

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JULIOL 2024	CONVOCATORIA: JULIO 2024
Assignatura: FÍSICA	Asignatura: FÍSICA

BAREMO DEL EXAMEN: La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar datos o fórmulas en memoria. Los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.

TACHA CLARAMENTE todo aquello que no deba ser evaluado

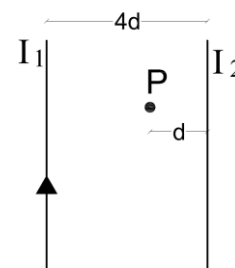
CUESTIONES (elige y contesta exclusivamente 4 cuestiones)

CUESTIÓN 1 - Campo gravitatorio

La tercera ley de Kepler establece la relación entre el radio orbital r de un planeta y su periodo T . Si la órbita alrededor del Sol se considera circular, esta relación viene dada por $T^2 = C r^3$, donde C es una constante. Deduce razonadamente esta relación, explicando en qué principio o ley física te basas y escribe la expresión de C en función de otras magnitudes ¿Depende el periodo de la masa del planeta? Justifica la respuesta.

CUESTIÓN 2 - Campo electromagnético

Dos corrientes eléctricas paralelas y de gran longitud están separadas entre sí una distancia $4d$. La corriente $I_1 = 6 \text{ A}$ está dirigida hacia arriba, como aparece en la figura. Determina el valor y sentido de la corriente I_2 , para que el campo magnético resultante en el punto P sea nulo. ¿Qué fuerza actuará sobre una carga eléctrica negativa que, pasando por P , se mueva en la misma dirección que las corrientes eléctricas? Razona todas las respuestas.



CUESTIÓN 3 - Campo electromagnético

Dos partículas idénticas de carga $q = 1 \mu\text{C}$ y masa $m = 1 \text{ g}$, se encuentran inicialmente en reposo y separadas por una distancia $d = 1 \text{ m}$. Calcula la energía mecánica de una de las partículas. Supongamos que una de las partículas permanece fija mientras que la otra se deja libre, ¿cuál es su energía mecánica cuando se encuentra a una distancia de la otra partícula que es diez veces la inicial? Justifica la respuesta. Calcula su velocidad en dicho punto. Nota: considera sólo la interacción electrostática.

Dato: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$

CUESTIÓN 4 - Campo electromagnético

Una espira circular de radio 30 cm , contenida en el plano XY , se encuentra en una zona con un campo magnético uniforme $\vec{B} = 5 \vec{k} \text{ T}$. Durante $0,1 \text{ s}$ el campo magnético aumenta de forma constante hasta valer $10 \vec{k} \text{ T}$, ¿cuánto valdrá la fuerza electromotriz inducida durante el proceso? Indica cuál será el sentido de la corriente inducida en la espira mediante una figura. Justifica las respuestas indicando la ley física en que te basas.

CUESTIÓN 5 - Vibraciones y ondas

Un objeto de 10 cm de altura está situado a 1 m del vértice de un espejo esférico convexo de 1 m de distancia focal. Calcula la posición y el tamaño de la imagen que se forma. Indica las características de la imagen con la ayuda de un esquema de rayos.

CUESTIÓN 6 - Vibraciones y ondas

Un rayo de luz monocromática pasa de un medio 1 de índice de refracción n_1 a otro medio 2 con índice de refracción n_2 . Si se cumple que $n_1 > n_2$, indica y razona cómo cambia la velocidad, v , la frecuencia, f , y la longitud de onda, λ , del rayo al pasar del medio 1 al medio 2.

CUESTIÓN 7- Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

Supongamos que se realiza la fusión nuclear de un núcleo de deuterio con un núcleo de tritio, ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^a_b\text{X} + {}^c_d\text{Y}$. Determina a y b e indica razonadamente qué partículas son X e Y . En cada reacción se generan 17,6 MeV de energía. Utilizando la anterior reacción de fusión, ¿cuántos gramos de deuterio se necesitarían para generar la energía eléctrica consumida en un año por los hogares en una ciudad como Alicante?

