_2 = 0,022\text{ мкм}$;
- В) $\lambda_2 = 0,0305\text{ мкм}$;
- С) $\lambda_2 = 220\text{ пм}$;
- Д) $\lambda_2 = 0,05\text{ нм}$.

(Эталон: В)

2. ВБЛИЗИ 0 К С ПОВЫШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ЭНЕРГИЯ РЕШЕТКИ $E_{\text{реш}}$ РАСТЕТ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО _____.

(Эталон: T^4)

3. ВЕРОЯТНОСТЬ A_k СПОНТАННОГО ИСПУСКАНИЯ ФОТОНОВ С УРОВНЯ E_k РАВНА _____.

(Эталон: $1/\tau_k$)

4. ВОЛНОВАЯ ФУНКЦИЯ БЛОХА ДЛЯ ЭЛЕКТРОНА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В ПЕРИОДИЧЕСКОМ ПОТЕНЦИАЛЕ ИОНОВ $U(\vec{r})$, ИМЕЕТ ВИД _____.

(Эталон: $\Psi = u_{\vec{k}}(\vec{r}) \exp(i\vec{k}\vec{r})$)

5. ВИРТУАЛЬНЫЕ СОСТОЯНИЯ СУЩЕСТВУЮТ СТОЛЬ КОРОТКИЕ ПРОМЕЖУТКИ ВРЕМЕНИ, ЧТО ВСЛЕДСТВИЕ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ СООТНОШЕНИЯ "ЭНЕРГИЯ - ВРЕМЯ", СОХРАНЕНИЕ ЭНЕРГИИ СПРАВЕДЛИВО ТОЛЬКО _____.

(Эталон: для начального и конечного состояний)

6. НАПРАВЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫНУЖДЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ _____ С НАПРАВЛЕНИЕМ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВНЕШНЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ, ВЫЗВАВШЕГО ПЕРЕХОД.

(Эталон: совпадает)

7. РУБИНОВЫЙ ЛАЗЕР ИЗЛУЧАЕТ $2 \cdot 10^{19}$ СВЕТОВЫХ КВАНТОВ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ $6,63 \cdot 10^{-7}$ м. ЕСЛИ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСА ЛАЗЕРА СОСТАВЛЯЕТ $2 \cdot 10^{-3}$ с, ТО СРЕДНЯЯ МОЩНОСТЬ ИМПУЛЬСА РАВНА...

A) 1 кВт;

B) 2 кВт;

C) 3 кВт;

D) 4 кВт.

(Эталон: C)

8. КАКОЙ ВИД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ЭЛЕМЕНТАРНЫМИ ЧАСТИЦАМИ ЯВЛЯЕТСЯ ОТВЕТСТВЕННЫМ ЗА ВСЕ ВИДЫ БЕТА-РАСПАДА ЯДЕР...

A) сильное;

B) электромагнитное;

C) слабое;

D) гравитационное.

(Эталон: C)

9. ИЗОБАРЫ – ЭТО ЭЛЕМЕНТЫ, АТОМЫ КОТОРЫХ ИМЕЮТ...

A) одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа;

B) одинаковые массовые числа, но различное число протонов в ядре;

C) одинаковое число нейтронов в ядре.

(Эталон: B)

10. ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА Θ_D СЕРЕБРА, ИМЕЮЩЕГО МОЛЯРНУЮ ТЕПЛОЕМКОСТЬ $C_m = 1,65$ Дж/(моль·К) ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = 20$ К ($T \ll \Theta_D$), РАВНА...

- A) 70 К;
- B) 120 К;
- C) 170 К;
- D) 240 К.

(Эталон: D)

Вариант 24

1. ЕСЛИ ЭНЕРГИЯ ФОТОНА РАВНА КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ЭЛЕКТРОНА, ПРОШЕДШЕГО ИЗ СОСТОЯНИЯ ПОКОЯ УСКОРЯЮЩУЮ РАЗНОСТЬ ПОТЕНЦИАЛОВ $3,3$ эВ, ТО ДЛИНА ВОЛНЫ ТАКОГО ФОТОНА РАВНА...

- A) 0,12 мкм;
- B) 0,625 мкм;
- C) 0,512 мкм;
- D) 0,375 мкм.

(Эталон: D)

2. ВБЛИЗИ 0 К С ПОВЫШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕПЛОЕМКОСТЬ C_V ТВЕРДОГО ТЕЛА РАСТЕТ ПРОПОРЦИОНАЛЬНО _____.

(Эталон: T^3)

3. ПОЛНОЕ ЧИСЛО A_k ФОТОНОВ, ИСПУСКАЕМЫХ В СРЕДНЕМ ОДНОЙ ЧАСТИЦЕЙ С ЭНЕРГИЕЙ E_k ЗА 1 СЕК, РАВНО _____ ЧИСЕЛ A_{k_i} ФОТОНОВ, ИСПУСКАЕМЫХ ПРИ ОТДЕЛЬНЫХ КВАНТОВЫХ ПЕРЕХОДАХ.

(Эталон: сумме)

4. В КУБИЧЕСКОМ КРИСТАЛЛЕ, ИМЕЮЩЕМ ПОСТОЯННУЮ РЕШЕТКИ a , ФОРМИРУЮТСЯ ЭЛЕКТРОННЫЕ СТОЯЧИЕ ВОЛНЫ С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ ДЕ-БРОЙЛЯ λ РАВНОЙ _____.

(Эталон: $2a$)

5. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ХИМИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЫ ПОЛУПРОВОДНИКИ ПОДРАЗДЕЛЯЮТ НА _____ И _____.

(Эталон: собственные, примесные)

6. ВЫНУЖДЕННОЕ И ВЫНУЖДАЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ЛАЗЕРА ЯВЛЯЮТСЯ _____.

