

## FÍSICA

Puntuación máxima: Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica) Problemas 6 puntos (1 cada apartado)

Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución ás cuestións; han de ser razoadas.

Pódese usar calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

O alumno elixirá unha das dúas opcións

## OPCIÓN A

**C.1.** - No movemento dos planetas en órbitas elípticas e planas arredor do Sol mantense constante: a) a enerxía cinética; b) o momento angular; c) o momento lineal.

**C.2.** - Nun oscilador harmónico cúmprese que: a) a velocidade  $v$  e a elongación  $x$  son máximas simultaneamente; b) o período de oscilación  $T$  depende da amplitude  $A$ ; c) a enerxía total  $E_T$  cuadríplícase cando se duplica a frecuencia.

**C.3.** - Se un núcleo atómico emite unha partícula  $\alpha$  e dúas partículas  $\beta$ , os seus números atómico  $Z$  e másico  $A$ : a)  $Z$  aumenta en dúas unidades e  $A$  diminúe en dúas; b)  $Z$  non varía e  $A$  diminúe en catro; c)  $Z$  diminúe en dúas e  $A$  non varía.

**C.4.** - Dispónse dun péndulo simple de 1,5 m de lonxitude. Mídese no laboratorio o tempo de 3 series de 10 oscilacións obtendo 24,56 s, 24,58 s, 24,55 s. ¿cal é o valor de  $g$  coa súa incerteza?

**P.1.** - Tres cargas de  $+3 \mu\text{C}$  están situadas equidistantes entre si sobre unha circunferencia de raio 2 m. Calcula: a) o potencial eléctrico no centro da circunferencia; b) o vector campo eléctrico no mesmo punto; c) o traballo para traer unha carga  $q = 1 \mu\text{C}$  dende o infinito ao centro da circunferencia. (Dato:  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ )

**P.2.** - Un obxecto de 3 cm sitúase a 20 cm dunha lente a distancia focal da cal é 10 cm: a) debuxa a marcha dos raios se a lente é converxente; b) debuxa a marcha dos raios se a lente é diverxente; c) en ambos os dous casos calcula a posición e o tamaño da imaxe.

## OPCIÓN B

**C.1.** - Dúas esferas de raio  $R$  con cargas  $+Q$  e  $-Q$ , teñen os seus centros separados unha distancia  $d$ . A unha distancia  $d/2$  (sendo  $d/2 \gg R$ ); cúmprese: a) o potencial é cero e o campo electrostático  $4kQd^{-2}$ ; b) o potencial é cero e o campo electrostático  $8kQd^{-2}$ ; c) o potencial é  $4kQd^{-1}$  e o campo cero.

**C.2.** A ecuación dunha onda é  $y = 0,02 \sin(50t - 3x)$ ; isto significa que: a)  $\omega = 50 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  e  $\lambda = 3 \text{ m}$ ; b) a velocidade de propagación  $u = 16,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e a frecuencia  $\nu = 7,96 \text{ s}^{-1}$ ; c)  $T = 50 \text{ s}$  e o número de onda  $k = 3 \text{ m}^{-1}$ .

**C.3.** - Se un espello forma unha imaxe real invertida e de maior tamaño que o obxecto, trátase dun espello: a) cóncavo e o obxecto está situado entre o foco e o centro da curvatura; b) cóncavo e o obxecto está situado entre o foco e o espello; c) convexo co obxecto en calquera posición.

**C.4.** - Na determinación da constante elástica dun resorte podemos utilizar dous tipos de procedementos. En ambos os dous casos, obtense unha recta a partir da cal se calcula a constante elástica. Explica cómo se determina o valor da constante a partir da devandita gráfica para cada un dos dous procedementos, indicando qué tipo de magnitudes hai que representar nos eixes de abscisas e de ordenadas.

