



Criterios específicos de corrección del examen

MATERIA: FÍSICA

Criterios de corrección comunes:

En todos los apartados de los ejercicios que soliciten cálculos de magnitudes físicas se penaliza con 0,25 puntos no expresar la unidad correcta de la magnitud calculada, no se exige (se aconseja) la expresión explícita de unidades en los cálculos previos, tal y como aparecen en el examen resuelto, pero sí que las magnitudes se expresen en la unidad adecuada conforme a las constantes utilizadas, una errónea expresión de las magnitudes utilizadas conduce a un error del resultado final, que no será imputable a un error de cálculo (menor penalización).

EJERCICIO 1	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 2. Interacción gravitatoria Puntuación máxima 2.5 puntos
<p>Suponiendo que la masa de una persona es de 75 kg y que la distancia de la Tierra a la Luna es $D_{T-L} = 3.84 \times 10^5$ km, calcule:</p> <ol style="list-style-type: none"> La fuerza gravitatoria que ejerce la Luna sobre una persona situada sobre la superficie terrestre. (1 punto) La relación entre dicha fuerza y la ejercida por la Tierra sobre la misma persona. (0.5 puntos) Compare los valores de la velocidad de escape en las superficies de la Tierra y de la Luna. (1.00 puntos) <p style="text-align: center;">Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$; $M_L = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$; $R_L = 1740 \text{ km}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden PCI/12/2019, de 14 de enero</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 <ul style="list-style-type: none"> - Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo, estableciendo una relación entre intensidad del campo gravitatorio y la aceleración de la gravedad. <ul style="list-style-type: none"> ○ Distinguir e identificar los conceptos que describen la interacción gravitatoria (campo, energía y fuerza). - Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.
<p>Criterios de corrección:</p> <ol style="list-style-type: none"> Escribe la expresión de la fuerza gravitatoria que ejerce la Luna sobre la persona en la superficie de la Tierra en función de la distancia Tierra-Luna y el radio terrestre (0.5 puntos). Calcula el valor de la fuerza F_L expresado en la unidad adecuada (se consideran valores correctos todos los comprendidos en el intervalo que considera la persona situada en la superficie terrestre más cercana como en la más alejada de la Luna) (0.5 puntos). Calcula el peso de la persona en la Tierra F_T utilizando los datos del problema (0.25 puntos) y encuentra la relación entre ambas fuerzas (se considera correcta tanto la relación F_L / F_T como su inversa) (0.25 puntos). Deduce o conoce la expresión de la velocidad de escape (0.25 puntos). 1ª Opción: Expresa la relación entre ambas velocidades de escape en función de las masas y los radios (0.5 puntos) y calcula la relación numérica entre ambas velocidades (0.25 puntos). 	



puntos). 2ª Opción: Calcula ambos valores (0.5 puntos) y compara indicando cual es mayor o haya la relación entre ambos valores (0.25 puntos)

EJERCICIO 2	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 2. Interacción gravitatoria Puntuación máxima 2.5 puntos	
<p>Dos esferas A y B, con masas respectivas $m_A = 5$ kg y $m_B = 10$ kg, se encuentran en reposo a una distancia entre sus centros de 1 m. Una pequeña bola, de masa $m = 100$ g, se deja en reposo en un punto Q del segmento que une A con B y a una distancia de 40 cm del centro de A. Asuma que las únicas fuerzas que actúan sobre la bola son las fuerzas gravitatorias debidas a las esferas A y B. Calcule:</p> <p>a. La intensidad de campo gravitatorio en el punto Q en que se sitúa inicialmente la bola. (1 punto)</p> <p>b. El trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando la bola se haya desplazado hasta el punto S del mismo segmento y que dista 80 cm del centro de la esfera B. Razone si este desplazamiento de la bola será espontáneo. (1 punto)</p> <p>c. Busque el punto de equilibrio entre ambas esferas para la pequeña bola de masa m. (0.5 puntos)</p> <p style="text-align: center;">Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 	<ul style="list-style-type: none"> - Representa el campo gravitatorio mediante las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial. <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinar el campo y potencial gravitatorio creado por masas puntuales alineadas en un punto de la recta que las une. - Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial. <ul style="list-style-type: none"> ○ Relacionar el signo de la variación de la energía potencial con el movimiento espontáneo o no de las masas.
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a) Establece el campo creado por las dos masas puntuales en el punto Q como la superposición del campo de cada una de ellas (0.25 puntos). Calcula y, expresa vectorialmente (o dibuja) (0,25 puntos), en las unidades adecuadas el campo gravitatorio (0.5 puntos).</p> <p>b) Expresa el trabajo realizado por el campo en función de la variación de energía potencial que experimenta la bola al trasladarse del punto Q al punto S (0.25 puntos). Calcula y expresa en las unidades adecuadas su valor (0.5 puntos). Relaciona el signo positivo del trabajo con el movimiento espontáneo de la bola bajo la acción de la fuerza del campo (0.25 puntos).</p> <p>c) Plantea la igualdad de módulos de ambas fuerzas en el único punto P en que pueden ser opuestas y que se encuentra situado entre ambas masas (0,25 puntos). Localiza el punto P calculando la distancia al menos a una de las masas (unidad S.I.) (0,25 puntos).</p>		



