



FÍSICA

Criterios específicos de corrección

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. Interacción gravitatoria Puntuación máxima 2 puntos	
<p>Se desea ubicar un satélite para comunicaciones, cuya masa es $m = 1000$ kg, en una órbita circular 500 km por encima de la superficie terrestre. Calcule:</p> <p>a. La velocidad del satélite en dicha órbita. (1 punto)</p> <p>b. ¿A qué distancia de la Tierra debería situarse el satélite para que su energía mecánica fuera la mitad? (1 punto)</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 	
	<p>Cuestión a</p> <p>7. Deduce a partir de la ley fundamental de la dinámica la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio de la órbita y la masa del cuerpo.</p> <p>- Relacionar la fuerza de atracción gravitatoria con la aceleración normal de las trayectorias orbitales y deducir las expresiones que relacionan radio, velocidad orbital, periodo de rotación y masa del cuerpo central aplicándolas a la resolución de problemas numéricos.</p> <p>Cuestión b</p> <p>- Calcular las características de una órbita circular estable para un satélite natural o artificial, la energía mecánica de un satélite en función del radio de su órbita y la velocidad de escape desde la superficie de un astro o planeta cualquiera.</p>	
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Identifica la fuerza gravitatoria como la fuerza centrípeta que hace girar el satélite (0.25 p) y deduce la expresión de la velocidad orbital (0.25 p). Calcula la velocidad orbital en unidades del S.I. (0.5 p)</p> <p>b. Conoce la expresión de la energía mecánica de un cuerpo en movimiento en el interior de un campo conservativo (0.25 p) y deduce la expresión de la energía mecánica de un cuerpo en función de la masa del cuerpo, la masa que crea el campo y el radio de la órbita (0,25 p). Calcula la distancia sobre la superficie de la Tierra o el radio de la nueva órbita (0.5 p)</p>		
EJERCICIO 2	Bloque 1. La actividad científica. Interacción gravitatoria Puntuación máxima 2 puntos	



<p>Io, una de las lunas de Júpiter, posee una intensa actividad volcánica y el material lanzado durante las erupciones puede alcanzar alturas de 500 km sobre la superficie. Calcule:</p> <p>a. La velocidad inicial del material volcánico en la superficie de Io. (1 punto)</p> <p>b. La velocidad de escape en Io. (1 punto)</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>Cuestión a</p> <p>4. Explica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial.</p> <p>6. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias.</p> <p>- Realizar cálculos energéticos de sistemas en órbita (satélites y planetas) y en lanzamiento de cohetes.</p> <p>Cuestión b</p> <p>5. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.</p> <p>- Utilizar el modelo de pozo gravitatorio y el principio de conservación de la energía mecánica para explicar la variación de la energía potencial con la distancia, la velocidad de escape, etc.</p>
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Aplica el principio de conservación de la energía en un campo conservativo (0.25 p) y plantea la ecuación en función de los datos proporcionados (0.25 p). Calcula la velocidad de lanzamiento y la expresa en el S.I. (0.5 p)</p> <p>b. Asocia la velocidad de escape con la situación de energía mecánica nula para el cuerpo que se ha de lanzar (0.25 p) y obtiene la expresión de la velocidad de escape en función de las características del astro (masa y radio) que crea el campo (0.25 p). Calcula la velocidad de escape solicitada en unidades del S.I. (0.5 p)</p>	

<p>EJERCICIO 3</p>	<p>Bloque 2. La actividad científica. Interacción electromagnética Puntuación máxima 2 puntos</p>
<p>Un dipolo está formado por dos cargas puntuales, $q_1 = +3 \text{ nC}$ y $q_2 = -3 \text{ nC}$, situadas a una distancia mutua de 3 cm. Una partícula de polvo con masa $m = 5 \times 10^{-9} \text{ kg}$ y carga eléctrica $q_0 = +2 \text{ nC}$ se coloca en reposo en un punto A localizado entre las dos cargas y a una distancia de 1 cm respecto de la carga positiva. Calcule:</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>Cuestión a</p> <p>9. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, estableciendo la relación entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica.</p>



