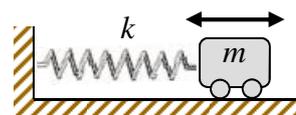


El alumno deberá contestar a una de las dos opciones propuestas **A o B**. Los problemas puntúan 3 puntos cada uno, las cuestiones 1 punto cada una y la cuestión experimental 1 punto. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos, así como, el planteamiento acompañado 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)**

1.- En el laboratorio de física tenemos un carrito de masa  $m = 200$  gramos unido a un muelle horizontal según se muestra en la figura. Un estudiante desplaza el carrito hacia la derecha de modo que el muelle se estira 20 cm, y después lo suelta dejándolo oscilar libremente (suponemos que el muelle es un medio elástico ideal y que los rozamientos son despreciables). Se pide:



- a) Explicar razonadamente qué clase de movimiento describe el carrito.
- b) Se cronometra el tiempo que tarda el carrito en describir diez oscilaciones completas: este tiempo resulta ser de 25.13 s. Calcular la constante  $k$  del muelle y escribir la ecuación de su movimiento.
- c) ¿Cuál es la energía total del movimiento del carrito en cualquier instante? ¿Qué velocidad tiene el carrito cada vez que pasa por el punto central en cada oscilación?

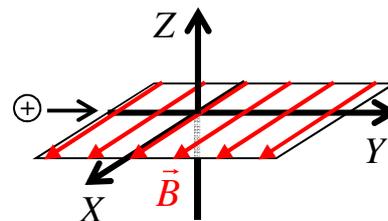
2.- Tres cargas eléctricas puntuales de  $+5 \cdot 10^{-6}$  C, situadas en el vacío, están fijadas en los puntos de coordenadas A (0, 0), B (4, 0) y C (0, 3). Todas las coordenadas están expresadas en metros. Constante de Coulomb:  $k = 9 \cdot 10^9$  N·m<sup>2</sup>·C<sup>-2</sup>

- a) Hacer un esquema donde se represente con claridad el vector intensidad de campo eléctrico en el punto (4, 3) y calcular dicho vector expresándolo en unidades del sistema internacional.
- b) Calcular el potencial eléctrico en dicho punto (4, 3) y el trabajo necesario para acercar una pequeña carga de  $+2 \cdot 10^{-8}$  C desde el infinito hasta ese punto.
- c) Explicar cómo cambiarán los resultados de los apartados anteriores si las tres cargas fijas fuesen negativas en lugar de positivas (no se pide repetir cálculos, sino razonamiento).

**CUESTIONES (1 punto cada cuestión)**

3.- ¿Aumenta o disminuye la energía potencial gravitatoria cuando nos movemos desde un punto situado a gran altura en dirección hacia la superficie de la Tierra? Razónelo.

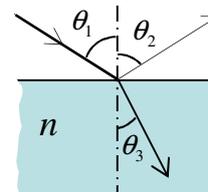
4.- Una partícula cargada positivamente que viaja en la dirección del eje Y entra en una zona donde hay un campo magnético uniforme orientado paralelamente al eje X tal y como se muestra en la figura. En la misma región hay también un campo eléctrico uniforme en una dirección que tenemos que determinar. Se observa que la trayectoria de la partícula no se altera y que continúa su trayectoria rectilínea dentro del campo magnético. Explicar razonadamente cuál es la dirección y el sentido del campo eléctrico.



5.- Una superficie metálica emite electrones cuando se ilumina con luz verde, pero no con luz amarilla, ¿qué ocurrirá si la iluminación se hace con luz azul? ¿Y con roja? ¿Por qué?

Indicación: el orden de los colores del arco iris es violeta/azul/verde/amarillo/anaranjado/rojo.

