

Prueba de: **ELECTROMAGNETISMO**  
*Fase Local de la XXXII Olimpiada Española de Física*  
Córdoba, 21 de febrero de 2022

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

**PROBLEMA:**

*(Este problema es sobre campo eléctrico)*

Dos cargas  $q$  y  $-2q$  están colocadas sobre el plano  $XY$ , a lo largo del eje  $X$ , a 1 m de distancia. Calcular:

- El módulo, dirección y sentido del vector campo eléctrico en un punto del eje  $X$  situado entre las cargas y a la derecha y la izquierda de cada una de ellas.
- Los puntos del eje  $X$  en los que el campo es cero.
- La ecuación que describe los puntos del plano que se encuentran a potencial cero.

*Datos:*  $k = 9 \cdot 10^{-9} \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

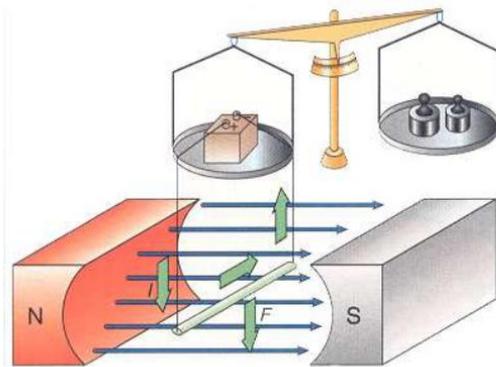
*Nota:* Para mayor simplicidad se puede situar  $q$  en el origen del sistema de coordenadas.

**CUESTIONES:**

**1. (Esta cuestión es sobre campo magnético)**

La balanza de Cotton se utiliza para medir experimentalmente campos magnéticos. Se trata de una balanza de dos platillos, en uno de los cuales pueden colocarse masas, mientras que del otro cuelga un conductor por el que circula una corriente. Este conductor se sitúa en el interior de un campo magnético y se equilibra la balanza (véase figura 1).

Cuando se hace pasar corriente por el conductor, la balanza se desequilibra, por lo que hay que añadir nuevas pesas para volver a equilibrar la balanza.



**Figura 1**

Sabiendo que la longitud del conductor es 20 cm, la corriente que circula por el conductor es 3 A y que se ha añadido una pesa de 10 g para equilibrar la balanza, responda a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el valor de la fuerza que actúa sobre el hilo horizontal? ¿Y su dirección y sentido?
- ¿Cuál es el valor del campo magnético que actúa sobre el hilo horizontal?
- ¿Qué ocurre si se invierte el sentido de la intensidad de corriente que recorre el hilo?

2. *(Esta pregunta es sobre inducción electromagnética)*

Una espira circular de radio 5 cm está situada en el interior de un campo magnético uniforme de 0,5 T orientado en la dirección positiva del eje de abscisas. Calcular el flujo que atraviesa la espira en los siguientes casos:

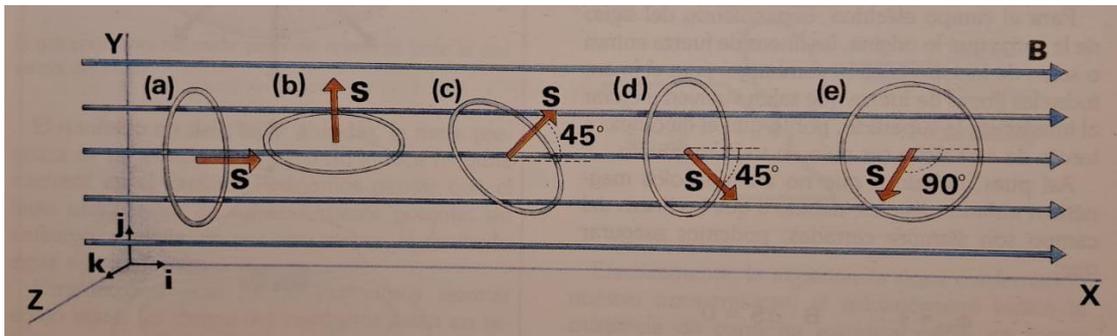


Figura 1

¿Cuál sería ahora el flujo magnético, si la espira del apartado (a) se hace girar con una velocidad angular de  $\pi$  radianes por segundo, alrededor de:

- un diámetro paralelo al eje Y?
- un diámetro paralelo al eje Z?
- el eje de simetría, paralelo al eje X?



Real  
Sociedad  
Española de  
Física

R.S.E.F



# ONDAS – EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA

Fase Local de la XXXIII Olimpiada Española de Física

Córdoba, 21 de febrero de 2022

Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_

## MOVIMIENTO OSCILATORIO Y ÓPTICA GEOMÉTRICA

**PROBLEMA:** Un bote se balancea hacia arriba y abajo de manera que su desplazamiento vertical viene dado por la ecuación

$$y(t) = 1.2 \cos\left(\frac{t}{2} + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (en unidades del S. I.)}$$

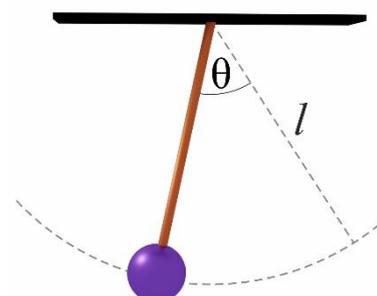
- Determinar la amplitud, frecuencia angular, constante de fase, frecuencia y periodo del movimiento.
- ¿En qué posición de se encuentra el bote en el instante  $t = 1$  s?
- Determinar la velocidad y aceleración para cualquier instante de tiempo.
- Calcular los valores iniciales de la posición, la velocidad y la aceleración del bote.

**CUESTIÓN:** La siguiente imagen representa el cuadro “Venus del espejo” de Velázquez. Explica y razona qué está viendo la Venus al mirar en el espejo. ¿Cómo harías para ver la habitación que queda a su derecha?



## EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA

El péndulo simple fue utilizado en las primeras determinaciones precisas de la aceleración de la gravedad terrestre ( $g$ ). Esto es posible ya que tanto el periodo de oscilación ( $T$ ) como la longitud del hilo ( $l$ ) pueden determinarse con relativa facilidad. Para oscilaciones



pequeñas ( $\theta \leq 10^\circ$ ), se puede expresar  $g$  en función de  $T$  y de  $l$  de la siguiente forma:

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} \quad (1)$$

El procedimiento empleado consiste en medir el periodo de oscilación para varias longitudes del hilo. Los datos obtenidos se recogen en la siguiente tabla:

$l$ (m)	$T$ (s)
0.20	0.84
0.40	1.33
0.60	1.50
0.80	1.82
1.00	1.97

- Realice la representación gráfica adecuada (lineal), en papel milimetrado, de los datos de la tabla anterior, de acuerdo con la ley física del experimento (Eq. (1)).
- Trace en la gráfica una recta lo más ajustada posible a los datos experimentales.
- Escoja dos puntos en la recta para realizar una estimación de la pendiente.
- De la recta del apartado c, estime también la incertidumbre.
- Calcule razonadamente el valor de gravedad terrestre.
- Estime el valor de la ordenada en el origen. ¿Tiene sentido el valor obtenido? Discútalos.