

Ingeniería Técnica Industrial, UAM

1. Decidme qué tipo de ondas son las siguientes, determinando su longitud de onda, frecuencia y la velocidad y sentido de propagación (izquierda o derecha) de los máximos de la onda (x está medido en metros y t en segundos).

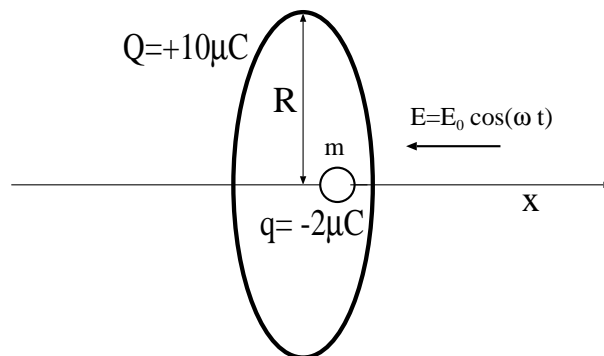
a) $y(x, t) = 2,0 \cos(0,2x) \sin(0,4t)$

b) $y(x, t) = 4,0 \cos(0,2x + 0,4t)$

c) $y(x, t) = 2,0 (\cos(0,20x + 0,4t) + \cos(0,21 + 0,4t))$

Dibuja esquemáticamente la onda c), en función de x , a un tiempo fijo, indicando sus características.

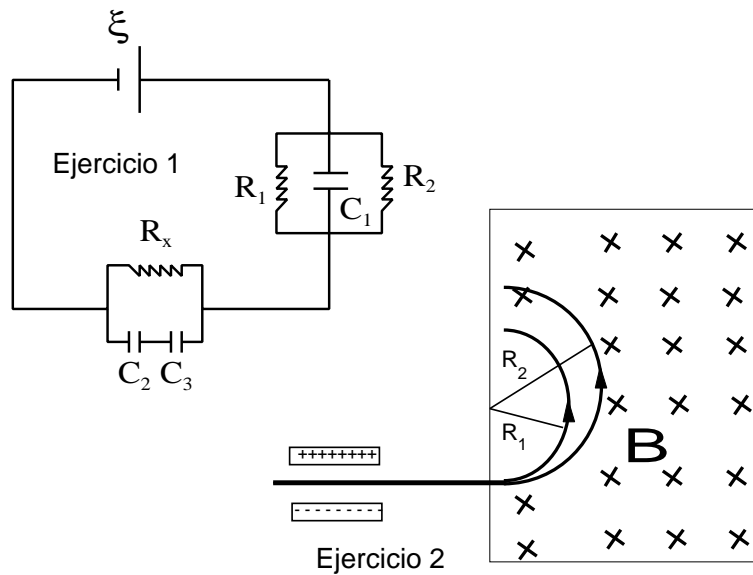
2. Como se muestra en la figura, una bolita de masa $m = 10^{-3}$ gr y carga $q = -2\mu\text{C}$ está engarzada en una varilla, de tal modo de solamente puede moverse en el eje x . En el plano $x = 0$ hemos colocado un anillo con carga $Q = +10\mu\text{C}$ y radio $R = 0,5\text{cm}$. Dibuja la fuerza y la energía potencial que hace el anillo sobre la partícula en función de x . Asumiendo que la varilla no ofrece resistencia, en qué región de x deberíamos colocar la bolita para que oscile con un movimiento armónico simple. Sin embargo, la varilla ofrece una fricción al movimiento de la bolita, con un coeficiente de fricción $\gamma = 0,1$ gr/s, decidme si la bola será capaz de realizar alguna oscilación o no. Haced una estimación aproximada del tiempo en que tardará en pararse. Finalmente, colocamos un campo eléctrico oscilante, dirigido en la dirección x , $\vec{E} = E_0 \cos(\omega t)\vec{i}$, con una frecuencia ω que podemos variar. ¿Qué frecuencia ω debemos elegir para que la bolita oscile con la mayor amplitud posible? A partir de qué valor de E_0 esperas que el movimiento deje de ser armónico simple?
3. Una esfera maciza y aislante de radio 4 metros y carga $Q_1 = 100\mu\text{C}$ está concéntricamente rodeada por una lámina esférica conductora con un radio interior de 10 metros y radio exterior de 12 metros. ¿Qué carga Q_2 debo dar a la lámina exterior para que el campo eléctrico sea nulo a una distancia $r = 13\text{m}$ del centro?. Una vez puesta esa carga Q_2 sobre la lámina exterior, calculad el campo eléctrico E en función de la coordenada radial r , y dibujalo esquemáticamente. Calculad los valores de E para $r = 1$ metro, $r = 6$ y $r = 11$ metros del centro. ¿Qué carga tienen las superficies exterior Q_e e interior Q_i de la lámina? ¿Cuanto vale el campo E en la superficie exterior?



Datos: $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{F/m}$, $k = 9 \times 10^9 \text{Nm}^2/\text{C}^2$

Ingeniería Técnica Industrial, UAM

- La figura 1 muestra un circuito con una batería ideal $\xi=10\text{V}$ y los siguientes valores de resistencias, $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$. Hemos usado tres capacitores (condensadores) similares siendo $C_1 = C_2 = 1\mu\text{F}$, la única diferencia es que el dieléctrico usado en C_3 tiene una constante dieléctrica 8 veces mayor que la del C_1 . También sabemos que la carga sobre el condensador C_1 es $Q_1 = 1\mu\text{C}$. Calculad: a) la intensidad que circula por el circuito, b) la resistencia R_x y c) la carga sobre los condensadores C_2 y C_3 .
- La figura 2 muestra un croquis de un experimento con un espectrómetro de masas, indicando el rastro de los iones que han pasado por el detector. La velocidad de salida de los iones v_0 viene determinada por un selector de velocidades con campo eléctrico de 2 N/C y campo magnético $1,2 \times 10^{-3}\text{ T}$. Los radios de las trayectorias obtenidas son $R_1 = 1,4\text{cm}$ y $R_2 = 2,9\text{cm}$. El campo magnético del espectrómetro (indicado en la figura) es también de $B = 1,2 \times 10^{-3}\text{ T}$ y está dirigido hacia dentro del papel. Si sabemos que la muestra tiene iones con la misma carga ($q = +e$), ¿Cuales son las masas de los iones que estamos detectando? Dad el resultado en unidades de masa atómica (u). ¿Hacia donde está dirigido el campo magnético del selector de velocidades?



Datos: $e = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{C}$, $1\text{ u} = 1,660 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$.