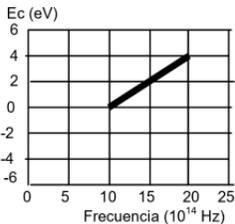


ASPECTOS CURRICULARES ORIENTATIVOS. Bloque D. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas.

<p>D.1. Relatividad y física cuántica.</p>	<p>D.1.1. Análisis de los conceptos y postulados de la teoría de la relatividad y de sus implicaciones en los conceptos clásicos de masa, energía, velocidad, longitud y tiempo.</p>	<p>Concepto de relatividad. Postulados de la teoría de la relatividad especial. Consecuencias: contracción de longitudes y dilatación de tiempos. Masa relativista ⁽¹⁾. Equivalencia entre masa y energía.</p> <p>EJEMPLOS DE PREGUNTAS</p> <p>Una niña en reposo mide el tiempo que transcurre entre dos sucesos. Un niño en movimiento mide también el tiempo transcurrido entre ambos sucesos. Di si el niño y la niña obtienen el mismo resultado. Explica tu respuesta.</p> <p>Se coordinan dos relojes de forma que marquen la misma hora. Uno de ellos se deja en la Tierra y el otro se lleva a una nave espacial que despegue a las 12:00h con $v = 0,9c$ y vuelve a la Tierra cuando su reloj marca las 13:00h. ¿Qué hora marcará el reloj que ha quedado en la Tierra?</p> <p>Imagina una nave espacial de 100 m de longitud. Los habitantes de una colonia espacial la observan pasar y dicen que mide 99 m. ¿Cuál es la velocidad de la nave respecto de los habitantes de la colonia?</p> <p>La energía total relativista de un cuerpo ¿puede ser mayor que su energía en reposo? ¿Puede ser igual? ¿Y menor?</p> <p>¿Con qué velocidad se mueve una partícula si su energía total es el triple que su energía en reposo?</p> <p>⁽¹⁾ Revisar este concepto para el próximo curso. Mejor hablar en términos de energía y momento: $E = \gamma m_0 c^2$; $\vec{p} = \gamma m_0 \vec{v}$</p>
	<p>D.1.2. Interpretación de los principios de la física cuántica en el estudio de la física atómica, así como las implicaciones de la dualidad onda-corpúsculo y del principio de incertidumbre.</p>	<p>Insuficiencia de la física clásica. Antecedentes de la mecánica cuántica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación del cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann. Ley de desplazamiento de Wien. Hipótesis de Planck • Efecto fotoeléctrico. Teoría de Einstein. Aplicaciones tecnológicas. <p>Principios de la mecánica cuántica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dualidad onda-corpúsculo. Hipótesis de De Broglie • Principio de incertidumbre de Heisenberg¹
	<p>D.1.3. Explicación del fenómeno del efecto fotoeléctrico como sistema de transformación energética y de producción de diferencias de potencial eléctrico para su aplicación tecnológica.</p> 	<p>¹ Consideramos válidas las dos versiones del principio: con 2Pi y con 4Pi; solo usaremos la expresión en términos de posición y cantidad de movimiento o momento lineal)</p> <p>EJEMPLOS DE PREGUNTAS</p> <p>Con un rayo de luz de determinada longitud de onda no se produce efecto fotoeléctrico en un metal. ¿Qué podemos hacer para conseguir dicho efecto? a) Aumentar el potencial de frenado. b) Incrementar la longitud de onda. c) Elevar la frecuencia. RAZONA TU RESPUESTA.</p> <p>Sobre una superficie de aluminio incide radiación electromagnética de longitud de onda $200 \cdot 10^{-9}$ m. Sabiendo que el trabajo de extracción del aluminio es 4,2 eV, calcula la energía cinética de los electrones emitidos, el potencial de frenado y la longitud de onda umbral para el aluminio. DATOS: $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; Constante de Planck: $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.</p> <p>La gráfica adjunta representa la energía cinética de los electrones emitidos por un metal en función de la frecuencia de la luz incidente. Deduce el valor de la constante de Planck y de la energía de extracción del metal.</p> <p>Indica si es cierta o falsa la afirmación siguiente: «Según la mecánica cuántica, existe un límite en la determinación de la velocidad de un electrón».</p> <p>Calcula la incertidumbre en el momento lineal de un electrón atómico si su posición se conoce con una precisión de 5pm.</p>

<p>D.2. Física nuclear y de partículas.</p>	<p>D.2.1. Estudio del núcleo atómico y la estabilidad de sus isótopos, así como de los procesos y constantes implicados en la radiactividad natural y otros procesos nucleares. Valoración de su aplicación en el campo de las ciencias y de la salud.</p>	<p>Estructura y propiedades del núcleo atómico. Estabilidad nuclear. Núcleos inestables. Radiactividad natural. Emisiones radiactivas. Cinética de la desintegración radiactiva. Datación por carbono-14 Núclidos radiactivos. Masa y energía. Defecto de masa. Energía de enlace nuclear. Reacciones nucleares. Aplicaciones de los procesos nucleares en el campo de las ciencias y de la salud.</p> <p>EJEMPLOS DE PREGUNTAS</p> <p>Un núcleo atómico emite una partícula α y dos partículas β. Determina cómo varían Z y A.</p> <p>Analizando una muestra radiactiva se comprueba que cuando transcurre un mes (30 días) su actividad es una quinta parte de la que tenía al principio. a) Determina el valor de la constante de desintegración. b) Calcula el periodo de semidesintegración. c) Al cabo de 30 días mide la actividad de la muestra y se determina que vale $7,88 \cdot 10^{14}$ Bq. Calcula cuántos átomos radiactivos había inicialmente.</p> <p>En una excavación arqueológica se encuentra una muestra orgánica en la que queda una décima parte del carbono ^{14}C que contenía la muestra inicialmente. a) Calcula la edad que tiene la muestra orgánica encontrada en la excavación. b) Sabemos que actualmente hay 10^{14} átomos de ^{14}C en la muestra. Calcula cuál es entonces su actividad. Dato: $T_{1/2} (^{14}\text{C}) = 5730$ años.</p> <p>Calcula la energía en Julios que se libera en el siguiente proceso de fusión nuclear. $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^3_1\text{H} + ^1_1\text{H}$ Expresa el resultado MeV. DATOS: Masa del núcleo de Hidrógeno: 1,007825·u; Masa del núcleo de Deuterio: 2,014102·u; Masa del núcleo de Tritio; 3,016049·u; 1 u = 1,66·10⁻²⁷ kg; 1eV = 1,6·10⁻¹⁹ J; c = 3·10⁸ m/s.</p>
	<p>D.2.2. Estudio de la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, caracterizando otras partículas fundamentales de especial interés, como los bosones, y estableciendo conexiones con las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a través del modelo estándar.</p>	<p>Partículas elementales. Las interacciones fundamentales. Modelo estándar.</p> <p>EJEMPLOS DE PREGUNTAS</p> <p>Indica cuáles son las 4 interacciones fundamentales y sobre qué partículas elementales actúa cada una de ellas.</p> <p>Razona cuál es la interacción más importante que tiene lugar: a) Dentro del átomo de oxígeno. b) Dentro del núcleo del átomo de oxígeno.</p>