EJERCICIO 3	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Interacción electromagnética Puntuación máxima 2,5 puntos
<p>Dos cargas puntuales con cargas $q_1 = +10 \mu\text{C}$ y $q_2 = -40 \mu\text{C}$ se disponen en el vacío en posiciones fijas separadas 1 m una de otra. Determinar:</p> <ol style="list-style-type: none"> Un punto A donde se anule el campo eléctrico. (1 punto) Un punto B donde sea nulo el potencial eléctrico. (0.75 puntos) El trabajo para trasladar un protón desde el punto A al punto B. (0.75 puntos) <p>Datos: $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 <p>- Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular el campo y el potencial eléctrico creados por cargas puntuales alineadas en un punto de la recta que las une. <p>- Calcula el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico creado por una o más cargas puntuales a partir de la diferencia de potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinar el trabajo para trasladar una carga eléctrica de un punto a otro en el seno de un campo eléctrico en términos de variación de energía.
<p>Criterios de corrección:</p> <ol style="list-style-type: none"> Aplica el principio de superposición de campos (0.25 puntos). Localiza el punto A donde es posible que se anule el campo más cerca de la carga q_1 alineado con las posiciones de las cargas y fuera del segmento que determinan ambas cargas (dibujo o explicación literal) (0.25 puntos). Escribe la ecuación que iguala los módulos de la intensidad del campo creado por cada una de las cargas en el punto A (0.25 puntos) y calcula la distancia del punto donde se anulan los campos al menos a una de las cargas (0.25 puntos). Expresa el potencial creado en un punto en función de su situación en el campo respecto de ambas cargas (0.25 puntos). Escribe la ecuación en función de la distancia del punto B de potencial nulo, a las cargas (0.25 puntos), existen dos posibles puntos B considerando únicamente los alineados con las cargas (tal y como se propone en la tabla de concreción de estándares), uno más próximo a la carga q_1 y otro en el segmento que las une, se considera correcto el planteamiento de cualquiera de las dos correspondientes ecuaciones. Calcula la distancia del punto B (coherente con el planteamiento elegido) al menos a una de las cargas (0.25 puntos). Expresa el trabajo realizado por el campo en función de la variación de energía potencial que experimenta el protón al trasladarse (0.25 puntos). Calcula y expresa en 	



las unidades adecuadas su valor. (0.5 puntos). En este caso, puesto que no se pide expresamente en el enunciado, no se puntúa ni penaliza el error al relacionar el signo del trabajo con el movimiento no espontáneo del protón bajo la acción de la fuerza del campo.

