

Examen 1

- a) Explique las analogías y diferencias entre las interacciones gravitatoria y electrostática.
- b) ¿Qué relación existe entre el período y el radio orbital de dos satélites?
2. a) Si queremos ver una imagen ampliada de un objeto, ¿qué tipo de espejo tenemos que utilizar? Explique, con ayuda de un esquema, las características de la imagen formada.
- b) La nieve refleja casi toda la luz que incide en su superficie. ¿Por qué no nos vemos reflejados en ella?
3. Una espira cuadrada, de 30 cm de lado, se mueve con una velocidad constante de 10 m s^{-1} y penetra en un campo magnético de 0,05 T perpendicular al plano de la espira.
- Explique, razonadamente, qué ocurre en la espira desde que comienza a entrar en la región del campo hasta que toda ella está en el interior del campo. ¿Qué ocurriría si la espira, una vez en el interior del campo, saliera del mismo?
 - Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira mientras está entrando en el campo.
4. Un haz de luz de longitud de onda $477 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ incide sobre una célula fotoeléctrica de cátodo de potasio, cuya frecuencia umbral es $5,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.
- a) Explique las transformaciones energéticas en el proceso de fotoemisión y calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos.
- b) Razone si se produciría efecto fotoeléctrico al incidir radiación infrarroja sobre la célula anterior. (La región infrarroja comprende longitudes de onda entre 10^{-3} m y $7,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}$).
- $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Examen 2

1. Un protón entra, con una velocidad $\mathbf{v}$, en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme.
- a) Indique, con la ayuda de un esquema, las posibles trayectorias del protón en el interior del campo magnético.
- b) Explique qué ocurre con la energía cinética del protón.
2. a) Represente gráficamente las energías cinética, potencial y mecánica de una partícula que vibra con movimiento armónico simple.
- b) ¿Se duplicaría la energía mecánica de la partícula si se duplicase la frecuencia del movimiento armónico simple? Razone la respuesta.
3. Un satélite artificial de 400 kg gira en una órbita circular a una altura h sobre la superficie terrestre. A dicha altura el valor de la gravedad es la tercera parte del valor en la superficie de la Tierra.
- Explique si hay que realizar trabajo para mantener el satélite en órbita y calcule su energía mecánica.

- Determine el período de la órbita.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}; RT = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

4. El isótopo del hidrógeno denominado tritio (^3H) es inestable ($t_{1/2} = 12,5$ años) y se desintegra con emisión de una partícula beta. Del análisis de una muestra tomada de una botella de agua mineral se obtiene que la actividad debida al tritio es el 92 % de la que presenta el agua en el manantial de origen.

- Escriba la correspondiente reacción nuclear.
- Determine el tiempo que lleva embotellada el agua de la muestra.

Examen 3

1. Justifique razonadamente, con la ayuda de un esquema, qué tipo de movimiento efectúan un protón y un neutrón, si penetran con una velocidad $\mathbf{v_0}$ en:

- una región en la que existe un campo eléctrico uniforme de la misma dirección y sentido contrario que la velocidad $\mathbf{v_0}$;
- una región en la que existe un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad $\mathbf{v_0}$.

2. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda.

b) ¿Tienen igual frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación la onda incidente, la reflejada y la refractada?

3. Se quiere lanzar al espacio un objeto de 500 kg y para ello se utiliza un dispositivo que le imprime la velocidad necesaria. Se desprecia la fricción con el aire.

- Explique los cambios energéticos del objeto desde su lanzamiento hasta que alcanza una altura h y calcule su energía mecánica a una altura de 1000 m.
- ¿Qué velocidad inicial sería necesaria para que alcanzara dicha altura?

$$MT = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}; G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; RT = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

4. a) Se hace vibrar una cuerda de guitarra de 0,4 m de longitud, sujeta por los dos extremos. Calcule la frecuencia fundamental de vibración, suponiendo que la velocidad de propagación de la onda en la cuerda es de 352 m s⁻¹.

b) Explique por qué, si se acorta la longitud de una cuerda en una guitarra, el sonido resulta más agudo.

Examen 4

1. Demuestre, razonadamente, las siguientes afirmaciones:

- a una órbita de radio R de un satélite le corresponde una velocidad orbital v característica;
- la masa M de un planeta puede calcularse a partir de la masa m y del radio orbital R de uno de sus satélites.

