Física del Estado Sólido (4º curso del Grado en Física) Febrero de 2018

Puede usar: calculadora no programable; libro de fórmulas y tablas matemáticas (sin anotaciones ni añadidos).

Cada pregunta se puntúa hasta 2,5 puntos. **Es necesario aprobar cuestiones y problemas por separado**. La evaluación del examen es global.

Cuestiones: conteste razonadamente, ajustándose a las preguntas y explicando lo que haga.

Problemas: debe resolverlos, no decir sólo cómo se podrían resolver, ni poner la solución, sino que **hay que resolverlos realmente, explicar con claridad los pasos y discutir los resultados**.

Recuerde definir **todas** las variables que use y **explicar** aproximaciones, notación y fórmulas.

No haga números hasta haber obtenido una expresión algebraica (estime entonces en órdenes de magnitud).

CUESTIONES

C1.- Explique los supuestos en los que se basa el modelo de Drude-Sommefeld, haciendo un discusión clara de los resultados que se obtienen con él cuando se aplica para estudiar el calor específico electrónico y la conductividad térmica de los metales.

C2.- Cristales iónicos.
(a) Describa cómo es un cristal iónico y su estructura de bandas.
(b) Explique cómo son sus conductividades térmica y eléctrica.
(c) Explique el mecanismo de conductividad iónica.
(d) Explique qué son los centros de color.

PROBLEMAS

P1.- Supongamos una cadena unidimensional, en la que se alternan iones Br^- and Li^+, separados una distancia a. Llamamos M_{Br^-} y M_{Li^+} a las masas de los iones (siendo $M_{Li^+} < M_{Br^-}$). Supongamos que la interacción entre ellos está descrita por un muelle de constante elastica C.
(a) Escribir la ecuación de movimiento de los iones de la cadena.
(b) Solucionar la ecuación de movimiento y encontrar la ecuación que nos permitiría calcular la relación de dispersión $\omega^2(k)$ de los modos.
(c) Estudiar el comportamiento de $\omega^2(k)$ en los límites $k \to 0$ y $k \to \pi/a$.
(d) En base a las masas de ambos iones, y supuesta conocida la velocidad del sonido v_s, calcular la constante elástica de la cadena.
(e) Calcular el gap de frecuencias que existe en el sistema entre la rama acústica y la rama óptica.

Datos: $a = 2$ Å, velocidad del sonido, $v_s = 2{,}7 \times 10^5$ cm/s.

P2.- Podemos aproximar la interacción coulombiana entre los electrones de un modelo de electrones libres suponiéndola igual a la repulsión promedio entre ellos, dada por U

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

$1{,}67\ 10^{-27}$ kg, $m_e = 9{,}11\ 10^{-31}$ kg, $R_\infty = 109737$ cm^{-1}, $e = 1{,}6\ 10^{-19}$ C,

$N_A = 60{,}2\ 10^{22}$ mol^{-1}, $k_B = 1{,}38\ 10^{-23}$ J K^{-1}, 1 eV $= 1{,}6\ 10^{-19}$ J, $\mu_b = e\hbar/(2m_e) = 9{,}27\ 10^{-24}$ J T^{-1},

$c = 3\ 10^8$ m s^{-1}, $a_B = 4\pi\epsilon_0\hbar^2/m_e e^2 = 0{,}52$ Å, $1/(4\pi\epsilon_0) = 9\ 10^9$ m^{-1} kg s^{-2} C^{-2}, $\lambda_C = h/(m_e c) = 0{,}024$ Å.

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.