

Instrucciones: Realizar de cada bloque la opción A o la opción B.

**Bloque I: Interacción gravitatoria**

**Opción A**

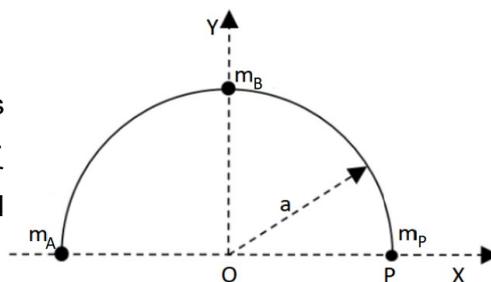
1.- Un satélite artificial de 900 kg de masa describe una órbita circular alrededor de un planeta a una altura de 12000 km medida desde su superficie. El radio del planeta es  $3,01 \cdot 10^6$  m y su masa es  $9,16 \cdot 10^{22}$  kg. Si el satélite se lanza desde la superficie de dicho planeta, calcule:

- a) La velocidad que se debe proporcionar al satélite en la superficie del planeta para situarlo en la órbita. (1 punto)
- b) La energía cinética, la energía potencial gravitatoria y la energía total del satélite en la órbita. (1,5 puntos)

Dato:  $G=6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

**Opción B**

2.- Sobre un arco de circunferencia se depositan tres partículas de 40 g de masa, según se muestra en la figura. Teniendo en cuenta que  $a = 8$  cm, calcule y dibuje el vector fuerza gravitatoria que experimenta la partícula situada en el punto P. (1,5 puntos)



Dato:  $G=6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

3.- Calcule la densidad de Júpiter sabiendo que su radio es  $6,99 \cdot 10^4$  km y que su satélite Calisto describe una órbita circular de radio  $1,88 \cdot 10^6$  km en 16,9 días. (1 punto)

Dato:  $G=6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>.

**Bloque II: Interacción electromagnética**

**Opción A**

4.- Una espira cuadrada de 18 cm de lado se somete a la acción de un campo magnético variable con el tiempo. La dirección perpendicular al plano de la espira y el vector campo magnético forman un ángulo de 60°. Si  $B(t) = 5 \cos(3\pi t)$ , donde B está en T y t está en s, calcule el flujo magnético y la fem inducida en la espira en  $t = 2$  s. (1,5 puntos)

5.- Una carga de 4 nC entra con velocidad  $\vec{v} = 10^4 \vec{i}$  (m/s) en una región del espacio en la que existe un campo eléctrico  $\vec{E} = 10^4 \vec{j}$  (N/C) y un campo magnético  $\vec{B} = (\vec{i} + \vec{k})$  (T). Determine el valor de los vectores fuerza eléctrica, magnética y total que actúan sobre la carga. (1 punto)

**Opción B**

6.- Tres cargas eléctricas puntuales se encuentran situadas en los vértices de un triángulo. Dos de ellas tienen carga -q y están colocadas en los puntos A (2,0) y B (0,3). Una tercera carga tiene un valor +3q y se encuentra situada en el origen O (0,0). Si  $q = 2\mu\text{C}$  y las distancias están medidas en metros, calcule:

- a) El vector campo eléctrico resultante en el punto C (2,2). (1,25 puntos)
- b) El trabajo necesario para trasladar una carga +q desde el punto C (2,2) hasta el punto D (2,3). Justifique quién realiza dicho trabajo. (1,25 puntos)

Dato:  $K=9 \cdot 10^9$  N·m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>

### Bloque III: Vibraciones y ondas

#### Opción A

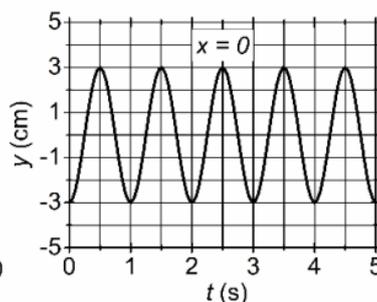
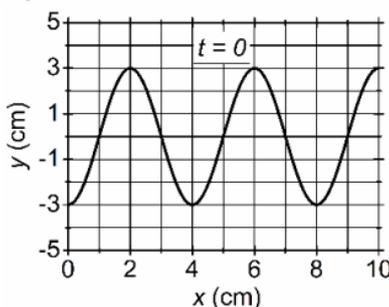
7.- Sea una fuente puntual sonora que emite en todas direcciones. Un observador situado a 4 m de dicha fuente mide un nivel de intensidad sonora de 49 dB, siendo  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$  la intensidad umbral. Calcule:

- La intensidad sonora recibida por el observador y la potencia con la que emite la fuente puntual. (1,25 puntos)
- La distancia a la que debe situarse el observador para que el nivel de intensidad sonora percibido se reduzca a una cuarta parte. (1,25 puntos)

#### Opción B

8.- Una onda armónica transversal se propaga en el sentido positivo del eje X. En la figura se tiene dos gráficas de una onda, una para  $t = 0$  y otra para  $x = 0$ . A partir de dicha información determine:

- La expresión matemática de la onda en unidades del sistema internacional. (1,5 puntos)
- La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de oscilación de un punto del medio situado en  $x = 3 \text{ cm}$  para  $t = 1 \text{ s}$ . (1 punto)



### Bloque IV: Física relativista, Cuántica, Nuclear y de Partículas

#### Opción A

9.- Se ilumina una medalla de oro y una de plata de los Juegos Olímpicos de París, con luz de 250 nm y una intensidad de  $10 \text{ W/m}^2$ , que es la radiación ultravioleta más energética del espectro solar que llega a la superficie de la Tierra. El trabajo de extracción (o función trabajo) del oro y la plata es 5,10 eV y 4,73 eV, respectivamente. Calcule:

- La frecuencia y la energía de un fotón de la luz incidente. (1 punto)
- La velocidad de los electrones emitidos para cada medalla en caso de producirse efecto fotoeléctrico. ¿Cambiarían las conclusiones si se duplicara la intensidad de la radiación incidente? Razone la respuesta. (1,5 puntos)

Datos:  $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ;  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

#### Opción B

10.- En un experimento realizado en un acelerador de partículas se ha originado un electrón de velocidad  $0,75c$ , siendo  $c$  la velocidad de la luz. Calcule la masa y la energía cinética relativistas del electrón. (1 punto)

Datos:  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

11.- Sabiendo que la vida media del  $^{235}\text{U}$  es de  $7,038 \cdot 10^8$  años, y que se dispone de una muestra de 1 mg de  $^{235}\text{U}$ , calcule la actividad de esta muestra en el instante inicial y el tiempo necesario para que se desintegre el 95% de la muestra. (1,5 puntos)

Dato:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ,  $1u = 1,6606 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ;  $m_{\text{U-235}} = 235,0439 u$ ;