Paraninfo

Problemas resueltos de Física de los sólidos

Editorial: Paraninfo
Autor: JUAN JOSÉ MELÉNDEZ MARTÍNEZ
Clasificación: Universidad > Física
Tamaño: 17 x 24 cm.
Páginas: 320
ISBN 13: 9788428339353
ISBN 10: 842833935X
Precio sin IVA: $81960.00
Precio con IVA: $81960.00
Fecha publicacion: 23/06/2017

Sinopsis

Las (mal llamadas) clases de problemas constituyen una herramienta fundamental en cualquier disciplina científica. Tradicionalmente, estas clases cumplen el objetivo de complementar aspectos más o menos difíciles de la disciplina en cuestión. Sin embargo, deberían entenderse más como un entrenamiento que capacite al estudiante para resolver cualquier problema (en sentido amplio) que se le pueda plantear en su vida profesional. Con este espíritu se concibe esta colección de "Problemas resueltos" que Ediciones Paraninfo pone a disponsición de profesores y estudiantes de una gran variedad de disciplinas académicas.

Este libro contiene una relación de más de cien problemas de Física de los sólidos planteados a alumnos universitarios a lo largo de los últimos diez años. Están distribuidos de acuerdo con un curso estándar de esta asignatura y, en cada capítulo, ordenados en orden creciente de di cultad. Cada problema cuenta además con una solución detallada con comentarios sobre aspectos concretos que ayudan a comprender el problema en el contexto de la Física de los sólidos. Aunque el libro está orientado a alumnos del Grado en Física, algunos capítulos y problemas podrían ser útiles para estudiantes de otros Grados (en Química o en Ingeniería de Materiales, por ejemplo) o de Máster.

Juan J. Meléndez Martínez es profesor titular de Física en la Universidad de Extremadura.

Indice

Prólogo

1. Red directa y red recíproca

1.1. Fracciones de empaquetamiento en estructuras cúbicas

1.2. Estructura cristalina y fracción de empaquetamiento del óxido de uranio

1.3. Ecuaciones de transformación de celdas bcc y fcc a primitivas

1.4. Transformación de fase en el hierro

1.5. Número de átomos en diamante y grafito

1.6. Estructura cristalina del sulfuro de cinc cúbico

1.7. Densidades de nudos en planos reticulares

1.8. *Tamaño de huecos octaédricos y tetraédricos

1.9. Tensores métricos de los sistemas cristalinos

1.10. Propiedad de involución de la red directa

1.11. Red recíproca y espaciado entre planos en los sistemas ortorrómbico y monoclínico

1.12. Redes recíprocas bcc y fcc

1.13.Métrica en el sistema ortorrómbico

1.14. *Geometría de la red recíproca trigonal

1.15. *Transformación de índices de Miller

1.16. *Relación entre índices de planos y direcciones en el sistema cúbico

2. Grupos puntuales y espaciales

2.1. Operaciones de simetría y posiciones equivalentes

2.2. Operadores de Seitz

2.3. Transformación de matrices de operaciones puntuales

2.4. *Simetrías puntuales de las redes directa y recíproca

2.5. *Ejes de rotación que confluyen en un punto

2.6. Relación entre ejes cuaternarios y ternarios

2.7. Grupo P2/n: posiciones equivalentes

2.8. Grupo Pmmm: operaciones, posiciones equivalentes y posiciones especiales

2.9. Grupo Pna21: posiciones equivalentes y proyección sobre el plano basal

2.10. Grupo Pmn21: posiciones equivalentes y proyección basal

2.11. Grupo P21212: posiciones equivalentes y proyección basal

2.12. Reconstrucción del grupo espacial (I)

2.13. Reconstrucción del grupo espacial (II)

3. Enlace cristalino

3.1. Longitud característica del potencial de Born-Mayer

3.2. Equivalencia entre potenciales repulsivos

3.3. Fases bcc y fcc del neón sólido

3.4. Enlace iónico en una cadena lineal

3.5. Enlace iónico en una red bidimensional

3.6. Enlace en el MgO

3.7. *Módulo de compresibilidad de un cristal iónico fcc

3.8. *Módulo de compresibilidad del CsCl

3.9. Módulo de compresibilidad del LiF

3.10. Compresibilidad en el KBr

3.11. *Modelo de CLOA: cadena monoatómica

3.12. *Modelo de CLOA: sistema de dos átomos

3.13. **Enlace en metales alcalinos
3.14. **Energía de intercambio en un metal alcalino

4. Electrones libres
4.1. Velocidad térmica y velocidad de arrastre del gas de electrones
4.2. Tiempo de colisión y frecuencia de plasma de Drude-Lorentz
4.3. *Distribución de tiempos de vuelo
4.4. *Efecto Joule en el modelo de Drude
4.5. Gas de electrones bidimensional: potencial químico
4.6. Gas de electrones bidimensional: velocidad y energía cinética
4.7. *Gas de electrones monodimensional

