

**FÍSICA**

Elixir e desenvolver un problema e/ou cuestión de cada un dos bloques. O bloque de prácticas só ten unha opción. Puntuación máxima: Problemas 6 puntos (1 cada apartado). Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica). Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución ás cuestións teóricas; deben ser razoadas. Pode usarse calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

**BLOQUE 1: GRAVITACIÓN** (Elixe unha cuestión) (razoa a resposta) (puntuación 1 p)

- 1.- Se por unha causa interna, a Terra sufrise un colapso gravitatorio e reducise o seu raio á metade, mantendo constante a masa, o seu período de revolución arredor do Sol sería: a) o mesmo, b) 2 anos, c) 0,5 anos.
- 2.- Dous satélites de comunicación *A* e *B* con diferentes masas ( $m_A > m_B$ ) xiran arredor da Terra con órbitas estables de diferente raio sendo  $r_A < r_B$ ; a) *A* xira con maior velocidade lineal; b) *B* ten menor período de revolución; c) os dous teñen a mesma enerxía mecánica.

**BLOQUE 2: ELECTROMAGNETISMO** (Elixe un problema) (puntuación 3 p)

- 1.- Unha bobina cadrada e plana ( $S = 25 \text{ cm}^2$ ) construída con 5 espiras está no plano *XY*; a) enuncia a lei de Faraday-Lenz, b) calcula a f.e.m. inducida se se aplica un campo magnético en dirección do eixe *Z*, que varía de 0,5 T a 0,2 T en 0,1 s; c) calcula a f.e.m. media inducida se o campo permanece constante (0,5 T) e a bobina xira ata colocarse no plano *XZ* en 0,1 s.
- 2.- Tres cargas puntuais de  $2 \mu\text{C}$  sitúanse respectivamente en *A* (0,0), *B* (1,0) e *C* ( $1/2, \sqrt{3}/2$ ). Calcula: a) o campo eléctrico nos puntos *D* ( $1/2, 0$ ) e *F* ( $1/2, 1(2\sqrt{3})$ ); b) o traballo para trasladar unha carga  $q' = 1 \mu\text{C}$  de *D* a *F*, c) con este traballo, ¿aumenta ou diminúe a enerxía electrostática do sistema? (As coordenadas en metros,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ ;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}$ ).

**BLOQUE 3: VIBRACIONES E ONDAS** (Elixe un problema) (puntuación 3 p)

- 1.- A ecuación dunha onda transversal é  $y(t, x) = 0,05\cos(5t-2x)$  (magnitudes no S.I.). Calcula: a) os valores de *t* para os que un punto situado en  $x = 10 \text{ m}$  ten velocidade máxima; b) ¿que tempo ha de transcorrer para que a onda percorra unha distancia igual a  $3\lambda$ ?; c) ¿esta onda é estacionaria?
- 2.- Unha masa de 0,01 kg realiza un movemento harmónico simple de ecuación  $y = 5\cos(2t+\pi/6)$ . (Magnitudes no S.I.); calcula: a) posición, velocidade e aceleración en  $t = 1 \text{ s}$ ; b) enerxía potencial en  $y = 2 \text{ m}$ , c) ¿a enerxía potencial, é negativa nalgún instante?

**BLOQUE 4: LUZ** (Elixe unha cuestión) (razoa a resposta) (puntuación 1 p)

- 1.- Se se desexa formar unha imaxe virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto, débese utilizar: a) un espello cóncavo, b) unha lente converxente, c) unha lente diverxente.
- 2.- Unha onda electromagnética que se atopa cun obstáculo de tamaño semellante á súa lonxitude de onda: a) forma nunha pantalla, colocada detrás do obstáculo, zonas claras e escuras, b) polarízase e o seu campo eléctrico oscila sempre no mesmo plano, c) reflíctese no obstáculo

**BLOQUE 5: FÍSICA MODERNA** (Elixe unha cuestión) (razoa a resposta) (puntuación 1 p)

- 1.- Cál destas reaccións nucleares é posible: a)  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$  b)  ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$   
c)  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 2 {}^1_0\text{n}$

- 2.- Se un núcleo atómico emite unha partícula  $\alpha$  e dúas partículas  $\beta$ , o seu número atómico: a) diminúe en dúas unidades, b) aumenta en dúas unidades, c) non varía.

**BLOQUE 6: PRÁCTICA** (puntuación 1 p)

Cun banco óptico de lonxitude *l*, obsérvase que a imaxe producida por unha lente converxente é sempre virtual. ¿Como se pode interpretar isto?