6 (Experimental). El esquema de la figura representa un montaje utilizado en el laboratorio para una práctica de óptica. Un rayo luminoso incide desde el aire con ángulo  $\theta_1$  sobre la cara superior de una lámina de vidrio de índice de refracción  $n$ , y parte de la luz se refleja en la superficie formando un ángulo  $\theta_2$ , mientras que otra parte se refracta formando un ángulo  $\theta_3$ . Conteste a las siguientes preguntas:



- (a) El ángulo  $\theta_2$ , ¿es mayor, menor o igual que  $\theta_1$ ? ¿Por qué?
- (b) ¿Está justificado que en el esquema se represente el ángulo  $\theta_3$  menor que  $\theta_1$ , o por el contrario debería haberse dibujado  $\theta_3$  mayor que  $\theta_1$ ? Explicar la respuesta.
- (c) El índice de refracción del vidrio es  $n = 1.5925$  y el ángulo  $\theta_3 = 20^\circ$ . Calcular el ángulo  $\theta_1$  con el que incidió el rayo procedente del aire.

## OPCIÓN B

### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

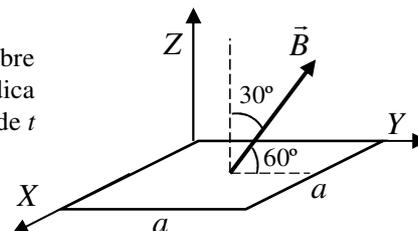
1.- Una misión cuyo objetivo es la exploración de Marte pretende colocar un vehículo de 490 kg en una órbita circular de 3500 km de radio alrededor de ese planeta. Determinar:

- Energía cinética del vehículo en órbita y tiempo necesario para completar una órbita.
- Energía potencial del satélite.
- Si por necesidades de la misión hubiese que transferir el vehículo a otra órbita situada a 303 km sobre la superficie, ¿qué energía sería necesario suministrarle?

Constante de gravitación universal  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .

Datos de Marte. Masa:  $M = 6.4185 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ ; diámetro  $D = 6794 \text{ km}$

2.- Una espira conductora de forma cuadrada y lado  $a = 16 \text{ cm}$  está colocada sobre el plano XY en una zona donde hay un campo magnético orientado según se indica en la figura. El módulo del campo cambia según  $B = 0.01 \cdot (0.5 t^2 + 2 t + 1)$ , donde  $t$  es el tiempo expresado en segundos, y el campo  $B$  se mide en tesla.



- Calcular el flujo magnético en la espira en función del tiempo
- Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira cuando  $t = 10 \text{ s}$ .
- Indicar, mediante un dibujo, el sentido de la corriente inducida en la espira. Razónese la respuesta.

### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Las líneas de fuerza de un campo eléctrico, ¿pueden cortarse entre sí? Si una partícula cargada se pudiese mover libremente dentro del campo eléctrico, ¿marcharía a lo largo de una línea de fuerza del campo? ¿Influye en algo que la carga sea positiva o negativa?

4.- Un altavoz emite una potencia de 40 W. Si un oyente inicialmente situado a 1 m del mismo se aleja hasta 4 m, ¿cómo variará la intensidad de la onda sonora que percibe? Suponga que la potencia emitida se distribuye por igual en todas direcciones.

5.- Los brotes de rayos gamma son destellos de muy alta energía cuyo origen se atribuye a la formación de un agujero negro por colapso gravitatorio de una estrella de gran masa. Los fotones de uno de estos brotes detectados en la Tierra tienen una longitud de onda  $198'78 \cdot 10^{-14} \text{ m}$ . Determinar su energía y compararla con la energía de un láser de luz visible cuya frecuencia es  $60'36 \cdot 10^{13} \text{ Hz}$ . Constante de Planck  $h = 6'626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ . Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

6 (Experimental).- En un laboratorio de Física instalado en la Luna se dispone de tres péndulos simples. Para cada uno de ellos se mide el tiempo que invierte en realizar 5 oscilaciones completas. Los datos están listados en la tabla a la derecha. Explicar cómo puede calcularse la aceleración de la gravedad en La Luna y determinar su valor a partir de estos datos.

	Tiempo de 5	
	Longitud (cm)	osc. (segundos)
Péndulo 1	125	27,6
Péndulo 2	187	33,8
Péndulo 3	221	36,7