

**Preguntas guía para el oral de Introducción a la Física Moderna – edición
2024**

- Discuta cualitativamente el experimento de Michelson-Morley y sus principales consecuencias.
- Enuncie los postulados de la teoría de la relatividad, su motivación física y describa cualitativamente sus consecuencias más importantes.
- Explique el conjunto de hipótesis que permiten derivar las transformaciones de Lorentz y desarrolle esquemáticamente el argumento que conduce a dichas transformaciones.
- Deduzca la pérdida de la simultaneidad, la contracción de Lorentz y la dilatación temporal a partir de las transformaciones de Lorentz.
- Explique cómo se construyen los diagramas espacio-tiempo y proporcione algún ejemplo de su utilidad.
- Discuta el concepto de causalidad y determine la relación causal entre dos eventos tanto analítica como geoméricamente.
- Proporcione argumentos en contra de la transferencia superlumínica de información.
- Derive la ecuación de Einstein para la energía relativista y discuta sus principales consecuencias.
- ¿Cómo es el espectro de radiación de un cuerpo negro? ¿En qué se diferencia de los espectros atómicos? Enuncie las leyes de Wien y Stefan, explique cualitativamente el fallo de la teoría clásica para describir la radiación del cuerpo negro y comente cómo la hipótesis de Planck resolvió el problema.
- ¿En qué consiste el efecto Compton? Indique la hipótesis de Compton, desarrolle su argumento matemáticamente y explique la relevancia histórica de ese resultado.
- Enuncie las hipótesis de Bohr y desarrolle esquemáticamente su teoría atómica. En particular, explique cómo logra explicar el espectro de emisión del hidrógeno.
- ¿En qué consiste el efecto fotoeléctrico? Indique las hipótesis que Einstein empleó para explicar dicho efecto y desarrolle cualitativamente su argumento.
- Enuncie el postulado de de Broglie, comente sobre la evidencia experimental que lo sustenta y discuta su relevancia para la teoría cuántica.
- Enuncie el principio de incertidumbre, comente algunas de sus consecuencias y discuta las limitaciones que impone en las mediciones realizadas sobre sistemas macroscópicos.

- Desarrolle el argumento de plausibilidad para la ecuación de Schrödinger. Aplique el método de separación de variables para obtener la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.
- Explique el significado de la función de onda y cómo se utiliza para calcular probabilidades y valores esperados.
- ¿Bajo qué condiciones estará cuantizada la energía de una partícula? Desarrolle cualitativamente algún ejemplo concreto y explique cómo surge la cuantización a partir de la ecuación de Schrödinger.
- Explique las principales diferencias entre los comportamientos clásico y cuántico y de una partícula sometida a un potencial de escalón y de barrera.
- Comente el experimento de Stern y Gerlach y discuta sus consecuencias principales.
- Comente el significado físico de los números cuánticos de un electrón en un átomo hidrogenoide y discuta el concepto de degeneración de un nivel energético
- Desarrolle esquemáticamente el surgimiento de bandas de energía en un cristal periódico a partir de la teoría de Kronig-Penney.
- Explique, en términos de la teoría de bandas, la diferencia entre un conductor, un semiconductor y un aislante.
- Indique cómo se describe el movimiento del electrón en una red cristalina en términos de la velocidad de grupo y la masa efectiva.
- Explique sucintamente el modelo de Drude-Sommerfeld de la conductividad eléctrica.