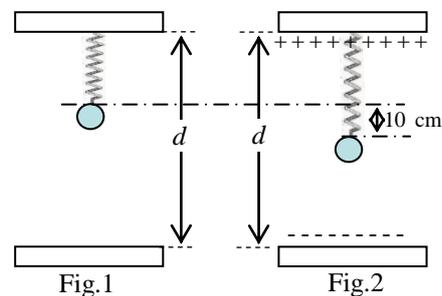


El alumno deberá contestar a una de las dos opciones propuestas **A** o **B**. Los problemas puntúan 3 puntos cada uno, las cuestiones 1 punto cada una y la cuestión experimental 1 punto. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos así como el planteamiento, desarrollo y una exposición clara y ordenada acompañada de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio. Se podrá utilizar calculadora y regla.

**OPCIÓN A**
**PROBLEMAS** (3 puntos cada problema)

**1.-** En un laboratorio de física se dispone de dos placas metálicas planas separadas una distancia  $d = 25$  cm entre sí. Entre ellas se ha colocado un resorte de constante elástica  $40$  N/m del que cuelga una pequeña bolita cargada con una carga  $q$  que hay que determinar (véase Fig. 1). Cuando se establece una diferencia de potencial  $V = 1000$  V entre ambas placas, siendo la superior la positiva, se observa que el resorte se alarga  $10$  cm (véase fig. 2). Suponiendo que el campo eléctrico entre las placas es uniforme y que la presencia del resorte no lo distorsiona apreciablemente, se pide:

(a) Dibújese un diagrama de las fuerzas que actúan sobre la bolita cuando se ha establecido la diferencia de potencial y explíquese el motivo del alargamiento del muelle. (b) Calcular la carga de la bolita, especificando su signo. (c) En la práctica es imposible mantener la bolita perfectamente aislada, y su carga va disminuyendo con el tiempo. Se observa que al cabo de 20 minutos el alargamiento del resorte es sólo de 6 cm. ¿A qué ritmo se disipa la carga de la bolita? Expresar el resultado en culombios por minuto.



**2.-** Un laboratorio de investigación de la Estación Espacial Internacional de  $4000$  kg de masa gira en una órbita circular a una altura de  $360$  km sobre la superficie terrestre. Calcula:

- La velocidad orbital y el tiempo que tarda el laboratorio en dar una vuelta completa a la Tierra.
- La energía total del laboratorio en su órbita.
- Si el laboratorio pasa a girar a una órbita de radio doble del anterior, ¿qué energía suplementaria hay que comunicarle al laboratorio para que cambie de órbita?

Datos:  $G = 6'67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup>kg<sup>-2</sup>,  $M_{\text{Tierra}} = 5'98 \cdot 10^{24}$  kg,  $R_{\text{Tierra}} = 6370$  km

**CUESTIONES** (1 punto cada cuestión)

**3.-** a) Enuncia las leyes de Faraday y Lenz

b) Una bobina posee 400 espiras y tarda  $0,20$  s en pasar desde un punto en donde el flujo magnético vale  $30 \cdot 10^{-5}$  Wb a otro punto en donde el flujo es  $10 \cdot 10^{-5}$  Wb. Halla la f.e.m inducida en la bobina.

**4.-** ¿A qué llamamos potencia de una lente? Una lente utilizada para corregir la miopía tiene una distancia focal  $f' = -20$  cm. ¿Cuál es su potencia? Expresa dicho valor en la unidad correspondiente.

**5.-** Un haz de luz monocromática de longitud de onda en el vacío de  $440$  nm incide sobre un metal cuya longitud de onda umbral, para el efecto fotoeléctrico, es de  $610$  nm. Calcula: el trabajo de extracción y la energía máxima de los electrones emitidos por el metal.

Datos:  $h = 6'626 \cdot 10^{-34}$  J s,  $c = 3'00 \cdot 10^8$  m s<sup>-1</sup>,  $1\text{nm} = 10^{-9}$  m

**CUESTIÓN EXPERIMENTAL** (1 punto)

6.- Se quiere determinar la aceleración de la gravedad usando medidas del periodo del péndulo simple. Para ello se miden las oscilaciones de cuatro péndulos de distintas longitudes, obteniendo los resultados que se presentan en la tabla (las longitudes L están en cm, los periodos de oscilación T en s). De acuerdo con estos valores, ¿qué valor aceptaremos para la aceleración de la gravedad en el lugar del experimento?