4.8. Ecuación de estado del gas de electrones libres
4.9. Magnitudes del gas de electrones para la plata
4.10.Magnitudes del gas de electrones para el sodio
4.11.Magnitudes del gas de electrones para el litio

5. Electrones en una red periódica
5.1. *Operador momento cristalino
5.2. Forma explícita de la ecuación central en un sistema sencillo
5.3. Modelo de Kronig-Penney en la aproximación de electrones débiles
5.4. Modelo de electrones cuasi-libres: red cuadrada
5.5. Modelo de electrones cuasi-libres: red bidimensional arbitraria
5.6. Modelo de enlace fuerte: cadena monoatómica
5.7. Modelo de enlace fuerte: cadena diatómica
5.8. Modelo de enlace fuerte: red cuadrada (I)
5.9. Modelo de enlace fuerte: red cuadrada (II)
5.10. Bandas de energía en un modelo de enlace fuerte: sólido de red bcc
5.11.Modelo de enlace fuerte: sólido de red fcc
5.12. Densidad de estados en un metal de red cúbica simple
5.13. Velocidad de los electrones en un cristal bidimensional

6. Dinámica semiclásica
6.1. Masa efectiva electrónica (I)
6.2. Masa efectiva electrónica (II)
6.3. Propiedades físicas de un hueco
6.4. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo eléctrico (I)
6.5. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo eléctrico (II)
6.6. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo eléctrico (III)
6.7. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo eléctrico (IV)
6.8. Oscilaciones de Bloch (I)
6.9. Oscilaciones de Bloch (II)
6.10. *Dinámica semiclásica con dos tipos de portadores de carga (I)
6.11. *Dinámica semiclásica con dos tipos de portadores de carga (II)
6.12. *Dinámica electrónica bajo campos eléctricos y magnéticos
6.13. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo magnético (I)
6.14. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo magnético (II)
6.15. Ecuaciones semiclásicas bajo un campo magnético (III)

6.16. *Ecuaciones semiclásicas bajo un campo magnético (IV)

7. Propiedades térmicas de los sólidos

7.1. Modelo de Debye: número de fonones

7.2. Modelo de Debye: calor específico de una cadena lineal

7.3. Modelo de Einstein del calor específico

7.4. Modelos de Einstein y de Debye del calor específico

7.5. Densidad de modos en una y tres dimensiones

7.6. **Modelos clásico y cuántico de la dilatación térmica

8. Vibraciones reticulares

8.1. Vibraciones de una cadena monoatómica más allá de la aproximación de primeros vecinos

8.2. Modos de vibración de una cadena diatómica de átomos idénticos

8.3. Relación de amplitudes en la cadena diatómica

8.4. *Cadena lineal monoatómica: modos de impurezas

8.5. *Coeficientes de reflexión y de transmisión en una cadena lineal

8.6. Modos transversales de vibración de una red hexagonal

8.7. **Modos de vibración en el plano de una red cuadrada

9. Semiconductores homogéneos

9.1. Número de estados en un semiconductor

9.2. Conductividad mínima de un semiconductor

9.3. Concentración de portadores en un semiconductor (I)

9.4. Concentración de portadores en un semiconductor (II)

9.5. Semiconductor parcialmente compensado

9.6. Silicio extrínseco

9.7. Variación de la conductividad con la temperatura en el germanio intrínseco

9.8. Constante Hall para el silicio

9.9. Efecto Hall en el germanio

9.10. Degeneración de un semiconductor intrínseco

9.11. InAs intrínseco y extrínseco

9.12. Germanio extrínseco

9.13. Gap del InSb

9.14. *Concentración crítica (I)

9.15. *Concentración crítica (II)

10. Magnetismo

10.1. Reglas de Hund en lantánidos

10.2. Susceptibilidad diamagnética del átomo de hidrógeno

10.3. Imanación de un gas paramagnético (I)

10.4. Imanación de un gas paramagnético (II)

10.5. Imanación de un gas paramagnético (III)

10.6. Estructura paramagnética y calor específico magnético del $CaCO_3$

10.7. Ferromagnetismo del sulfato de cobre

10.8. Cálculo de la imanación en el hierro

10.9. Parámetro y energía de intercambio en el hierro

10.10. Magnones en una red cúbica simple

10.11. *Imanación y calor específico magnético en una aleación
10.12. *Magnones en una red bidimensional rectangular
10.13. *Transformación de Holstein-Primakoff
10.14. **Estado fundamental ferromagnético
10.15. *Modelo de las dos redes y temperatura de N´eel
10.16. **Susceptibilidad de electrones itinerantes

Bibliografía
Tabla de símbolos
Lista de figuras
Lista de tablas

Paraninfo Argentina Calle José Abascal, 56 (Utopicus). Oficina 217. 28003 Madrid (España)
Tel. Fax
clientes@paraninfo.com.ar www.paraninfo.com.ar