<p>a. El módulo, la dirección y el sentido de la fuerza externa ejercida sobre la partícula de polvo. (1 punto)</p> <p>b. El trabajo para trasladar la partícula desde el punto A a un punto B que dista 1 cm de la partícula negativa. (1 punto)</p>	<p>10. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales.</p> <p>Cuestión b</p> <p>13. 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>
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Aplica el principio de superposición a las fuerzas que ejercen ambas cargas a la situada entre ellas (0.25 p). Calcula el módulo de la fuerza eléctrica sobre la carga y lo expresa en unidades del S.I. (0.5 p) Indica el valor, dirección y sentido que debe tener la fuerza externa para que la carga permanezca en reposo en ese punto. (0.25 p)</p> <p>b. Calcula la energía potencial de la carga en el punto A, o el potencial en el punto A (0.25 p). Calcula la energía potencial de la carga en el punto B, o el potencial en el punto B (0.25 p). Se da por correcto situar el punto B tanto a la izquierda como a la derecha de la carga negativa. Calcula el trabajo solicitado a través de la diferencia entre las energías potenciales de la carga en los puntos, y lo expresa en el S.I (0.5 p)</p>	

<p>EJERCICIO 4</p>	<p>Bloque 2. La actividad científica. Interacción electromagnética</p> <p>Puntuación máxima 2 puntos</p>	
<p>Dos hilos conductores rectilíneos paralelos muy largos de longitud L y por los que circulan corrientes eléctricas opuestas de 15000 A se encuentran a una distancia $d = 5$ mm.</p> <p>a. Halle el campo magnético en un punto del plano que determinan los conductores y equidistante entre ambos. (1 punto)</p> <p>b. Calcule la fuerza por unidad de longitud que ejerce cada hilo sobre el otro. (1 punto)</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>Cuestión a</p> <p>20. Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas.</p> <p>- Determinar el campo magnético resultante creado por dos corrientes rectilíneas paralelas en un punto del plano que las contiene.</p> <p>Cuestión b</p> <p>22. Analiza y calcula la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente.</p>
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Conoce la expresión del campo magnético creado a cierta distancia de un conductor rectilíneo infinito (0.25 p). Aplica el principio de superposición para calcular el campo magnético resultante en el punto especificado (0.25 p). Dibuja o expresa vectorialmente el campo magnético (0.25 p), calcula el valor del campo y lo expresa en unidades del S.I. (0.25 p).</p>		



<p>b. Conoce la expresión que determina la fuerza que actúa sobre una corriente rectilínea en el interior de un campo magnético (0.25 p) y deduce (o conoce) la fuerza por unidad de longitud que actúa sobre un conductor en el campo magnético creado por otro (0.25 p), calcula su valor en unidades del S.I (0.25 p). Dibuja o expresa vectorialmente las fuerzas de repulsión entre los dos conductores del problema (0.25 p)</p>
--

EJERCICIO 5	Bloque 3. La actividad científica. Ondas. Puntuación máxima 2 puntos
<p>Una onda transversal sinusoidal con una amplitud de 2.5 mm y una longitud de onda de 1.8 m se propaga de izquierda a derecha a lo largo de una cuerda horizontal muy larga con una velocidad de 36 m/s. Tome como origen de coordenadas el extremo izquierdo de la cuerda. En el instante $t = 0$, el extremo izquierdo de la cuerda se encuentra en la posición de máximo desplazamiento hacia arriba (positivo).</p> <p>a. Determine la frecuencia, la frecuencia angular y el número de onda de la onda transversal. (1 punto)</p> <p>b. Determine el valor máximo de la velocidad transversal para cualquier punto de la cuerda (velocidad máxima de vibración). (1 punto)</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>Cuestión a</p> <p>- Definir las magnitudes características de las ondas e identificarlas en situaciones reales para plantear y resolver problemas.</p> <p>Cuestión b</p> <p>28. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados.</p> <p>- Distinguir entre la velocidad de propagación de una onda y la velocidad de oscilación de una partícula perturbada por la propagación de un movimiento armónico simple.</p>
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Conoce la relación entre la velocidad de propagación de una onda, su longitud de onda y la frecuencia o el periodo (0.25 p). Calcula y expresa en unidades del S.I: la frecuencia (0.25 p), la frecuencia angular (0.25 p) y el número de onda (0.25 p).</p> <p>b. Asocia la velocidad de oscilación de las partículas de la cuerda con la variación respecto al tiempo de su elongación (0.25 p), expresa esta velocidad en función del tiempo de oscilación y la posición del punto de la cuerda (0.5 p) y calcula en unidades del S.I. el valor máximo que puede tener (0.25 p)</p>	