2. a) Enuncie la ley de desintegración radiactiva e indique el significado físico de cada uno de los parámetros que aparecen en ella.

b) ¿Por qué un isótopo radiactivo de período de semidesintegración muy corto (por ejemplo, dos horas) no puede encontrarse en estado natural y debe ser producido artificialmente.

3. Dos conductores rectilíneos e indefinidos, paralelos, por los que circulan corrientes de igual intensidad, I , están separados una distancia de 0,1 m y se repelen con una fuerza por unidad de longitud de $6 \cdot 10^{-9} \text{ N m}^{-1}$.

a) Explique cualitativamente, con la ayuda de un esquema en el que dibuje el campo y la fuerza que actúa sobre cada conductor, el sentido de la corriente en cada uno de ellos.

b) Calcule el valor de la intensidad de corriente que circula por cada conductor.

$$= 4 \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

4. Un haz de electrones se acelera, desde el reposo, mediante una diferencia de potencial de 104 V.

a) Haga un análisis energético del proceso y calcule la longitud de onda asociada a los electrones tras ser acelerados, indicando las leyes físicas en que se basa.

b) Repita el apartado anterior, si en lugar de electrones, aceleramos protones, en las mismas condiciones.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Examen 5

1. Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra.

- Explique qué se entiende por velocidad orbital y deduzca razonadamente su expresión.
- Conociendo el radio de la órbita y su período, ¿podemos determinar las masas de la Tierra y del satélite? Razone la respuesta.

2. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La energía de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico no depende de la intensidad de la luz para una frecuencia dada.

b) El efecto fotoeléctrico no tiene lugar en un cierto material al incidir sobre él luz azul, y sí al incidir luz naranja.

3. Un catión Na^+ penetra en un campo magnético uniforme de 0,6 T, con una velocidad de $3 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$, perpendicular a la dirección del campo.

a) Dibuje la fuerza que el campo ejerce sobre el catión Na^+ y calcule su valor.

b) Dibuje la trayectoria que sigue el catión Na^+ en el seno del campo magnético y determine el radio de dicha trayectoria.

$$m_{\text{Na}^+} = 3,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

4. La perturbación, y , asociada a una nota musical tiene por ecuación:

$$(y, t) = 5,5 \cdot 10^{-3} \sin(2764,6 t - 8,11 x) \text{ (SI)}$$

a) Explique las características de la onda y determine su frecuencia, longitud de onda, período y velocidad de propagación.

b) ¿Cómo se modificaría la ecuación de onda anterior si, al aumentar la temperatura del aire, la velocidad de propagación aumenta hasta un valor de 353 m s^{-1} ?

Examen 6

1. Justifique razonadamente, con la ayuda de un esquema, el sentido de la corriente inducida en una espira en cada uno de los siguientes supuestos:

- a) la espira está en reposo y se le acerca, perpendicularmente al plano de la misma, un imán por su polo sur;
- b) la espira está penetrando en una región en la que existe un campo magnético uniforme, vertical y hacia arriba, manteniéndose la espira horizontal.

2. a) Complete las siguientes reacciones nucleares:

b) Explique en qué se diferencian las reacciones nucleares de las reacciones químicas ordinarias.

3. Un satélite de 200 kg describe una órbita circular, de radio $R = 4 \cdot 10^6 \text{ m}$, en torno a Marte.

- Calcule la velocidad orbital y el período de revolución del satélite.
- Explique cómo cambiarían las energías cinética y potencial del satélite si el radio de la órbita fuera $2R$.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; M_{\text{Marte}} = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

4. Construya gráficamente la imagen y explique sus características para:

- a) un objeto que se encuentra a $0,5 \text{ m}$ frente a una lente delgada biconvexa de 1 m de distancia focal;
- b) un objeto situado a una distancia menor que la focal de un espejo cóncavo.

Examen 7

1. Comente las siguientes afirmaciones relativas al campo eléctrico:

- Cuando una carga se mueve sobre una superficie equipotencial no cambia su energía mecánica.
- Dos superficies equipotenciales no pueden cortarse.

2. a) Explique en qué consiste la reflexión total. ¿En qué condiciones se produce?

b) ¿Por qué la profundidad real de una piscina llena de agua es mayor que la profundidad aparente?

3. Los transbordadores espaciales orbitan en torno a la Tierra a una altura aproximada de 300 km , siendo de todos conocidas las imágenes de astronautas flotando en su interior.