EJERCICIO 4	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 3. Interacción electromagnética Puntuación máxima 2.5 puntos	
<p>Un electrón se mueve con velocidad constante $v_0 = 1.41 \times 10^6$ m/s a lo largo del eje +y. Calcule:</p> <p>a. El módulo, la dirección y el sentido del campo magnético que habría que aplicar para que el electrón describiera una trayectoria semicircular de diámetro 10 cm en sentido horario. (1 punto)</p> <p>b. El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza que actúa sobre el electrón. (0.75 puntos)</p> <p>c. El campo magnético y la fuerza, suponiendo que es un protón el que describe la misma trayectoria. (0.75 puntos)</p> <p>Datos: $q_e = 1.6 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$ kg; $m_p = 1.7 \times 10^{-27}$ kg</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018,</p> <ul style="list-style-type: none"> Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 	<ul style="list-style-type: none"> - Describe el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético y analiza casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas y los aceleradores de partículas. - Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido aplicando la fuerza de Lorentz.
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a) Realiza un dibujo o expresa vectorialmente la dirección y sentido correcto del campo considerando el signo de la carga del electrón y que la dirección del campo debe ser perpendicular al plano elegido para la trayectoria que describe (se consideran correctas las dos posibles soluciones en el caso de la expresión vectorial) (0.25 puntos). Identifica la fuerza magnética sobre el electrón como la fuerza centrípeta que origina el giro (0.25 puntos). Calcula el módulo del campo magnético y lo expresa en la unidad correcta del S.I. (0.5 puntos)</p> <p>b) Realiza un dibujo o expresa vectorialmente la dirección y sentido correcto de la fuerza (según el plano elegido para la trayectoria y el sentido horario de giro) (0.25 puntos). Calcula el valor correcto del modulo de la fuerza expresado en la unidad correcta (0.5 puntos)</p> <p>c) Razona que el protón bajo el mismo campo y a la misma velocidad tendrá un giro antihorario (0.25 puntos). Expresa la relación entre los valores del campo, la velocidad y el radio de giro (0.25 puntos) y calcula el valor expresado con su unidad correcta del radio de giro (0.25 puntos).</p>		

EJERCICIO 5	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 4. Ondas. Bloque 5. Óptica geométrica
--------------------	---



Puntuación máxima 2.5 puntos	
<p>Nos encontramos situados cerca de un pájaro que emite sonido con una potencia constante y lo consideramos como una fuente puntual. Si nos movemos a otra posición situada al doble de distancia respecto del pájaro:</p> <p>a. ¿Qué relación existe entre la intensidad de la onda sonora que percibimos en la posición inicial y la percibida en la posición final? (0.75 puntos)</p> <p>b. ¿Cuántos decibelios decrece la intensidad sonora (sonoridad) al cambiar de posición? (0.75 puntos)</p> <p>Energía de las ondas de radio:</p> <p>c. Determine la relación entre la energía de una onda de radio de una emisora FM que emite a 104 MHz con la de una emisora AM que emite a 160 kHz. (1 punto)</p> <p>Dato: $I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 <p>- Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Deducir la dependencia de la intensidad de una onda en un punto con la distancia al foco emisor para el caso de ondas esféricas (como el sonido) <p>- Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos.</p> <p>- Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia, longitud de onda y la velocidad de la luz en el vacío.</p>
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a) Deducir la dependencia de la intensidad de una onda en un punto con la distancia al foco emisor (0.5 puntos). Encuentra la relación entre las intensidades en las dos posiciones dadas (0.25 puntos).</p> <p>b) Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido (0.25 puntos). Calcula la diferencia en la escala decibélica entre la intensidad sonora en ambas posiciones (0.5 puntos)</p> <p>c) Relaciona la energía de una onda electromagnética con su frecuencia (0.25 puntos). Encuentra la relación entre las energías (tanto por su cálculo individual y posterior cociente como identificando la relación entre energías con la relación entre frecuencias) (0.5 puntos).</p>	

EJERCICIO 6	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 4. Ondas. Bloque 5. Óptica geométrica Puntuación máxima 2.5 puntos
<p>Un objeto de 7 cm de altura se coloca 10 cm a la izquierda de una lente delgada divergente de distancia focal 25 cm.</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015



<p>a. Dibuje el diagrama de rayos principales mostrando la formación de la imagen. (1.5 puntos)</p> <p>b. Determine: la posición, la orientación, el tamaño y la naturaleza de la imagen. (1 punto)</p>	<p>- Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano y una lente delgada realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Explicar la formación de imágenes en un espejo plano y una lente delgada trazando correctamente el esquema de rayos correspondiente e indicando las características de las imágenes obtenidas.
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a) Sitúa los focos de la lente divergente en las posiciones correctas (0.25 puntos). Sitúa el objeto en la posición correcta con relación al foco imagen y lo dibuja (0.25 puntos). Dibuja correctamente al menos dos rayos indicando el sentido y sus prolongaciones (0.5 puntos). Sitúa correctamente la posición de la imagen como intersección de las prolongaciones de los rayos y dibuja la imagen (0.5 puntos).</p> <p>b) Escribe la ecuación de las lentes (0.25 puntos). Calcula la posición de la imagen e identifica el signo negativo con su naturaleza virtual (0.25 puntos). Calcula el tamaño (0.25 puntos) e identifica el signo positivo con la orientación derecha de la imagen (0.25 puntos). Si determina la orientación, tamaño relativo y naturaleza de la imagen a partir del trazado de rayos, sin cálculos de posición ni tamaño (0.5 puntos).</p>	

