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.

Cuestión 1.- (a) Explique con claridad, pero sin hacer un desarrollo matemático, el modelo de electrones fuertemente ligados.

(b) En un sólido determinado, se sabe que a lo largo de una determinada dirección $k_{\rm X}$ del espacio recíproco la relación de dispersión para la banda de conducción es

$$\varepsilon(k_{\rm X}) = A + B \left| \sin(k_{\rm X}a) \right|,$$

donde a es el parámetro de red.

Calcular la masa efectiva de los electrones en las cercanías del mínimo de la banda y establecer una relación entre ella y la anchura de la banda.

Cuestión 2.- (a) Explique en detalle el concepto de densidad de estados y su origen.

(b) Explique qué sucede cuando se encuentran singularidades en la densidad de estados.

PROBLEMAS. No debe decir cómo se podrían resolver, ni poner la posible solución, sino **resolverlos** realmente, explicar con claridad los pasos y discutir los resultados. Defina todas las variables que use y explique aproximaciones, notación y fórmulas.

Obtenga una expresión algebraica y entonces estime numéricamente órdenes de magnitud.

- **P1.-** Consideremos una estructura cristalina cúbica que consiste en átomos tipo A en el centro del cubo y átomos del tipo B en los centros de las caras del cubo. Tómense f_A y f_B como los factores atómicos de forma de los átomos A y B, respectivamente.
- (a) Calcular el factor de estructura correspondiente a dicho compuesto cúbico.
- (b) En el caso de que los factores atómicos de forma sean $f_A = f_B$, calcular los factores de estructura para los planos (1 0 0), (1 1 0), (1 1 1), (1 2 0), (1 2 1), (2 1 2).
- (c) En el caso (b), determínese para qué familias de planos se producirán extinciones sistemáticas.
- **P2.-** Queremos describir alguna de las propiedades del aluminio utilizando la aproximación de Drude-Sommerfeld (y suponemos que los electrones proceden de los niveles 3s y 3p del átomo).
- (a) Determine la densidad electrónica del metal.

(b) A temperatura T=0 K, encuentre la relación algebraica que existe entre la conductividad eléctrica σ , la densidad electrónica n_e y el tiempo de relajación τ del metal.

Cartagena99

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

 $c = 3 \ 10^8 \ \text{m s}^{-1}, \quad a_o = 4\pi\epsilon_o \hbar^2/me^2 \simeq 0.52 \ \text{Å}, \quad 1/(4\pi\epsilon_o) = 9 \ 10^9 \ \text{m}^3 \ \text{kg s}^{-2} \ \text{C}^{-2}, \ \lambda_C = h/(m_e c) = 0.024 \ \text{Å}.$

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.