- Determine la intensidad del campo gravitatorio a 300 km de altura sobre la superficie terrestre y comente la situación de ingravidez de los astronautas.
- Calcule el período orbital del transbordador.

$$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}; G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}; R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

4. El núcleo radiactivo se desintegra, emitiendo partículas alfa, con un período de semidesintegración de 72 años.

- Escriba la ecuación del proceso de desintegración y determine razonadamente el número másico y el número atómico del núcleo resultante.
- Calcule el tiempo que debe transcurrir para que su masa se reduzca al 75 % de la masa original.

Examen 8

1. a) Haciendo uso de consideraciones energéticas, determine la velocidad mínima que habría que imprimirle a un objeto de masa m , situado en la superficie de un planeta de masa M y radio R , para que saliera de la influencia del campo gravitatorio del planeta.
b) Se desea que un satélite se encuentre en una órbita geoestacionaria. ¿Con qué período de revolución y a qué altura debe hacerlo?

2. a) Explique las diferencias entre ondas transversales y ondas longitudinales y ponga algún ejemplo.

- b) ¿Qué es una onda estacionaria? Comente sus características.

3. Un protón se mueve en una órbita circular, de 1 m de radio, perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,5 T.

- a) Dibuje la fuerza que el campo ejerce sobre el protón y calcule la velocidad y el período de su movimiento.

- b) Repita el apartado anterior para el caso de un electrón y compare los resultados.

$$m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

4. Una lámina metálica comienza a emitir electrones al incidir sobre ella radiación de longitud de onda $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

- a) Calcule con qué velocidad saldrán emitidos los electrones si la radiación que incide sobre la lámina tiene una longitud de onda de $4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.

- b) Razone, indicando las leyes en que se basa, qué sucedería si la frecuencia de la radiación incidente fuera de $4,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \text{ OPCIÓN A}$$

Examen 9

1. a) Enuncie la ley de gravitación universal y comente el significado físico de las magnitudes que intervienen en ella.

- b) Según la ley de gravitación universal, la fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. ¿Por qué no caen más deprisa los cuerpos con mayor masa?

2. a) ¿Qué características debe tener una fuerza para que al actuar sobre un cuerpo le produzca un movimiento armónico simple?

- b) Represente gráficamente el movimiento armónico simple de una partícula dado por: $y = 5 \cos(10t + \pi/2)$ (S I) y otro movimiento armónico que tenga una amplitud doble y una frecuencia mitad que el anterior.

3. Dos cargas puntuales iguales, de $-1,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ cada una, están situadas en los puntos A (0, 8) m y B (6,

0) m. Una tercera carga, de $-1,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, se sitúa en el punto P (3, 4) m.

- Represente en un esquema las fuerzas que se ejercen entre las cargas y calcule la resultante sobre la tercera carga.
- Calcule la energía potencial de dicha carga.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

4. Un haz de luz roja penetra en una lámina de vidrio, de 30 cm de espesor, con un ángulo de incidencia de 45° .

a) Explique si cambia el color de la luz al penetrar en el vidrio y determine el ángulo de refracción.

b) Determine el ángulo de emergencia (ángulo del rayo que sale de la lámina con la normal). ¿Qué tiempo tarda la luz en atravesar la lámina de vidrio?

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{vidrio}} = 1,3$$

Examen 10

1. En una región del espacio existe un campo magnético uniforme en el sentido negativo del eje Z. Indique, con la ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza magnética en los siguientes casos:

a) una partícula que se mueve en el sentido positivo del eje X;

b) una partícula que se mueve en el sentido positivo del eje Z.

2. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie e indique de qué depende la longitud de onda asociada a una partícula.

b) ¿Se podría determinar simultáneamente, con exactitud, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula? Razone la respuesta.

3. La nave espacial Apolo 11 orbitó alrededor de la Luna con un período de 119 minutos y a una distancia media del centro de la Luna de $1,8 \cdot 10^6 \text{ m}$. Suponiendo que su órbita fue circular y que la Luna es una esfera uniforme:

- determine la masa de la Luna y la velocidad orbital de la nave;
- ¿cómo se vería afectada la velocidad orbital si la masa de la nave espacial se hiciese el doble? Razone la respuesta.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

4. El se desintegra radiactivamente en dos etapas: en la primera el núcleo resultante es (* = estado excitado) y en la segunda el se desexcita, dando (estado fundamental).