<p>EJERCICIO 7</p>	<p>Bloque 1. La actividad científica. Bloque 6. Física del siglo XX Puntuación máxima 2.5 puntos</p>	
<p>Un electrón posee una energía cinética de 25 eV. Calcule:</p> <p>a. La longitud de onda asociada al electrón. (1 punto)</p> <p>b. La longitud de onda de un fotón con la misma energía de 25 eV. (1 punto)</p> <p>c. La longitud de onda de De Broglie asociada a una partícula de masa, $m = 0.005 \mu\text{g}$ con la misma velocidad que el electrón de los apartados anteriores (0.5 puntos)</p> <p>Datos: $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 	<p>- Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> o Calcular la relación entre la energía de un cuanto y la frecuencia (o la longitud de onda) de la radiación emitida o absorbida.



	- Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas.
Criterios de corrección:	
<p>a) Calcula la velocidad del electrón en unidades del S.I. a partir de la relación con su energía cinética (0.5 puntos). Escribe la ecuación de Broglie (0.25 puntos) y determina la longitud de onda asociada al electrón expresada en unidad del S.I. (0.25 puntos).</p> <p>b) Expresa la relación entre la energía y la longitud de onda del fotón a partir de la ley de Planck (0.5 puntos). Calcula la longitud de onda del fotón expresada en unidad del S.I. (0.5 puntos).</p> <p>c) Escribe la ecuación de Broglie (0.25 puntos) y determina la longitud de onda asociada a la partícula expresada en unidad del S.I. (0.25 puntos). No se puntúa en este apartado la comparación en ordenes de magnitud del resultado con el obtenido en el apartado a) pero es conveniente se vayan incorporando este tipo de cuestiones para trabajar con el alumnado este bloque de contenidos.</p>	

EJERCICIO 8	Bloque 1. La actividad científica. Bloque 6. Física del siglo XX Puntuación máxima 2.5 puntos
<p>El isótopo más común del uranio ($Z = 92$) es el ^{238}U, tiene un periodo de semidesintegración de 4.47×10^9 años y decae a ^{234}Th mediante emisión de una partícula alfa.</p> <p>a. Escriba la reacción de decaimiento prevista para el ^{238}U señalando el número atómico del Torio. (1 punto)</p> <p>b. Calcule la constante de desintegración radiactiva. (0.5 puntos)</p> <p>c. Determine el tiempo que debe transcurrir para que la actividad de una muestra de un mineral que contiene ^{238}U se reduzca a la mitad. (1 punto)</p> <p style="text-align: center;">Dato: $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ átomos \cdot mol$^{-1}$</p>	<p>Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de los criterios de evaluación, asociados a los estándares, que figuran en el Decreto 42/2015 <p>- Explica la secuencia de procesos de una reacción en cadena, extrayendo conclusiones acerca de la energía liberada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar y aplicar las leyes de conservación del número atómico y másico y de la conservación de la energía a las reacciones nucleares (en particular a las de fisión y fusión) y a la radiactividad <p>- Obtiene la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y valora la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos.</p>



	<ul style="list-style-type: none">○ Definir los conceptos de periodo de semidesintegración, vida media y actividad y las unidades en que se miden.- Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.○ Reconocer y aplicar numéricamente la ley del decaimiento de una sustancia radiactiva.
<p>Criterios de corrección:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Escribe la ecuación de decaimiento sin expresar el número atómico (0.5 puntos). Si señala en la ecuación de decaimiento el número atómico del Torio (Th) o realiza cálculos que permiten obtener su valor (0.5 puntos)b) Calcula en unidades del S.I. el periodo de semidesintegración (0.25 puntos). Expresa la relación entre la constante de desintegración y el periodo de semidesintegración (0.25 puntos). Calcula el valor de la constante en unidades del S.I (0.5 puntos). Calcula el valor de la constante en otras unidades (0.25 puntos).c) Calcula el tiempo pedido a partir de la ley del decaimiento de una sustancia radiactiva o identifica el tiempo pedido con el periodo de semidesintegración facilitado en el enunciado y lo expresa en unidades del S.I. (0.5 puntos).	