Datos: masa del deuterio: $m_D = 3,34 \cdot 10^{-27}$ kg; carga elemental, $q = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C; energía eléctrica consumida en un año por los hogares de la ciudad de Alicante, $1,62 \cdot 10^{15}$ J (Fuente: *Datos energéticos de la provincia de Alicante 2010-19*, Agencia Provincial de la Energía de Alicante)

CUESTIÓN 8 - Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

Un láser de fluoruro de kriptón, que se utiliza en experimentos de fusión por confinamiento inercial, puede emitir un haz de luz de longitud de onda 248 nm, con una energía de $1,1 \cdot 10^3$ J en un tiempo de 1 ns. Obtén razonadamente, la energía de un fotón, la potencia del láser (en MW) y el número de fotones que emite este láser en dicho intervalo de tiempo.

Dato: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s

PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

PROBLEMA 1 - Campo gravitatorio

Un satélite de masa m se mueve con velocidad $v = 5 \cdot 10^5$ m/s en una órbita circular de radio $r = 4 \cdot 10^8$ m alrededor de un planeta de masa M . La energía cinética del satélite es $E_c = 2 \cdot 10^{18}$ J. Calcula:

- Las masas M del planeta y m del satélite. (1 punto)
- La energía potencial y la energía mecánica del satélite en su órbita. Calcula también la energía mínima que será necesario aportar para que se aleje indefinidamente del planeta desde la órbita en que se encuentra. (1 punto)

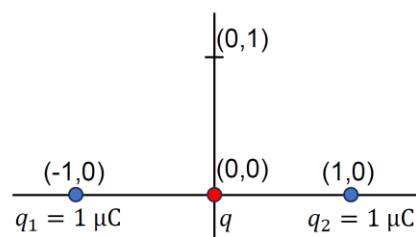
Dato: constante de gravitación universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N m}^2}{\text{kg}^2}$

PROBLEMA 2- Campo electromagnético

Dada la distribución de cargas de la figura, calcula:

- El valor de la carga q para que el campo eléctrico sea nulo en el punto $(0,1)$ m. (1 punto)
- El trabajo necesario para llevar una carga de $5 \mu\text{C}$ desde el infinito (donde tiene energía cinética nula) hasta el punto $(0,1)$ m. (1 punto)

Datos: constante de Coulomb, $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$



PROBLEMA 3 - Vibraciones y ondas

El agua contenida en un depósito está separada del aire por una placa plana horizontal de vidrio, de espesor $e = 10$ cm, estando su cara inferior en contacto con el agua. Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 3 \cdot 10^{14}$ Hz, procedente de una lámpara situada en el interior del depósito, incide sobre el vidrio con un ángulo $\theta = 45^\circ$ respecto de la normal a la superficie de la placa. Calcula razonadamente:

- El ángulo de refracción entre el agua y el vidrio y el ángulo de refracción entre el vidrio y el aire. Representa los rayos en los tres medios. (1 punto)
- El ángulo de incidencia máximo de entrada del rayo desde el agua a la placa de vidrio, θ_m , para que salga de ésta al aire, así como el tiempo que tarda el rayo en propagarse a través del vidrio cuando incide con este ángulo θ_m . Calcula también la longitud de onda del rayo en el interior de la placa de vidrio. (1 punto)

Datos: $n_{\text{agua}} = 1,33$; $n_{\text{vidrio}} = 1,62$; $n_{\text{aire}} = 1,00$; velocidad de la luz en el aire, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

PROBLEMA 4 - Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

La frecuencia umbral del cátodo de una célula fotoeléctrica es de $f_0 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz. Dicho cátodo se ilumina con luz de frecuencia $f = 1,5 \cdot 10^{15}$ Hz. Calcula:

- La velocidad máxima de los fotoelectrones emitidos desde el cátodo. (1 punto)
- La diferencia de potencial que hay que aplicar para anular la corriente eléctrica producida en la fotocélula. (1 punto)

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; masa del electrón, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; carga elemental, $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C