- Escriba los procesos de cada etapa, determinando razonadamente el tipo de radiación emitida en cada caso.
- Calcule la frecuencia de la radiación emitida en la segunda etapa si la diferencia de energía entre los estados energéticos del isótopo del carbono es de $4,4 \text{ MeV}$.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Examen 11

1. a) Explique las características del campo eléctrico en una región del espacio en la que el potencial eléctrico es constante.

b) Justifique razonadamente el signo de la carga de una partícula que se desplaza en la dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme, de forma que su energía potencial aumenta.

2. a) Razone cuáles de las siguientes reacciones nucleares son posibles:

b) Deduzca el número de protones, neutrones y electrones que tiene un átomo de .

3. La masa de la Luna es 0,01 veces la de la Tierra y su radio es 0,25 veces el radio terrestre. Un cuerpo, cuyo peso en la Tierra es de 800 N, cae desde una altura de 50 m sobre la superficie lunar.

- Realice el balance de energía en el movimiento de caída y calcule la velocidad con que el cuerpo llega a la superficie.
- Determine la masa del cuerpo y su peso en la Luna.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

4. Un haz de luz monocromática de frecuencia $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ se propaga por el aire.

a) Explique qué características de la luz cambian al penetrar en una lámina de vidrio y calcule la longitud de onda.

b) ¿Cuál debe ser el ángulo de incidencia en la lámina para que los rayos reflejado y refractado sean perpendiculares entre sí?

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; n_{\text{vidrio}} = 1,2$$

Examen 12

1. a) Explique qué se entiende por velocidad de escape y deduzca razonadamente su expresión.

b) Si consideramos la presencia de la atmósfera, ¿qué ocurriría si lanzásemos un cohete desde la superficie de la Tierra con una velocidad igual a la velocidad de escape? Razone la respuesta.

2. Razone las respuestas a las siguientes cuestiones:

a) ¿Puede conocerse con precisión la posición y la velocidad de un electrón?

b) ¿Por qué el principio de incertidumbre carece de interés en el mundo macroscópico?

3. Un protón, un deuterón (^2H) y una partícula alfa, acelerados desde el reposo por una misma diferencia de potencial V , penetran posteriormente en una región en la que hay un campo magnético uniforme, $\mathbf{B}$, perpendicular a la velocidad de las partículas.

- ¿Qué relación existe entre las energías cinéticas del deuterón y del protón? ¿Y entre las de la partícula alfa y del protón?
- Si el radio de la trayectoria del protón es de 0,01 m, calcule los radios de las trayectorias del deuterón y de la partícula alfa.

$m_{\alpha} = 2 m_{\text{deuterón}} = 4 m_{\text{protón}}$

4. Por una cuerda tensa (a lo largo del eje x) se propaga una onda armónica transversal de amplitud $A = 5 \text{ cm}$ y de frecuencia $f = 2 \text{ Hz}$ con una velocidad de propagación $v = 1,2 \text{ m s}^{-1}$.

a) Escriba la ecuación de la onda.

b) Explique qué tipo de movimiento realiza el punto de la cuerda situado en $x = 1 \text{ m}$ y calcule su velocidad máxima.

Examen 13

1. a) Enuncie la ley de gravitación universal y comente el significado físico de las magnitudes que intervienen en ella.

b) Según la ley de gravitación universal, la fuerza que ejerce la Tierra sobre un cuerpo es proporcional a la masa de éste. ¿Por qué no caen más deprisa los cuerpos con mayor masa?

2. a) ¿Qué características debe tener una fuerza para que al actuar sobre un cuerpo le produzca un movimiento armónico simple?

b) Represente gráficamente el movimiento armónico simple de una partícula dado por: $y = 5 \cos(10t + \pi/2)$ (S.I) y otro movimiento armónico que tenga una amplitud doble y una frecuencia mitad que el anterior.

3. Dos cargas puntuales iguales, de $-1,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ cada una, están situadas en los puntos A (0, 8) m y B (6, 0) m. Una tercera carga, de $-1,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, se sitúa en el punto P (3, 4) m.

a) Represente en un esquema las fuerzas que se ejercen entre las cargas y calcule la resultante sobre la tercera carga.

b) Calcule la energía potencial de dicha carga.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

4. Un haz de luz roja penetra en una lámina de vidrio, de 30 cm de espesor, con un ángulo de incidencia de 45° .

a) Explique si cambia el color de la luz al penetrar en el vidrio y determine el

ángulo de refracción.

b) Determine el ángulo de emergencia (ángulo del rayo que sale de la lámina con la normal). ¿Qué tiempo tarda la luz en atravesar la lámina de vidrio?