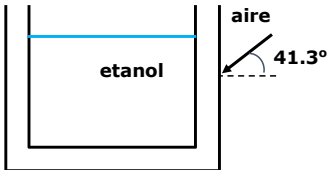
EJERCICIO 6	Bloque 3. La actividad científica. Ondas. Puntuación máxima 2 puntos
<p>Se denominan ultrasonidos a las frecuencias por encima del rango auditivo en los humanos (20 kHz). Ondas sonoras por encima de esa frecuencia se utilizan para penetrar el cuerpo humano y producir imágenes por reflexión en las diferentes superficies. En un barrido de ultrasonidos típico las ondas sonoras viajan a una</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>Cuestiones a y b</p> <p>27. Elabora e interpreta representaciones gráficas de dos o tres variables a partir de datos experimentales y las</p>



<p>velocidad de 1500 m/s y para una imagen detallada la longitud de onda no debe ser superior a 1 mm.</p> <p>a. ¿Qué frecuencia es necesaria? (1 punto)</p> <p>Si el rango de frecuencias audibles es 20 Hz a 20 kHz:</p> <p>b. ¿A qué rango de longitudes de onda corresponde en el aire en condiciones normales? (1 punto)</p>	<p>relaciona con las ecuaciones matemáticas que representan las leyes y los principios básicos subyacentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir las magnitudes características de las ondas e identificarlas en situaciones reales para plantear y resolver problemas.
--	--

<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Conoce la relación entre la velocidad de propagación de una onda, su longitud de onda y la frecuencia (0.25 p). Determina la frecuencia solicitada interpretando correctamente la situación planteada en el enunciado (0.75 p)</p> <p>b. Determina el rango de longitudes de onda solicitado identificando la velocidad del sonido en el aire entre los datos generales del examen entendiendo que no es aplicable el dato proporcionado en el enunciado para el medio solicitado. (0.5 x extremo del intervalo)</p>	
---	--

<p>EJERCICIO 7</p>	<p>Bloque 4. La actividad científica. Óptica</p> <p>Puntuación máxima 2 puntos</p>
---------------------------	---

<p>Un depósito cúbico que contiene etanol tiene unas paredes planas de 2.5 cm de grosor fabricadas con un vidrio transparente de índice de refracción 1.55. Un rayo de luz incide desde el exterior (aire) sobre la pared de vidrio del depósito formando un ángulo de 41.3° respecto a la normal a la pared.</p> <p>a. Calcule el ángulo que forma el rayo de luz con la normal a la pared del vidrio en contacto con el etanol. (1 punto)</p> <p>b. El depósito se vacía y se rellena con un líquido desconocido. Si la luz incide con el mismo ángulo que en el caso anterior, el rayo entra en el líquido formando un ángulo de 20.2° con la normal. Justifique donde es mayor la velocidad de la luz, en el etanol o en el líquido desconocido. (1 punto)</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>Cuestiones a y b</p> <p>40. Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir el concepto de índice de refracción e interpretar la refracción como una consecuencia de la modificación en la velocidad de propagación de la luz al cambiar de medio. - Enunciar la ley de Snell en términos de las velocidades de las ondas en cada uno de los medios.
--	---

<p>Criterios de corrección:</p>	
--	--



- a. Escribe la ley de Snell para cada una de las dos refracciones que tiene lugar (0.25p x 2) y halla los respectivos ángulos de refracción, siendo el segundo el pedido en el enunciado (0.25p x 2). También se puede calcular sin hallar el ángulo de la primera refracción siempre que plantee previamente las ecuaciones de Snell en cada cambio de medio.
- b. Interpreta correctamente la ley de Snell de tal manera que establece a menor ángulo, mayor índice de refracción del medio (0.25 p). Conoce el concepto de índice de refracción e interpreta que a mayor valor de este para un medio, menor es la velocidad de la propagación de la luz en ese medio (0.25 p). Concluye que la velocidad de la luz en el etanol es mayor que en el líquido desconocido (0.5 p).

