

Prueba de: **ELECTROMAGNETISMO**
Fase Local de la XXXII Olimpiada Española de Física
Córdoba, 22 de febrero de 2021

Apellidos: _____ Nombre: _____

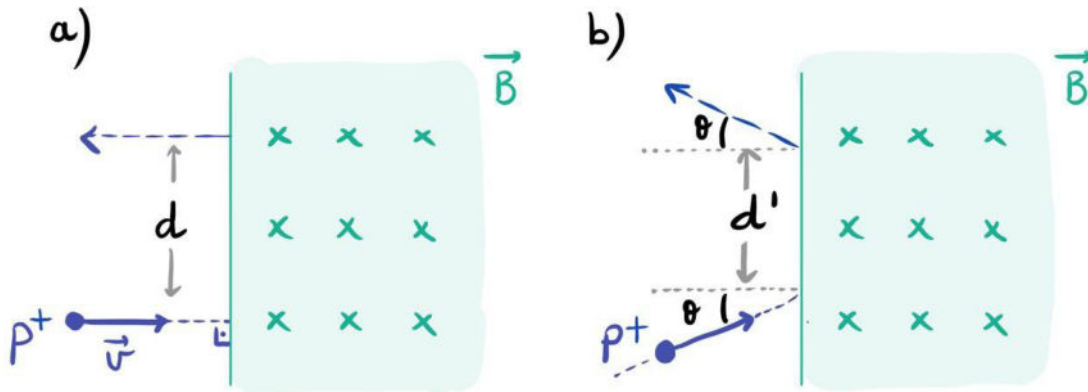
PROBLEMA:

(Este problema es sobre cargas en movimiento desviadas por un campo magnético)

Se hace pasar un protón con velocidad $v = 10^5$ m/s por el seno de un campo magnético uniforme de $B = 0,1$ T, tal y como se muestra en la Fig. 1a.

- Calcular el módulo de la fuerza magnética que se ejerce sobre dicho protón.
- Calcular la distancia d a la que sale rebotado el protón.
- La Fig. 1b muestra la partícula entrando con la misma velocidad pero con un ángulo $\theta = 30^\circ$. Determinar la nueva distancia d' con la que el protón sale del campo magnético.

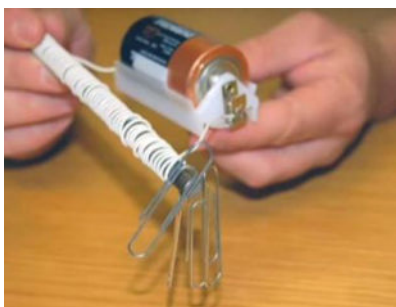
Datos: $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg, $q_p = +1,6 \cdot 10^{-19}$ C.



Figura

CUESTIONES:

- (Esta pregunta es sobre campos magnéticos generados por corrientes continuas)*



Un electroimán puede construirse fácilmente con un cable conductor (envuelto en plástico), un clavo de hierro y una pila. Solo hay que enrollar el cable alrededor del clavo y conectarlo a la pila, tal y como se muestra en la fotografía adjunta.

- ¿Qué ventajas crees que tienen los electroimanes respecto a los imanes convencionales? Señala al menos dos de ellas.
- ¿Qué ocurriría si el cable conductor no tuviera la cobertura de plástico? ¿Por qué?
- ¿Cómo afectaría al número de clips que puedo atrapar (ver fotografía) si invertimos el sentido de la corriente, y por qué? ¿Y si aumentamos el número de vueltas alrededor del cable?

2. (Esta pregunta es sobre inducción electromagnética)

La siguiente figura muestra un experimento en el que se deja caer un imán (convencional) desde el punto A. Durante la caída, el imán atraviesa una espira conductora de cierta resistencia (ver Figura 2a). Un sensor conectado al ordenador nos muestra la corriente eléctrica en la espira durante la caída (Figura 2b).