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}; n_{\text{vidrio}} = 1,3$$

Examen 14

1. En una región del espacio existe un campo magnético uniforme en el sentido negativo del eje Z. Indique, con la ayuda de un esquema, la dirección y sentido de la fuerza magnética en los siguientes casos:

- a) una partícula que se mueve en el sentido positivo del eje X;
- b) una partícula que se mueve en el sentido positivo del eje Z.

2. a) Enuncie la hipótesis de De Broglie e indique de qué depende la longitud de onda asociada a una partícula.

b) ¿Se podría determinar simultáneamente, con exactitud, la posición y la cantidad de movimiento de una partícula? Razone la respuesta.

3. La nave espacial Apolo 11 orbitó alrededor de la Luna con un período de 119 minutos y a una distancia media del centro de la Luna de $1,8 \cdot 10^6 \text{ m}$.

Suponiendo que su órbita fue circular y que la Luna es una esfera uniforme:

- a) determine la masa de la Luna y la velocidad orbital de la nave;
- b) ¿cómo se vería afectada la velocidad orbital si la masa de la nave espacial se hiciera el doble? Razone la respuesta.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

4. El ^{12}B

se desintegra radiactivamente en dos etapas: en la primera el núcleo resultante es $^{12}\text{C}^*$

$^{12}\text{C}^*$ (* = estado excitado) y en la segunda el $^{12}\text{C}^*$

se desexcita,

a) Escriba los procesos de cada etapa, determinando razonadamente el tipo de radiación emitida en cada caso.

b) Calcule la frecuencia de la radiación emitida en la segunda etapa si la diferencia de energía entre los estados energéticos del isótopo del carbono es de 4,4 MeV.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Examen 15

1. a) Explique las analogías y diferencias entre las interacciones gravitatoria y electrostática.

b) ¿Qué relación existe entre el período y el radio orbital de dos satélites?

2. a) Si queremos ver una imagen ampliada de un objeto, ¿qué tipo de espejo tenemos que utilizar? Explique, con ayuda de un esquema, las características de la imagen formada.

b) La nieve refleja casi toda la luz que incide en su superficie. ¿Por qué no nos vemos reflejados en ella?

3. Una espira cuadrada, de 30 cm de lado, se mueve con una velocidad constante de 10 m s^{-1} y penetra en un campo magnético de 0,05 T perpendicular al plano de la espira.

a) Explique, razonadamente, qué ocurre en la espira desde que comienza a entrar en la región del campo hasta que toda ella está en el interior del campo. ¿Qué ocurriría si la espira, una vez en el interior del campo, saliera del mismo?

b) Calcule la fuerza electromotriz inducida en la espira mientras está entrando en el campo.

4. Un haz de luz de longitud de onda $477 \cdot 10^{-9} \text{ m}$ incide sobre una célula fotoeléctrica de cátodo de potasio, cuya frecuencia umbral es $5,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

a) Explique las transformaciones energéticas en el proceso de fotoemisión y calcule la energía cinética máxima de los electrones emitidos.

b) Razone si se produciría efecto fotoeléctrico al incidir radiación infrarroja sobre la célula anterior. (La región infrarroja comprende longitudes de onda entre 10^{-3} m y $7,8 \cdot 10^{-5}$ m).

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

Examen 16

1. Un protón entra, con una velocidad v , en una región del espacio donde existe un campo magnético uniforme.

a) Indique, con la ayuda de un esquema, las posibles trayectorias del protón en el interior del campo magnético.

b) Explique qué ocurre con la energía cinética del protón.

2. a) Represente gráficamente las energías cinética, potencial y mecánica de una partícula que vibra con movimiento armónico simple.

b) ¿Se duplicaría la energía mecánica de la partícula si se duplicase la frecuencia del movimiento armónico simple? Razone la respuesta.

3. Un satélite artificial de 400 kg gira en una órbita circular a una altura h sobre la superficie terrestre. A dicha altura el valor de la gravedad es la tercera parte del valor en la superficie de la Tierra.

a) Explique si hay que realizar trabajo para mantener el satélite en órbita y calcule su energía mecánica.

b) Determine el período de la órbita.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2} ; R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

4. El isótopo del hidrógeno denominado tritio (^3H)

1) es inestable ($T_{1/2} = 12,5$ años)

y se desintegra con emisión de una partícula beta. Del análisis de una muestra

tomada de una botella de agua mineral se obtiene que la actividad debida al tritio es el 92 % de la que presenta el agua en el manantial de origen.

a) Escriba la correspondiente reacción nuclear.

b) Determine el tiempo que lleva embotellada el agua de la muestra.