EJERCICIO 8	Bloque 4. La actividad científica. Óptica Puntuación máxima 2 puntos
Colocamos un objeto cuya altura es de 8 cm en un punto situado 32 cm a la izquierda de una lente delgada convergente cuya distancia focal es 16 cm.	Estándares de aprendizaje evaluables. Orden ECD/42/2018 • 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 en el que se muestre la formación de la imagen. (1.5 puntos)</p> <p>b. Determine la naturaleza de la imagen, su posición y su tamaño. (0.5 puntos)</p>	<p>Cuestiones a y b</p> <p>45. 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"> - Definir los conceptos asociados a la óptica geométrica: objeto, imagen focos, aumento lateral, potencia de una lente. - 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. - Obtener resultados cuantitativos utilizando las ecuaciones correspondientes o las relaciones geométricas de triángulos semejantes.
Criterios de corrección:	
<p>a. En el dibujo solicitado: Localización correcta del foco objeto (0.25 p) y del foco imagen (0.25 p). Localización a escala del objeto (0.25 p). Trazado correcto de al menos dos rayos, indicado el sentido de propagación (0.25 p x2= 0.5 p). Formación de la imagen en la localización correcta (0.25 p)</p> <p>b. Utiliza la ecuación de las lentes delgadas o las relaciones geométricas de triángulos semejantes, para obtener la posición de la formación de la imagen e interpretar su naturaleza (0.25 p), así como la orientación y tamaño de la misma (0.25 p).</p>	

EJERCICIO 9	Bloque 5. La actividad científica. Física del siglo XX Puntuación máxima 2 puntos
--------------------	---



<p>Las técnicas de dispersión de neutrones se utilizan para el estudio de la estructura y microestructura de los materiales. En un experimento de difracción un haz de neutrones con una longitud de onda de De Broglie de $\lambda = 0.2$ nm (valor que es del orden de la distancia interatómica en materiales sólidos cristalinos) incide sobre el material objeto de nuestra investigación.</p> <p>a. Calcule la velocidad del neutrón. (1 punto)</p> <p>b. Justifique por qué ese estudio no puede llevarse a cabo empleando un haz de partículas que posean una masa promedio de $1 \mu\text{g}$ lanzadas a una velocidad de 10^3 m/s. (1 punto)</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>Cuestiones a y b</p> <p>55. Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas.</p> <p>- Calcular la longitud de onda asociada a una partícula en movimiento y estimar lo que suponen los efectos cuánticos a escala macroscópica.</p>
<p>Criterios de corrección:</p> <p>a. Conoce la expresión matemática de la hipótesis de De Broglie (0.25 p) y la aplica para obtener en unidades del S.I el valor de la velocidad del neutrón (0.75 p) obteniendo los datos necesarios de la tabla proporcionada.</p> <p>b. Aplica la hipótesis de De Broglie para obtener en unidades del S.I la longitud de onda asociada a la partícula dada (0.5 p). Interpreta que la longitud de onda de esas partículas es 18 órdenes de magnitud inferior a la distancia interatómica que se comenta en el enunciado, luego no puede producirse un fenómeno de difracción (0.5 p).</p>	

EJERCICIO 10	Bloque 5. La actividad científica. Física del siglo XX
	Puntuación máxima 2 puntos
<p>Una central nuclear produce una potencia de 3 GW. Su funcionamiento se basa en las reacciones de fisión nuclear del ^{235}U con neutrones. La fisión de cada átomo de ^{235}U libera 200 MeV.</p> <p>a. Complete el siguiente proceso que tiene lugar en la central sustituyendo con el número atómico (Z) y el número másico (A) correspondiente en cada caso: (1 punto)</p> $^{235}_{92}\text{U} + n \rightarrow ^A_Z\text{U}$ $^{236}_{92}\text{U} \rightarrow ^{144}_Z\text{Ba} + ^A_{36}\text{Kr} + 3n$ <p>b. Sabiendo que la vida media del ^{235}U es de 7.04×10^8 años, calcule su constante de desintegración radiactiva y su periodo de semidesintegración. (1 punto)</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>59. Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas.</p> <p>- Definir los conceptos de periodo de semidesintegración, vida media y actividad y las unidades en que se miden.</p>
<p>Criterios de corrección:</p> <ol style="list-style-type: none">Utiliza y aplica las leyes de conservación del número atómico y másico en cada una de las dos ecuaciones presentadas (0.25 p x 4).Aplica los conceptos de periodo de semidesintegración (0.25 p) y vida media (0.25 p) en su relación con la constante de desintegración de una sustancia radiactiva, calculando las magnitudes solicitadas en las unidades en que se miden en el S.I (0.25 p x2).	