**P.1.** - Unha mostra de carbono 14 ten unha actividade de  $2,8 \cdot 10^8 \text{ desintegracións}\cdot\text{s}^{-1}$ ; o período de semidesintegración é  $T = 5730$  anos, calcula: a) a masa da mostra no instante inicial; b) a actividade ao cabo de 2000 anos; c) a masa de mostra nese instante. (Datos:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; masa atómica do  $^{14}\text{C} = 14 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; 1 ano =  $3,16 \cdot 10^7 \text{ s}$ )

**P.2.** - Se a masa da Lúa é 0,012 veces a da Terra e o seu raio é 0,27 o terrestre, acha: a) o campo gravitatorio na Lúa; b) a velocidade de escape na Lúa; c) o período de oscilación, na superficie lunar, dun péndulo cuxo período na Terra é 2 s. (Datos:  $g_{0T} = 9,8 \text{ ms}^{-2}$ ;  $R_L = 1,7 \cdot 10^6 \text{ m}$ )

## **FÍSICA**

Puntuación máxima: Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica) Problemas 6 puntos (1 cada apartado)

Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución ás cuestións; deben ser razoadas.

Pódese usar calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

O alumno elixirá unha das dúas opcións

### **OPCIÓN A**

**C.1.** - Un punto material describe un movemento harmónico simple de amplitude  $A$ . ¿Cal das seguintes afirmacións é correcta?: a) a enerxía cinética é máxima cando a elongación é nula; b) a enerxía potencial é constante; c) a enerxía total depende da elongación  $x$ .

**C.2.** - A enerxía relativista total dunha masa en repouso: a) relaciona a lonxitude de onda coa cantidade de movemento; b) representa a equivalencia entre materia e enerxía; c) relaciona as incertezas da posición e do momento.

**C.3.** - Unha espira está situada no plano  $xy$  e é atravesada por un campo magnético constante  $B$  en dirección do eixe  $z$ . Indúcese unha forza electromotriz: a) se a espira se move no plano  $xy$ ; b) se a espira xira ao redor dun eixe perpendicular á espira; c) se se anula gradualmente o campo  $B$ .

**C.4.** - Explica brevemente as diferenzas no procedemento utilizado para medir a constante elástica  $k_e$  dun resorte polos dous métodos: estático e dinámico.

**P.1.** - A luz do Sol tarda  $5 \cdot 10^2$  s en chegar á Terra, e  $2,6 \cdot 10^3$  s en chegar a Xúpiter. Calcula: a) o período de Xúpiter orbitando arredor do Sol; b) velocidade orbital de Xúpiter; c) a masa do Sol. (Supóñense as órbitas circulares) (Datos:  $T_{\text{Terra}}$  arredor do Sol =  $3,15 \cdot 10^7$  s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m·s<sup>-1</sup>;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N·m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>)

**P.2.** - Unha lente converxente proxecta sobre unha pantalla a imaxe dun obxecto. O aumento é de 10 e a distancia do obxecto á pantalla é de 2,7 m. a) Determina as posicións da imaxe e do obxecto. b) Debuxa a marcha dos raios. c) Calcula a potencia da lente.

### **OPCIÓN B**

**C.1.** - Segundo a hipótese de De Broglie, cúmprese que: a) un protón e un electrón coa mesma velocidade teñen asociada a mesma onda; b) dous protóns a diferente velocidade teñen asociada a mesma onda; c) a lonxitude da onda asociada a un protón é inversamente proporcional ao seu momento lineal.

**C.2.** - Un campo magnético constante  $B$  exerce unha forza sobre unha carga eléctrica: a) se a carga está en repouso; b) se a carga se move perpendicularmente a  $B$ ; c) se a carga se move paralelamente a  $B$ .

**C.3.** - Dous satélites idénticos, A e B, describen órbitas circulares de diferente raio en torno á Terra ( $R_A < R_B$ ). Polo que: a) B ten maior enerxía cinética; b) B ten maior enerxía potencial; c) os dous teñen a mesma enerxía mecánica.