Examen 17

1. Justifique razonadamente, con la ayuda de un esquema, qué tipo de movimiento efectúan un protón y un neutrón, si penetran con una velocidad $\mathbf{v_0}$ en:

a) una región en la que existe un campo eléctrico uniforme de la misma dirección y sentido contrario que la velocidad $\mathbf{v_0}$;

b) una región en la que existe un campo magnético uniforme perpendicular a la velocidad $\mathbf{v_0}$.

2. a) Explique los fenómenos de reflexión y refracción de una onda.

b) ¿Tienen igual frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación la onda incidente, la reflejada y la refractada?

3. Se quiere lanzar al espacio un objeto de 500 kg y para ello se utiliza un dispositivo que le imprime la velocidad necesaria. Se desprecia la fricción con el aire.

a) Explique los cambios energéticos del objeto desde su lanzamiento hasta que alcanza una altura h y calcule su energía mecánica a una altura de 1000 m.

b) ¿Qué velocidad inicial sería necesaria para que alcanzara dicha altura?

$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$

4. a) Se hace vibrar una cuerda de guitarra de 0,4 m de longitud, sujeta por los dos extremos. Calcule la frecuencia fundamental de vibración, suponiendo que la velocidad de propagación de la onda en la cuerda es de 352 m s^{-1} .

b) Explique por qué, si se acorta la longitud de una cuerda en una guitarra, el

sonido resulta más agudo.

Examen 18

1. Demuestre, razonadamente, las siguientes afirmaciones:

- a) a una órbita de radio R de un satélite le corresponde una velocidad orbital v característica;
- b) la masa M de un planeta puede calcularse a partir de la masa m y del radio orbital R de uno de sus satélites.

2. a) Enuncie la ley de desintegración radiactiva e indique el significado físico de cada uno de los parámetros que aparecen en ella.

- b) ¿Por qué un isótopo radiactivo de período de semidesintegración muy corto (por ejemplo, dos horas) no puede encontrarse en estado natural y debe ser producido artificialmente.

3. Dos conductores rectilíneos e indefinidos, paralelos, por los que circulan corrientes de igual intensidad, I , están separados una distancia de $0,1 \text{ m}$ y se repelen con una fuerza por unidad de longitud de $6 \cdot 10^{-9} \text{ N m}^{-1}$.

- a) Explique cualitativamente, con la ayuda de un esquema en el que dibuje el campo y la fuerza que actúa sobre cada conductor, el sentido de la corriente en cada uno de ellos.
- b) Calcule el valor de la intensidad de corriente que circula por cada conductor.

$$\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

4. Un haz de electrones se acelera, desde el reposo, mediante una diferencia de potencial de 104 V .

- a) Haga un análisis energético del proceso y calcule la longitud de onda asociada a los electrones tras ser acelerados, indicando las leyes físicas en que se basa.
- b) Repita el apartado anterior, si en lugar de electrones, aceleramos protones,

en las mismas condiciones.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; m$$

$$p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Examen 19

1. Un satélite artificial describe una órbita circular alrededor de la Tierra.

a) Explique qué se entiende por velocidad orbital y deduzca razonadamente su expresión.

b) Conociendo el radio de la órbita y su período, ¿podemos determinar las masas de la Tierra y del satélite? Razone la respuesta.

2. Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) La energía de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico no depende de la intensidad de la luz para una frecuencia dada.

b) El efecto fotoeléctrico no tiene lugar en un cierto material al incidir sobre él luz azul, y sí al incidir luz naranja.

3. Un catión Na^+ penetra en un campo magnético uniforme de 0,6 T, con una velocidad de $3 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$, perpendicular a la dirección del campo.

a) Dibuje la fuerza que el campo ejerce sobre el catión Na^+ y calcule su valor.

b) Dibuje la trayectoria que sigue el catión Na^+ en el seno del campo magnético y determine el radio de dicha trayectoria.

$$m_{\text{Na}^+}$$

$$= 3,8 \cdot 10^{-26} \text{ kg} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

4. La perturbación, $\emptyset$, asociada a una nota musical tiene por ecuación:

$$\emptyset(x, t) = 5,5 \cdot 10^{-3} \sin(2764,6 t - 8,11 x) \text{ (SI)}$$

a) Explique las características de la onda y determine su frecuencia, longitud de onda, período y velocidad de propagación.

b) ¿Cómo se modificaría la ecuación de onda anterior si, al aumentar la

temperatura del aire, la velocidad de propagación aumenta hasta un valor de 353 m s^{-1} ?