## CONVOCATORIA DE XUÑO

*As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas ..... -0,25 (por problema)*  
*Os erros de cálculo, ..... -0,25 (por problema)*  
*Nas cuestións teóricas consideraranse válidas as xustificación por exclusión das cuestións incorrectas.*

### **BLOQUE 1: GRAVITACIÓN**

Máximo: 1 punto

1. Solución: a)
2. Solución: a)

### **BLOQUE 2: ELECTROMAGNETISMO**

Máx. 3 puntos. 1 punto por cada apartado.

1.

- a) Enunciado de calquera das dúas leis ou ecuación matemática da f.e.m.= - N. dΦ/dt (explicando qué representa cada magnitude)..... 1,00
- b) Cálculo da f.e.m:  $\pm 3,75 \cdot 10^{-2}$  V.....1,00
- c) Cálculo da f.e.m. media:  $\pm 6,25 \cdot 10^{-2}$  V..... 1,00  
(Daranse como válidos os valores calculados para 1 espira)

2.

- a) Campo eléctrico en  $D = -2,4 \cdot 10^4$  (N/C)  $\mathbf{j}$ ...  
.....0,75
- Campo eléctrico en  $F = 0$ ..... 0,25
- Só a representación gráfica..... 0,50
- b) Cálculo do traballo=  $- 8 \cdot 10^{-4}$  J.....1,00
- Só a expresión para o cálculo do traballo..... 0,50
- A enerxía potencial incrementase a costa do traballo realizado..... 1,00

### **BLOQUE 3 : VIBRACIÓNS E ONDAS**

Máx. 3 puntos. 1 punto por cada apartado.

1.

- a) Expresión da velocidade instantánea.....0,50
- Valores de t:  $(n\pi/5 + 4,31)$  s.....1,00

- b) Cálculo da velocidade de propagación ou do período.....0,50
- Tempo para  $3\lambda$ : 3,77s.....0,50

Non é estacionaria: explicación correcta..... 1,00

2.

- a) Ecuacións da velocidade e aceleración.....0,50
- Cálculo da posición (-4,1 m), velocidade (-5,8 m/s) e aceleración ( $16,4 \text{ m/s}^2$ ).....0,50
- b) Cálculo de k ( $4 \cdot 10^{-2}$  N/m).....0,50
- Expresión da enerxía potencial.....0,25
- Cálculo da enerxía potencial:  $8 \cdot 10^{-2}$  J.....0,25
- Xustificación correcta de que a enerxía potencial non pode ser negativa..... 1,00

### **BLOQUE 4: A LUZ**

Máximo: 1 punto

1. Solución: c)
2. Solución: a)

### **BLOQUE 5: FÍSICA MODERNA**

Máximo: 1 punto

1. Solución: b)
2. Solución: c)

### **BLOQUE 6: PRÁCTICA**

Máximo: 1 punto

- O obxecto debe situarse entre o foco e a lente.  
 Explicación gráfica da marcha dos raios.....1,00

## CONVOCATORIA DE XUÑO

### BLOQUE 1: GRAVITACIÓN

1.- Resposta correcta a (a): o período sería o mesmo xa que T non depende do raio da Terra:

$$v = \sqrt{GM/R}$$

$$T = 2\pi R/v = 2\pi \sqrt{GM/R^3}$$

2.- Resposta correcta a (a):

$$v_A = \sqrt{GM/r_A} \quad v_B = \sqrt{GM/r_B} \quad v_A > v_B$$

$$T_A = 2\pi R/v_A \quad T_B = 2\pi R/v_B \quad T_A > T_B$$

$$E_A = -\frac{GMm_A}{2r_A^2} \quad E_B = -\frac{GMm_B}{2r_B^2} \quad E_A \neq E_B$$

### BLOQUE 2: ELECTROMAGNETISMO

#### Problema 1

a) a f.e.m inducida nun contorno que limita unha superficie, relaciónase co fluxo que atravesa a superficie

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$$

b)  $\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t = -\frac{(\Phi_1 - \Phi_2)}{0,1} = -\frac{(0,5 - 0,2)}{0,1} 25 \cdot 10^4 = -3,75 \cdot 10^2 V$

c)  $\varepsilon = -\Delta\Phi/\Delta t = -\frac{(\Phi_1 - \Phi_2)}{0,1} = -\frac{(25 \cdot 10^4 - 5 \cdot 0)}{0,1} 5 = -6,25 \cdot 10^2 V$

#### Problema 2

a) Campo en D:

$$\vec{E} = K \frac{q_C}{r_C^2} (-\vec{j}) = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{3/4} (-\vec{j}) = 24 \cdot 10^3 (-\vec{j}) V/m$$

