

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 acompañado de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio y una exposición clara y ordenada. Se podrá utilizar calculadora y regla.

## OPCIÓN A.

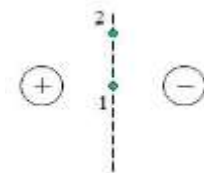
### PROBLEMAS (3 puntos cada problema).

- Un satélite de masa  $1.08 \cdot 10^{20}$  kg describe una órbita circular alrededor de un planeta gigante de masa  $5.69 \cdot 10^{26}$  kg. El periodo orbital del satélite es de 32 horas y 53 minutos.
  - Si la velocidad de escape desde la superficie del satélite es 239 m/s, calcular su radio en km.
  - Calcular hasta qué altura sobre la superficie del satélite subirá un objeto lanzado verticalmente a 50 m/s.
  - Calcular en km/s la velocidad del satélite en su órbita alrededor del planeta gigante.
 Constante de gravitación  $6.67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>·kg<sup>-2</sup>.

- Un electrón confinado dentro de un campo magnético uniforme de 0.1705 T describe una órbita circular de 0.2 mm de radio. Esta órbita está contenida en un plano perpendicular a las líneas del campo.
  - Explicar si el sentido de giro del electrón en su órbita será horario o antihorario. Se valorará la inclusión de un diagrama adecuado para ilustrar la explicación.
  - Calcular la velocidad y la energía del electrón en julios y en electrón voltios.
  - ¿Cuál es la frecuencia del electrón en su órbita?  
 Datos del electrón: masa  $9.1 \cdot 10^{-31}$  kg; carga  $1.6 \cdot 10^{-19}$  C.

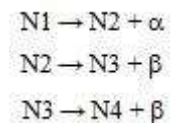
### CUESTIONES (1 punto cada cuestión).

3.- Consideremos los puntos 1 y 2 de la figura, situados sobre la mediatriz del eje de un dipolo eléctrico (dos cargas puntuales del mismo valor y distinto signo). Explicar razonadamente qué dirección y sentido tendrá el campo eléctrico en cada uno de esos puntos y en cuál de los dos será mayor su módulo (acompañar la explicación de un diagrama indicando dirección y sentido en cada caso).



4.- La velocidad de las ondas transversales en una cuerda tensa sujeta por sus dos extremos es 35 m/s. Cuando en esta cuerda se propagan ondas de 14 Hz, su interferencia da lugar al segundo armónico de una onda estacionaria. ¿Cuál es la longitud de la cuerda?

5.- Un núcleo radiactivo N1 se desintegra emitiendo una partícula  $\alpha$ , dando como resultado el núcleo N2. Este N2 emite una partícula  $\beta$  y origina el núcleo N3. A su vez, N3 se desintegra en N4 por emisión de otra partícula  $\beta$  (reacciones en la figura al margen). ¿Cuáles de los núcleos N1, N2, N3 y N4 tienen mayor y menor número atómico? ¿Cuáles de los núcleos N1, N2, N3 y N4 tienen mayor y menor número másico?



### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- (a) Enunciar y explicar brevemente la ley de Snell de la refracción. (b) ¿Es posible que un rayo de luz que se propaga en agua alcance la superficie de separación con el aire y en lugar de refractarse se refleje completamente en dicha superficie, volviendo en su totalidad al agua sin que haya nada de luz refractada? Explicar brevemente. Índice de refracción del agua 1.33.

# OPCIÓN B

## PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

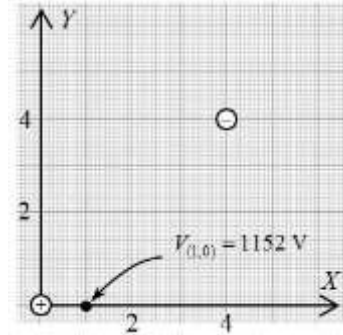
1. Una cuerda tensa sujeta por sus dos extremos vibra de acuerdo con la ecuación

$$y = 5 \operatorname{sen} \frac{\pi x}{3} \cos 40\pi t, \text{ donde } x \text{ e } y \text{ se expresan en cm y } t \text{ en segundos.}$$

- Calcular la velocidad y la amplitud de las ondas viajeras cuya superposición da lugar a esta vibración.
- Hallar la distancia entre nodos consecutivos. Si la longitud de la cuerda tensa es 48 cm, ¿qué armónico aparece en ella?
- Calcular la velocidad de una partícula de la cuerda situada en la posición  $x = 1.5$  cm cuando  $t = \frac{9}{8}$  s.

2. Dos cargas iguales de signos contrarios  $+q$  y  $-q$  están colocadas tal y como se indica en la figura, con la carga positiva en el origen de coordenadas y la negativa en el punto (4,4) (distancias medidas en metros). La constante de Coulomb es  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

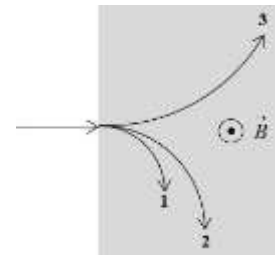
- Determinar el valor de  $q$  si el potencial eléctrico en el punto (1,0) es +1152 V.
- Calcular el campo eléctrico (módulo y sentido) en el punto (0,4). Se valorará un esquema adecuado.
- Calcular el trabajo para trasladar una carga de  $+10^{-10}$  C desde el punto (0,4) hasta el punto (1,0). ¿Cuál es el significado del signo resultante?



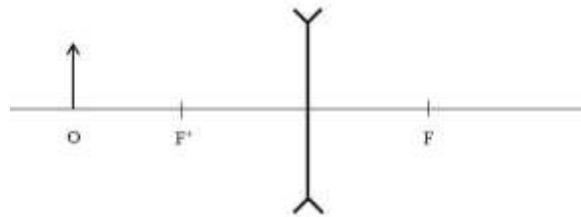
## CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Enunciar las leyes de Kepler. Justificar razonadamente la 3ª ley.

4.- En la figura vemos las trayectorias de tres partículas cargadas que viajan perpendicularmente a las líneas de un campo magnético dirigido en sentido vertical (saliente del plano del papel, zona sombreada). Las tres partículas tienen igual masa y sus cargas tienen el mismo valor absoluto. Ordenar razonadamente sus velocidades de mayor a menor y explicar cuál es el signo de cada una de ellas.



5.- Construir un esquema de rayos para determinar la imagen del objeto O formado por la siguiente lente divergente:



## CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Para determinar la aceleración de la gravedad en el laboratorio de Física se miden los tiempos invertidos por cuatro péndulos de diferentes longitudes en realizar cinco oscilaciones. Los resultados aparecen en la tabla. Explicar qué tratamiento de datos hay que hacer y calcular la aceleración de la gravedad.

$L$ (m)	$t$ (s)
1,5	12,3
2,4	15,5
2,8	16,8
3,1	17,7