Examen 20

1. Comente las siguientes afirmaciones relativas al campo eléctrico:

- a) Cuando una carga se mueve sobre una superficie equipotencial no cambia su energía mecánica.
- b) Dos superficies equipotenciales no pueden cortarse.

2. a) Explique en qué consiste la reflexión total. ¿En qué condiciones se produce?

- b) ¿Por qué la profundidad real de una piscina llena de agua es mayor que la profundidad aparente?

3. Los transbordadores espaciales orbitan en torno a la Tierra a una altura aproximada de 300 km, siendo de todos conocidas las imágenes de astronautas flotando en su interior.

- a) Determine la intensidad del campo gravitatorio a 300 km de altura sobre la superficie terrestre y comente la situación de ingravidez de los astronautas.
- b) Calcule el período orbital del transbordador.

$$M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg} ; G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2} ; R_T = 6,4 \cdot 10^6 \text{ m}$$

4. El núcleo radiactivo $^{232}_{92}\text{U}$

se desintegra, emitiendo partículas alfa, con un período de semidesintegración de 72 años.

- a) Escriba la ecuación del proceso de desintegración y determine razonadamente el número másico y el número atómico del núcleo resultante.
- b) Calcule el tiempo que debe transcurrir para que su masa se reduzca al 75 % de la masa original.

Examen 21

1. a) Haciendo uso de consideraciones energéticas, determine la velocidad mínima que habría que imprimirle a un objeto de masa m , situado en la superficie de un planeta de masa M y radio R , para que saliera de la influencia del campo gravitatorio del planeta.
- b) Se desea que un satélite se encuentre en una órbita geoestacionaria. ¿Con qué período de revolución y a qué altura debe hacerlo?
2. a) Explique las diferencias entre ondas transversales y ondas longitudinales y ponga algún ejemplo.
- b) ¿Qué es una onda estacionaria? Comente sus características.
3. Un protón se mueve en una órbita circular, de 1 m de radio, perpendicular a un campo magnético uniforme de 0,5 T.
- a) Dibuje la fuerza que el campo ejerce sobre el protón y calcule la velocidad y el período de su movimiento.
- b) Repita el apartado anterior para el caso de un electrón y compare los resultados.

$$m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} ; e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

4. Una lámina metálica comienza a emitir electrones al incidir sobre ella radiación de longitud de onda $5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.
- a) Calcule con qué velocidad saldrán emitidos los electrones si la radiación que incide sobre la lámina tiene una longitud de onda de $4 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.
- b) Razone, indicando las leyes en que se basa, qué sucedería si la frecuencia de la radiación incidente fuera de $4,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$.

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} ; m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Examen 22

1. a) Explique las características del campo eléctrico en una región del espacio en la que el potencial eléctrico es constante.

b) Justifique razonadamente el signo de la carga de una partícula que se desplaza en la dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme, de forma que su energía potencial aumenta.

2. a) Razone cuáles de las siguientes reacciones nucleares son posibles:

$n + p \rightarrow \alpha + \text{He}$

$+ \gamma \rightarrow$

b) Deduzca el número de protones, neutrones y electrones que tiene un átomo de Al 27

13 .

3. La masa de la Luna es 0,01 veces la de la Tierra y su radio es 0,25 veces el radio terrestre. Un cuerpo, cuyo peso en la Tierra es de 800 N, cae desde una altura de 50 m sobre la superficie lunar.

a) Realice el balance de energía en el movimiento de caída y calcule la velocidad con que el cuerpo llega a la superficie.

b) Determine la masa del cuerpo y su peso en la Luna.

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

4. Un haz de luz monocromática de frecuencia $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ se propaga por el aire.

a) Explique qué características de la luz cambian al penetrar en una lámina de vidrio y calcule la longitud de onda.

b) ¿Cuál debe ser el ángulo de incidencia en la lámina para que los rayos reflejado y refractado sean perpendiculares entre sí?

$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$; $n_{\text{vidrio}} =$

Examen 23

1. a) Explique qué se entiende por velocidad de escape y deduzca razonadamente su expresión.

b) Si consideramos la presencia de la atmósfera, ¿qué ocurriría si lanzásemos

un cohete desde la superficie de la Tierra con una velocidad igual a la velocidad de escape? Razone la respuesta.

