

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2024	CONVOCATORIA: JUNIO 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

Define velocidad de escape de un planeta y deduce su expresión, ¿cuánto cambia dicha velocidad si se duplica la masa del cuerpo que escapa? Justifica la respuesta.

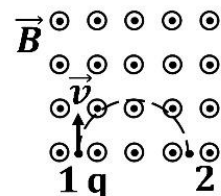
CUESTIÓN 2 - Campo gravitatorio

Un satélite artificial se encuentra a una altura de 500 km sobre la superficie de un planeta. El campo gravitatorio en la superficie del planeta es de 8 m/s^2 , ¿cuál es la aceleración de la gravedad a la altura a la que se encuentra el satélite artificial? ¿A qué altura sobre la superficie del planeta el valor de la aceleración de la gravedad se reduce a la mitad del valor en su superficie?

Dato: radio del planeta, $R = 5000 \text{ km}$. Utiliza exclusivamente los datos aportados en el enunciado.

CUESTIÓN 3 - Campo electromagnético

La línea discontinua de la figura representa la trayectoria de una carga, q , entre las posiciones 1 y 2 dentro de un campo magnético uniforme \vec{B} . Escribe el nombre y la expresión de la fuerza que el campo ejerce sobre dicha carga. Determina razonadamente el signo de la carga. Explica cuál sería la forma de la trayectoria si por el punto 1 entrara un neutrón con velocidad \vec{v} .



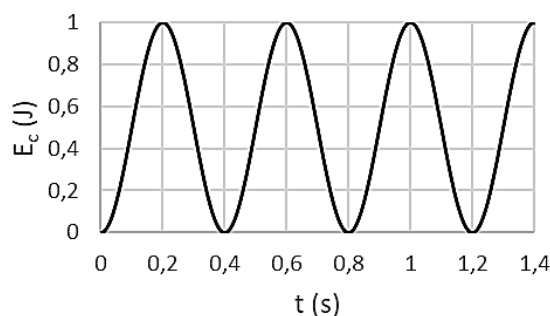
CUESTIÓN 4 - Campo electromagnético

Un hilo conductor rectilíneo de gran longitud, situado a lo largo del eje X , transporta una corriente de intensidad $I = 50 \text{ A}$ en sentido positivo. Determina las coordenadas de los puntos sobre el eje Y en los que el módulo del vector campo magnético generado sea $B = 10^{-5} \text{ T}$. Representa la corriente, las líneas de campo magnético y el vector campo magnético, \vec{B} , en dichos puntos. Escribe la expresión vectorial del campo magnético en dichos puntos.

Dato: permeabilidad magnética en el vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$

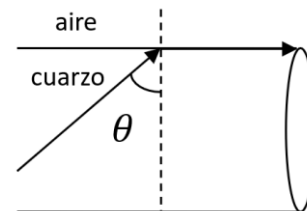
CUESTIÓN 5 - Vibraciones y ondas

En la gráfica adjunta se muestra la energía cinética en función del tiempo de una partícula con movimiento armónico simple. Deduce razonadamente el valor de la energía mecánica del cuerpo, su energía potencial en el instante $t = 0,4 \text{ s}$, el periodo del movimiento y la frecuencia angular.



CUESTIÓN 6 - Vibraciones y ondas

Un rayo de luz se propaga por una fibra de cuarzo rodeada de aire. Tras incidir sobre la superficie cuarzo-aire con un ángulo $\theta = 41,8^\circ$, se propaga paralelamente al eje de la fibra como indica la figura. Explica qué ocurre si el ángulo de incidencia es mayor que $41,8^\circ$ y nombra el fenómeno. Calcula el índice de refracción del cuarzo.



Dato: índice de refracción del aire, $n_a = 1,00$

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

Explica qué es la dualidad onda-corpúsculo y escribe la expresión de la longitud de onda de De Broglie. Calcula la longitud de onda de De Broglie de una espora del hongo *Pilobolus kleinii* que se mueve a una velocidad de 20 m/s, sabiendo que la masa de un millón de esporas es de 1,0 g.

Dato: constante de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J s

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

Explica brevemente en qué consisten la radiación alfa y la radiación beta y cómo se modifica el núcleo atómico que las emite. Halla razonadamente el número atómico y el número másico del elemento final producido a partir del $^{222}_{86}\text{Rn}$, después de que emita una partícula α y a continuación el producto emita una partícula β^- .

PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

PROBLEMA 1- Campo electromagnético

Dos cargas puntuales, $q_1 = 4 \mu\text{C}$ y $q_2 = -2 \mu\text{C}$, se encuentran ubicadas en las coordenadas (0,0) m y (1,0) m respectivamente.

- Calcula razonadamente el vector campo eléctrico total en el punto (1,1) m. Representa gráficamente en dicho punto los vectores campo eléctrico involucrados. (1 punto)
- Razona por qué el campo total sobre puntos del eje X sólo se puede anular cuando $x > 1$ m. Calcula razonadamente el punto en que dicho campo se anula. (1 punto)

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

PROBLEMA 2 - Vibraciones y ondas

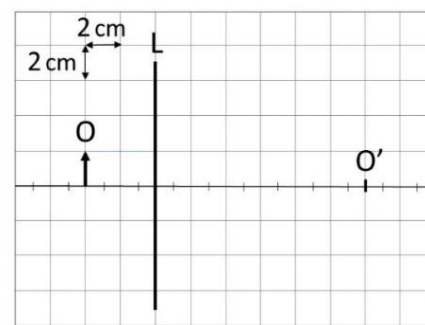
Una ballena azul emite un sonido de frecuencia 25 Hz por agua de mar. Se considera que es una onda armónica y unidimensional que se propaga en el sentido positivo del eje X a una velocidad de 1500 m/s. En $t = 0$ s y $x = 0$ m la función de onda se encuentra en un máximo, de valor $32 \mu\text{m}$. Determina:

- La longitud de onda y la fase inicial. Escribe la función de onda en unidades del Sistema Internacional. Utiliza la función seno para resolver el problema. (1 punto)
- El valor de la función de onda y la velocidad de vibración de una partícula del medio situada en $x = 300$ m para el instante $t = 1$ s. (1 punto)

PROBLEMA 3 - Vibraciones y ondas

En la figura se representa una lente delgada L, un objeto O y la posición de la imagen O' que se produce.

- Calcula la potencia de la lente, la distancia focal y razona si la lente es convergente o divergente. (1 punto)
- Realiza un trazado de rayos y razona las características de la imagen. Calcula numéricamente su tamaño. (1 punto)



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

Los muones son partículas elementales, con carga eléctrica negativa, que se forman en las partes altas de la atmósfera y se mueven a velocidades relativistas hacia la superficie de la Tierra. Un muon se forma a 9000 m de altura sobre la superficie de la Tierra y desciende verticalmente con una velocidad $v = 0,9978 c$. Calcula razonadamente:

- La energía en reposo y la energía total del muon en electronvoltios. (1 punto)
- El intervalo de tiempo que tarda dicho muon en alcanzar la superficie, medido en un sistema de referencia ligado a la Tierra y medido en un sistema de referencia que viaje con el muon. (1 punto)

Datos: velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; masa (en reposo) del muon, $m = 1,8 \cdot 10^{-28}$ kg; carga elemental, $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C