Campo en F:

$$r_{A-F} = r_{C-F} = 1/\sqrt{3} \quad r_{C-D} = \sqrt{3}/2 \quad \text{sen} \alpha = 1/2$$

$$\vec{E}_F = 2K \frac{q_A}{r_A^2} \text{sen} \alpha (\vec{j}) + K \frac{q_C}{r_C^2} (-\vec{j}) = 2 \cdot K \frac{q_A}{1/3} \frac{1}{2} (\vec{j}) +$$

$$K \frac{q_C}{1/3} (-\vec{j}) = 0$$

b) Potencial en D:

$$\Phi_D = K \frac{q_C}{r_C} + 2K \frac{q_A}{r_A} = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{3}/2} + 2 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{1/2} =$$

$$9 \cdot \left[ \frac{4}{\sqrt{3}} + 8 \right] 10^3 = 9,27 \cdot 10^4 V$$

Potencial en F:

$$r_{A-F} = r_{C-F} = 1/\sqrt{3} \quad r_{C-D} = \sqrt{3}/2 \quad \text{sen} \alpha = 1/2$$

$$\Phi_F = 2K \frac{q_A}{r_A} + K \frac{q_C}{r_C} = 2 \cdot K \frac{q_A}{1/\sqrt{3}} + K \frac{q_C}{1/\sqrt{3}} = 9,35 \cdot 10^4 V$$

$$W_D^F = q^2 (\Phi_D - \Phi_F) = 10^{-6} (9,27 - 9,35) \cdot 10^4 = 8 \cdot 10^{-4} J$$

c) Enerxía electrostática en D:

$$W_D = q^2 \Phi_D = 10^{-6} \cdot 9,27 \cdot 10^4 = 9,27 \cdot 10^{-2} J$$

Enerxía electrostática en F:

$$W_F = q^2 \Phi_F = 10^{-6} \cdot 9,35 \cdot 10^4 = 9,35 \cdot 10^{-2} J$$

A enerxía electrostática aumenta polo traballo realizado.

### BLOQUE 3: VIBRACIÓNS E ONDAS

#### Problema 1

a)  $y(t, x) = A \cos(\omega t - kx) = 0,05 \cos(5t - 2x)$

$$A = 0,05 m \quad \omega = 5 \text{ rad/s} \quad T = 2\pi/\omega = 1,26 s$$

$$v = 0,795 \text{ Hz} \quad k = 2 m^{-1} \quad u = \omega/k = 2,5 m/s$$

$$\lambda = 2\pi/2 = 3,14 m \quad v = dy(t, x)/dt = -A\omega \text{sen}(\omega t - kx)$$

$$v_{\max} \Rightarrow \text{sen}(\omega t - kx) = \pm 1 \quad (\omega t - kx) = 5t - 20 = \pi/2 + n\pi$$

$$t = (20 + \pi/2 + n\pi)/5$$

b)  $3\lambda = 2,5t \quad t = 3 \cdot 3,14/2,5 = 3,77 s$

c) Non, porque unha onda estacionaria pódese obter por interferencia de dúas ondas harmónicas da mesma amplitude A, mesma frecuencia, propagándose na mesma dirección e en sentidos contrarios, e ten de ecuación:  $y = 2A \cos kx \text{sen} \omega t$

#### Problema 2

a)  $y = 5 \cos(2t + \pi/6) \quad \text{en } t = 1 s$

$$y = 5 \cos(2t + \pi/6) = 5 \cos(2,5236) = -4,1 m$$

$$v = -10 \text{sen}(2 + \pi/6) = -5,8 m/s$$

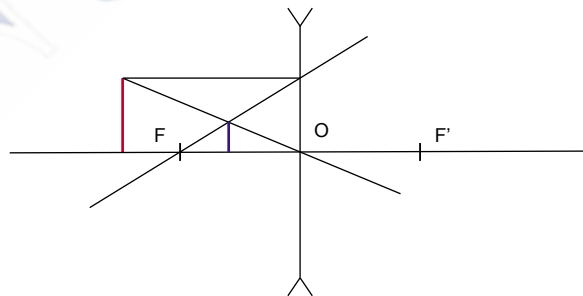
$$a = -\omega^2 y = -4 \cdot 4,1 = 16,4 m/s^2$$

b)  $E_p = 1/2 K y^2 = 1/2 \omega^2 m y^2 = 0,08 J$

c) A enerxía potencial non pode ser negativa porque se ve que é o produto de dúas magnitudes, K e  $y^2$  que son sempre positivas

### BLOQUE 4: LUZ

1.- As lentes diverxentes forman unha imaxe **virtual dereita** e de **menor** tamaño có obxecto



2.- É un fenómeno de difracción. Cando un movemento ondulatorio se atopa cun obstáculo ou cunha fenda de tamaño semellante á súa lonxitude de onda, fórmanse nunha pantalla detrás do obstáculo unha serie de franxas claras ou escuras (ou aneis) que son produto de interferencia de ondas, e que semella que a luz non se propaga en liña recta.