2. Razone las respuestas a las siguientes cuestiones:

a) ¿Puede conocerse con precisión la posición y la velocidad de un electrón?

b) ¿Por qué el principio de incertidumbre carece de interés en el mundo macroscópico?

3. Un protón, un deuterón (^2H)

^1H

y una partícula alfa, acelerados desde el reposo

por una misma diferencia de potencial V , penetran posteriormente en una región en la que hay un campo magnético uniforme, $\mathbf{B}$, perpendicular a la velocidad de las partículas.

a) ¿Qué relación existe entre las energías cinéticas del deuterón y del protón?

¿Y entre las de la partícula alfa y del protón?

b) Si el radio de la trayectoria del protón es de 0,01 m, calcule los radios de las trayectorias del deuterón y de la partícula alfa.

$r_{\text{alfa}} = 2 r_{\text{deuterón}} = 4 r_{\text{protón}}$

4. Por una cuerda tensa (a lo largo del eje x) se propaga una onda armónica

transversal de amplitud $A = 5 \text{ cm}$ y de frecuencia $f = 2 \text{ Hz}$ con una velocidad de propagación $v = 1,2 \text{ m s}^{-1}$

a) Escriba la ecuación de la onda.

b) Explique qué tipo de movimiento realiza el punto de la cuerda situado en $x = 1 \text{ m}$ y calcule su velocidad máxima.

Criterios específicos de corrección

El enunciado del ejercicio consta de dos opciones, cada una de las cuales incluye dos cuestiones y dos problemas. El alumno/a debe elegir una de las dos opciones propuestas y

desarrollarla íntegramente; en caso de mezcla, se considerará como opción elegida aquella a la que corresponda la cuestión o problema que haya desarrollado en primer lugar.

Cada una de las cuestiones y problemas será calificada entre 0 y 2,5 puntos, valorándose entre 0 y 1,25 puntos cada uno de los dos apartados de que constan. La puntuación del ejercicio, entre 0 y 10 puntos, será la suma de las calificaciones de las cuestiones y problemas de la opción elegida.

Cuestiones

Dado que en las cuestiones se pretende incidir, fundamentalmente, en la comprensión por parte de los alumnos/as de los conceptos, leyes y teorías y su aplicación para la explicación de fenómenos físicos familiares, la corrección respetará la libre interpretación del enunciado, en tanto sea compatible con su formulación, y la elección del enfoque que considere conveniente para su desarrollo, si bien debe exigirse que sea lógicamente correcto y físicamente adecuado. Por tanto, ante una misma cuestión, cabe esperar que puedan darse diversas respuestas, que resulta difícil concretar de antemano.

En este contexto, la valoración de cada uno de los apartados de las cuestiones, atenderá a los siguientes aspectos:

1. Comprensión y descripción cualitativa del fenómeno.
2. Identificación de las magnitudes necesarias para la explicación de la situación física propuesta.
3. Aplicación correcta de las relaciones entre las magnitudes que intervienen.
4. Utilización de diagramas, esquemas, gráficas, ..., que ayuden a clarificar la exposición.
5. Precisión en el lenguaje, claridad conceptual y orden lógico.

Problemas

El objetivo de los problemas no es su mera resolución para la obtención de un resultado numérico; se pretende valorar la capacidad de respuesta de los alumnos/as ante una

situación física concreta, por lo que no deben limitarse a la simple aplicación de expresiones y cálculo de magnitudes. Por otro lado, una correcta interpretación de la situación sin llegar al resultado final pedido, debe ser valorada apreciablemente.

En aquellos problemas en los que la solución del primer apartado pueda ser necesaria para la resolución del segundo, se calificará éste con independencia de aquel resultado.

Para la valoración de cada uno de los apartados de los problemas, a la vista del desarrollo realizado por el alumno/a, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. Explicación de la situación física e indicación de las leyes a utilizar.
2. Descripción de la estrategia seguida en la resolución.
3. Utilización de esquemas o diagramas que aclaren la resolución del problema.
4. Expresión de los conceptos físicos en lenguaje matemático y realización adecuada de los cálculos.
5. Utilización correcta de las unidades y homogeneidad dimensional de las expresiones.
6. Interpretación de los resultados y contrastación de órdenes de magnitud de los valores obtenidos.
7. Justificación, en su caso, de la influencia en determinadas magnitudes físicas de los cambios producidos en otras variables o parámetros que intervienen en el problema.