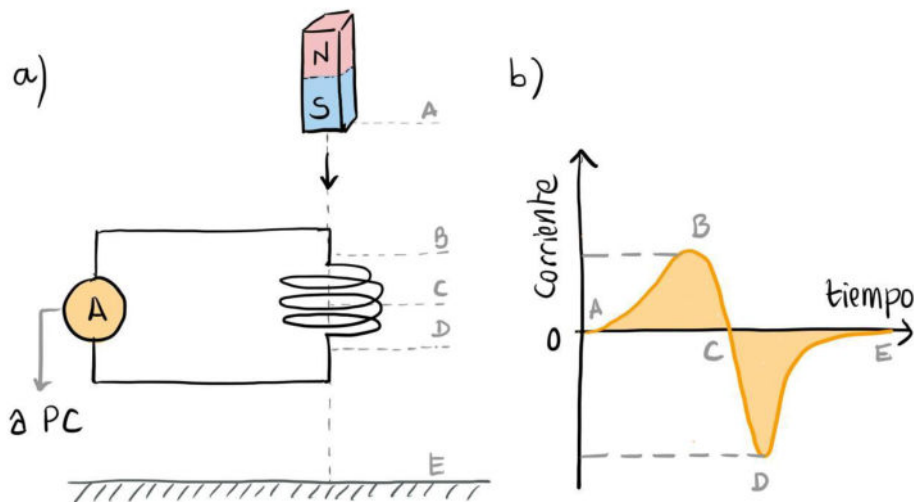


Figura 1

- ¿Por qué se ha generado una corriente en la espira?
- ¿Por qué la corriente cambia de sentido? ¿Por qué, en valor absoluto, la altura del segundo pico es mayor que la del primero? (ver Fig. 2b)
- El imán impacta contra el suelo con una energía cinética $E_c < mgh$, siendo m la masa del imán, g la aceleración de la gravedad y h la altura desde la que se deja caer. ¿Por qué, aparentemente, no se conserva la energía? ¿Dónde se producen las disipaciones?



Real
Sociedad
Española de
Física

R.S.E.F



ONDAS – EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA

Fase Local de la XXXII Olimpiada Española de Física

Córdoba, 22 de Febrero de 2021

Apellidos: _____ Nombre: _____

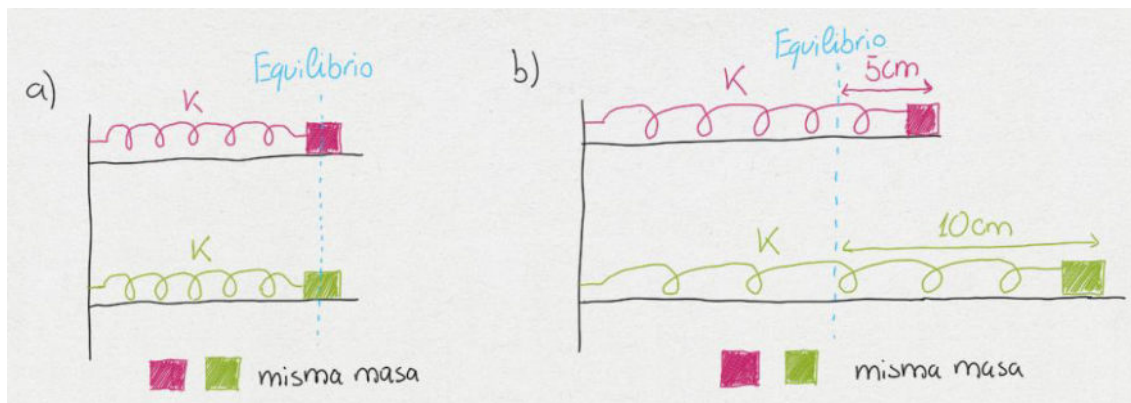
MOVIMIENTO ONDULATORIO

PROBLEMA: La ecuación de la onda que se propaga transversalmente por una cuerda expresada en unidades del S.I. es:

$$y(x, t) = 2 \operatorname{sen} (50\pi t - 2\pi x + \pi) \text{ (en unidades del S.I.)}$$

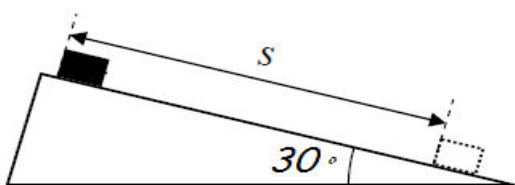
- Determine la amplitud, la frecuencia, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- Calcule la velocidad y la aceleración transversal en el punto $x = 1$ m y en el instante $t = 0$ s.
- Halle la diferencia de fase entre dos puntos separados 2 m en un instante cualquiera
- Represente en una misma gráfica la elongación correspondiente a los tiempos $t = 0$ s y $t = 0,5$ s a lo largo del eje X, de al menos una longitud de onda.

CUESTIÓN: A dos muelles idénticos, colocados horizontalmente sobre una mesa, se les unen dos cuerpos de masa idéntica (ver figura). Si uno se estira 10 cm y el otro 5 cm, y se dejan en libertad al mismo tiempo y considerando despreciable el rozamiento con la mesa, ¿cuál de ellos alcanza en primer lugar la posición de equilibrio? Razone la respuesta



EXPERIMENTACIÓN CIENTÍFICA

En un experimento idealizado, supongamos que un cuerpo puede desplazarse un espacio (s) por un plano inclinado de ángulo 30° sin rozamiento en un tiempo determinado (t). Teniendo en cuenta la cinemática del problema y que el cuerpo parte del reposo, la relación entre el espacio recorrido y el tiempo empleado es:



$$s = \left(\frac{g}{2} \operatorname{sen}30^\circ\right) t^2 = \frac{g}{4} t^2$$

Donde g es la gravedad.

El procedimiento empleado consiste en medir el tiempo para varios espacios. Los datos obtenidos vienen recogidos en la siguiente tabla.

s (m)	t (s)
0,50	0,46
0,75	0,55
1,00	0,65
1,25	0,71

- Realice una representación adecuada, en el papel milimetrado, de los datos de la tabla anterior, de acuerdo con la ley física del experimento.
- 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.