L (cm)	T (s)
90	1,90
120	2,20
150	2,46
180	2,69

## OPCIÓN B

### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- La ecuación de una onda transversal que se propaga por una cuerda viene dada por:

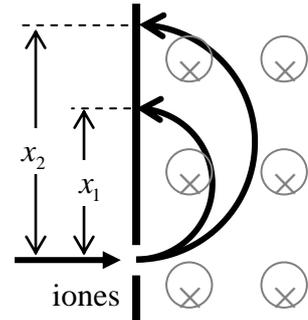
$$y(x,t) = 0,06 \sin(50\pi t + 0,40\pi x) \quad \text{en unidades del S.I.}$$

Calcula:

- La frecuencia, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación.
- La velocidad transversal en un punto cualquiera de la cuerda
- La ecuación de la onda estacionaria que resultaría de la interferencia de la onda anterior con otra igual que se propagase en sentido contrario.
- La distancia entre dos vientres consecutivos de la onda estacionaria.

Ayuda:  $\text{Sen}(A) - \text{Sen}(B) = 2\text{Sen}\left(\frac{A-B}{2}\right)\text{Cos}\left(\frac{A+B}{2}\right)$

2.- Un haz de iones, todos con la misma carga  $q$  y la misma velocidad  $v = 14,6 \text{ km/s}$ , que inicialmente sigue una trayectoria rectilínea, entra en una región donde existe un campo magnético uniforme  $B = 0,65 \text{ T}$  orientado perpendicularmente a la trayectoria de los iones, como muestra la figura. Se observa que dentro del campo magnético el haz de iones se desdobra en dos haces que siguen trayectorias semicirculares (véase el esquema). Los diámetros de estas trayectorias semicirculares son  $x_1 = 0,0469 \text{ cm}$  y  $x_2 = 0,0938 \text{ cm}$ . Se pide:



- Razónese, a partir de la disposición de las trayectorias mostradas en el esquema, si la carga de los iones es positiva o negativa. Se requiere un razonamiento breve, claro y conciso.
- El haz está compuesto por dos clases de iones. Los iones de la primera clase, cuya trayectoria es la de menor diámetro, tienen masa  $m_1 = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Calcular la carga de los iones y la masa  $m_2$  de los iones de la segunda clase. Los resultados deben expresarse en unidades del sistema internacional.

### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- a) ¿De qué depende la intensidad de campo eléctrico?

b) Define los conceptos de línea de campo eléctrico y superficie equipotencial. Dibuja las líneas de campo y las superficies equipotenciales creadas por una carga puntual negativa.

4.- La sonda Cassini de la NASA está explorando en la actualidad el sistema de lunas de Saturno. La masa de Titán, la mayor de ellas, es el 2.26% de la masa de la Tierra, y su radio es el 40% del radio de la Tierra. ¿Cuál es la velocidad de escape desde la superficie de Titán? (Velocidad de escape desde la superficie de la Tierra = 11.2 km/s).

5.- El periodo de semidesintegración del cobalto-60 es 5'27 años. ¿Cuántos gramos de cobalto habrá dentro de 50 años de una muestra que tiene actualmente 200 gramos de dicho elemento?

### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En un laboratorio de investigación se han obtenido los valores de los ángulos (la tabla muestra el seno de dichos ángulos) cuando un haz luminoso incide desde una sustancia con índice de refracción ( $n=1'30$ ) hacia una superficie de un material transparente desconocido cuyo índice de refracción pretendemos determinar. Calcula:

EXPERIENCIA	Senos del ángulo de incidencia	Senos del ángulo de refracción
1ª	0,29	0,26
2ª	0,37	0,34
3ª	0,50	0,44
4ª	0,61	0,54

a) El índice de refracción de dicho material.

b) Enuncia la ley física que has tenido en cuenta para calcular el índice de refracción

c) ¿Los ángulos de incidencia son mayores o menores que los ángulos de refracción cuando un haz luminoso pasa de un medio con menor índice de refracción a otro con mayor índice?