(Эталон: когерентными)

7. АТОМНОЕ ЯДРО В РЕЗУЛЬТАТЕ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА ПОЛУЧАЕТ ИЗБЫТОК ЭНЕРГИИ И ПЕРЕХОДИТ В ВОЗБУЖДЕННОЕ СОСТОЯНИЕ. КАКИМ ОБРАЗОМ ОНО ЗАТЕМ ОСВОБОЖДАЕТСЯ ОТ ЭТОГО ИЗБЫТКА ЭНЕРГИИ...

- А) испусканием фотонов видимого света;
- В) испусканием гамма- квантов;
- С) испусканием квантов ультрафиолетового излучения;
- Д) испусканием радиоволн.

(Эталон: В)

8. ВЕРОЯТНОСТЬ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА РАВНА...

- А) числу ядер, распадающихся в единицу времени;
- В) числу ядер, распадающихся в единицу времени в единице массы вещества;
- С) времени, в течение которого распадается половина имеющихся радиоактивных ядер;
- Д) относительному уменьшению числа радиоактивных ядер за единицу времени.

(Эталон: D)

9. ИЗОТОНЫ – ЭТО ЭЛЕМЕНТЫ, АТОМЫ КОТОРЫХ ИМЕЮТ...

- А) одинаковое число протонов в ядре, но различные массовые числа;
- В) одинаковые массовые числа, но различное число протонов в ядре;
- С) одинаковое число нейтронов в ядре.

(Эталон: С)

10. УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ $C_{уд}$ [Дж/(кг·К)] ХЛОРИСТОГО НАТРИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ $T = \Theta_D/20$ ПО ТЕОРИИ ДЕБАЯ ($T \ll \Theta_D$) РАВНА...

- А) 4,2;
- В) 5,5;
- С) 8,3;
- Д) 10,1.

(Эталон: А)

Вариант 25

1. В ВОДОРОДОПОДОБНОМ АТОМЕ РАДИУС r_n И СКОРОСТЬ v_n ЭЛЕКТРОНА НА n -ОЙ КРУГОВОЙ ОРБИТЕ МОГУТ БЫТЬ ОПРЕДЕЛЕННЫ ПО СЛЕДУЮЩИМ ФОРМУЛАМ:

А)
$$r_n = \frac{m_e Z e^2}{2 \hbar n}, \quad v_n = \frac{n \hbar}{r_n};$$

$$\text{B) } r_n = \frac{(\hbar n)^2}{m_e Z e^2}, \quad v_n = \frac{4\pi\epsilon_0 n \hbar}{m_e r_n};$$

$$\text{C) } r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (\hbar n)^2}{m_e Z e^2}, \quad v_n = \frac{n \hbar}{m_e r_n};$$

$$\text{D) } r_n = \frac{c Z e^2}{2 \hbar n}, \quad v_n = \frac{Z e^2}{r_n}.$$

(Эталон: С)

2. ИЗ ЗАКОНА ДЮЛОНГА И ПТИ СЛЕДУЕТ, ЧТО МОЛЯРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ C_V ОДНОАТОМНОГО ВЕЩЕСТВА РАВНА _____.

(Эталон: $3R$)

3. ВЕРОЯТНОСТИ A_{ki} ОТДЕЛЬНЫХ СПОНТАННЫХ ПЕРЕХОДОВ $E_k \rightarrow E_i$ НАЗЫВАЮТСЯ _____.

(Эталон: коэффициентами Эйнштейна)

4. ПРИ ПОПАДАНИИ КОНЦА ВОЛНОВОГО ВЕКТОРА \vec{k} ЭЛЕКТРОНА НА ГРАНИЦУ ЗОНЫ БРИЛЛЮЭНА ВЫПОЛНЯЕТСЯ УСЛОВИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ _____.

(Эталон: Вульфа-Бреггов)

5. ПРИ ПОВЫШЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРОВОДИМОСТЬ СОБСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ _____.

(Эталон: увеличивается)

6. СВОЙСТВА И ХАРАКТЕР РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫНУЖДЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЛЕЖАТ В ОСНОВЕ ДЕЙСТВИЯ УСИЛИТЕЛЕЙ И ГЕНЕРАТОРОВ СВЕТА, НАЗЫВАЕМЫХ _____.

(Эталон: лазерами)

7. ЛАЗЕР МОЩНОСТЬЮ 30 Вт ИСПУСКАЕТ 10^{20} ФОТОНОВ В СЕКУНДУ. ПРИ ЭТОМ ДЛИНА ВОЛНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТАКОГО ЛАЗЕРА РАВНА...

A) 0,33 мкм;

B) 0,66 мкм;

C) 1,32 мкм;

D) 0,22 мкм.

(Эталон: B)

8. ВСЛЕДСТВИИ РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА ${}_{92}\text{U}^{236}$ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ${}_{82}\text{Pb}^{216}$. СКОЛЬКО АЛЬФА – РАСПАДОВ ПРИ ЭТОМ ПРОИСХОДИТ...

- A) 3;
- B) 7;
- C) 6;
- D) 5.

(Эталон: D)

9. КАК МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬСЯ ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ АТОМНОГО ЯДРА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ДРУГИМИ ЯДРАМИ ИЛИ ЧАСТИЦАМИ...

- A) не может изменяться;
- B) может изменяться непрерывно до любого значения;
- C) может изменяться непрерывно до любого значения энергии связи;
- D) может изменяться только дискретно до значения энергии связи.

(Эталон: D)

10. Гамма-излучение – это...

- A) поток мезонов;
- B) поток нейтронов сверхвысоких энергий;
- C) поток нейтрино;
- D) поток электромагнитных волн большой энергии.

(Эталон: D)