

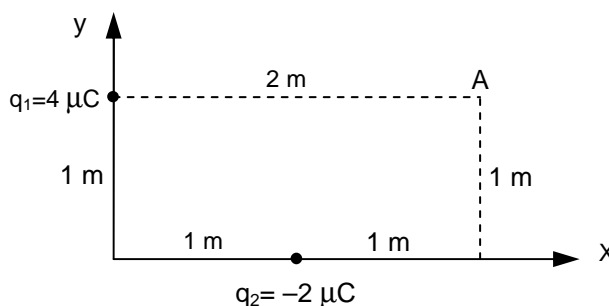
De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos: un punto por cada apartado correcto. Cada cuestión correcta vale un punto.

**OPCIÓN A**

**PROBLEMAS**

1) Dada la distribución de cargas que se muestra en la figura adjunta, calcule:

- El vector intensidad de campo eléctrico en el punto A.
- El potencial eléctrico en el punto A y en el infinito.
- El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de  $+3 \mu\text{C}$  desde el punto A hasta el infinito. Comente el significado del signo del trabajo.



Datos:  $K=9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $\mu\text{C}=10^{-6} \text{ C}$

2) Una partícula colocada sobre una superficie horizontal sin rozamiento, unida a un muelle de masa despreciable, describe un movimiento armónico simple dado por la ecuación  $x(t)=A \cdot \text{sen}(\omega t + \pi/2)$ . Se sabe que la partícula realiza 4 oscilaciones por segundo y que en el instante inicial se encuentra en la posición  $x=+2 \text{ cm}$ , medida desde la posición de equilibrio. Calcule:

- La frecuencia angular ( $\omega$ ) y la amplitud del movimiento (A) de la partícula.
- Escriba la ecuación general de la velocidad y calcule la velocidad máxima de la partícula.
- Escriba la ecuación general de la aceleración y calcule la aceleración máxima de la partícula.

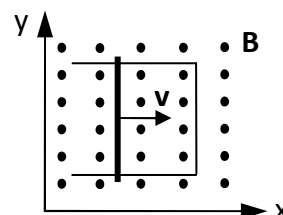
**CUESTIONES**

1) ¿Qué se entiende por velocidad de escape? ¿Cuánto vale la velocidad de escape del planeta Marte?

Datos:  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ;  $M_{\text{Marte}}=6.40 \times 10^{23} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{Marte}}=3320 \text{ km}$

2) ¿Qué se entiende por reflexión total y cuándo sucede? Como aplicación, calcule el ángulo crítico para la reflexión total de un haz de luz monocromática que sale de una muestra de glicerina (líquido,  $n=1.473$ ) y entra en el aire ( $n=1.000$ ).

3) Una varilla metálica de 1 m de longitud, se desplaza con una velocidad constante  $v=2 \text{ m/s}$ , sobre un alambre metálico doblado en forma de U paralelo al plano xy. En la región hay definido un campo magnético  $B=0.4 \text{ k (T)}$  perpendicular al plano xy, según se indica en la figura adjunta. ¿Cuánto vale la FEM inducida en el circuito?



4) Según L. de Broglie ¿Cómo se relaciona la energía de una partícula con la frecuencia de su onda asociada? ¿Y el momento lineal con la longitud de onda? Como aplicación, calcule la longitud de onda de una pelota de 60 g que se mueve con una velocidad de 210 km/h.

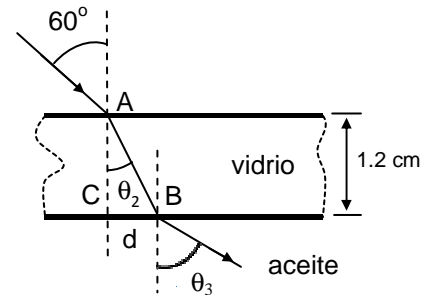
Datos:  $h=6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos: un punto por cada apartado correcto. Cada cuestión correcta vale un punto.

## OPCIÓN B

### PROBLEMAS

1) Un rayo de luz monocromática al incidir con un ángulo de  $60^\circ$  en el punto A situado en la interfase entre el aire ( $n_1=1.00$ ) y una lámina de vidrio ( $n_2=1.52$ ) de 1.2 cm de espesor, se refracta. El rayo refractado alcanza al punto B, situado en la interfase entre el vidrio y el aceite ( $n_3=1.45$ ) y sufre una nueva refracción.



- ¿Cuánto valen los ángulos  $\theta_2$  y  $\theta_3$  que forman los rayos refractados con la normal?
- ¿Qué velocidad lleva el rayo en el vidrio? ¿Cuánto tiempo tarda el rayo en atravesar la lámina de vidrio?
- ¿Cuánto vale la distancia  $d$  que hay entre los puntos C y B?

Dato:  $c=3 \times 10^8$  m/s

2) Responda a los siguientes apartados relacionados con la Física Moderna:

- ¿Cuál es la energía cinética máxima de los electrones emitidos por una superficie de níquel, cuando sobre ella incide un haz de radiación ultravioleta, cuya longitud de onda vale  $2 \times 10^{-7}$  m? El trabajo de extracción del níquel vale 5.1 eV.
- Se acelera un protón desde el reposo, mediante una diferencia de potencial de  $2 \times 10^4$  V ¿Qué velocidad adquiere el protón? ¿Cuánto vale la longitud de onda de de Broglie asociada al protón?
- La masa atómica del  $^{56}_{26}\text{Fe}$  es  $9.288 \times 10^{-26}$  kg. Calcule su defecto de masa.

Datos:  $eV=1.602 \times 10^{-19}$  J;  $h=6.63 \times 10^{-34}$  J·s;  $c=3 \times 10^8$  m/s;  $q_p=1.602 \times 10^{-19}$  C;  $m_p=1.673 \times 10^{-27}$  kg;  $m_n=1.675 \times 10^{-27}$  kg

### CUESTIONES

- Enuncie las tres leyes de Kepler. ¿En qué relación están los periodos orbitales de Mercurio y Neptuno, si los radios medios de las órbitas de estos planetas en torno al Sol, valen  $5.79 \times 10^{10}$  m y  $4.50 \times 10^{12}$  m, respectivamente?
- Una esfera cargada, de 10 g de masa, se encuentra en equilibrio en el seno del campo gravitatorio terrestre y de un campo electrostático, cuyos módulos valen  $9.81$  m/s<sup>2</sup> y 200 N/C, respectivamente. Ambos campos tienen la misma dirección y sentido. Dibuje en un esquema los vectores intensidad de los campos gravitatorio y electrostático y las fuerzas a las que está sometida la partícula. Calcule el valor de la carga e indique su signo.
- Determine la fuerza por unidad de longitud entre dos hilos conductores rectilíneos y paralelos, separados 80 cm, por los que circulan las intensidades de corriente  $I_1=4$  A e  $I_2=6$  A, con sentidos opuestos. ¿Los conductores se atraen o se repelen?

Dato:  $\mu_0=4\pi \times 10^{-7}$  T·m/A

- El péndulo de un reloj de pie realiza 5 oscilaciones en 10 segundos. Suponiendo que se trata de un péndulo simple, calcule su longitud.

Dato:  $g=9.81$  m/s<sup>2</sup>