**C.4.** - Na práctica da medida de  $g$  cun péndulo ¿como conseguirías que o péndulo duplique o número de oscilacións por segundo?

**P.1.** - Unha masa de 10 g está unida a un resorte e oscila nun plano horizontal cun movemento harmónico simple. A amplitude do movemento é  $A = 20$  cm, e a elongación no instante inicial é  $x = -20$  cm. Se a enerxía total é 0,5 J, calcula: a) a constante elástica do resorte; b) a ecuación do movemento; c) a enerxía cinética na posición  $x = 15$  cm.

**P.2.** - Dúas cargas eléctricas de  $+8 \mu\text{C}$  están situadas en A (0; 0,5) e B (0; -0,5) (en metros). Calcula: a) o campo eléctrico en C (1,0) e en D (0,0); b) o potencial eléctrico en C e en D. c) Se unha partícula de masa  $m = 0,5$  g e carga  $q = -1 \mu\text{C}$  se sitúa en C cunha velocidade inicial de  $10^3$  m·s<sup>-1</sup>, calcula a velocidade en D. Nota: só interveñen forzas eléctricas. (Datos  $k = 9 \cdot 10^9$  N·m<sup>2</sup> C<sup>-2</sup>;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6}$  C)

# Criterios de Avaliación / Corrección

## CONVOCATORIA DE XUÑO

### Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

As solucións 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 tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.

### OPCIÓN A

**C.1** No movemento dos planetas en órbitas elípticas e planas arredor do Sol mantense constante: a) a enerxía cinética; b) o momento angular; c) o momento lineal. SOL. b máx. 1 p

**C.2.-** Nun oscilador harmónico cúmprese que: a) a velocidade  $v$  e a elongación son máximas simultaneamente; b) o período de oscilación depende da amplitude  $A$ ; c) a enerxía total  $E_T$  cuadríplícase cando se duplica a frecuencia. SOL. c máx. 1 p

**C.3.-** Se un núcleo atómico emite unha partícula  $\alpha$  e dúas  $\beta$ , os seus números atómico  $Z$  e másico  $A$ : a)  $Z$  aumenta en dúas unidades e  $Z$  diminúe en dúas; b)  $Z$  non varía e  $A$  diminúe en catro; c)  $Z$  diminúe en dúas e  $A$  non varía. SOL. b máx. 1 p

**C.4.-** Dispónse dun péndulo simple de 1,5 m de lonxitude. Mídese no laboratorio o tempo de 3 series de 10 oscilacións obtendo 24,56 s; 24,58 s; 24,55 s.  $\zeta_{cal}$  é o valor de  $g$  coa súa incerteza? Cálculo do valor de  $g$ : .....0,75  
Imprecisión.....0,25

**P.1.-** Tres cargas de  $+3 \mu\text{C}$  están situadas equidistantes entre si sobre unha circunferencia de raio 2 m. Calcula: a) o potencial eléctrico no centro da circunferencia; b) o vector campo eléctrico no mesmo punto; c) o traballo para traer unha carga  $q' = 1 \mu\text{C}$  dende o infinito ao centro da circunferencia. (Dato:  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ ). a) Potencial eléctrico:  $4,05 \cdot 10^4 \text{ V}$ .....1,0  
b) Campo eléctrico:  $0 \text{ N/C}$ .....1,0  
c) Traballo:  $- 4,05 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .....1,0

**P.2.-** Un obxecto de 3 cm sitúase a 20 cm dunha lente a distancia focal da cal é 10 cm: a) debuxa a marcha dos raios se a lente é converxente; b) debuxa a marcha dos raios se a lente é diverxente; c) en ambos os casos, calcula a posición e tamaño da imaxe. a) Marcha dos raios na lente converxente.....1,0  
b) Marcha dos raios na lente diverxente.....1,0  
c) Lente converxente:  $s' = +20 \text{ cm}$ .....0,25  
 $y' = -3 \text{ cm}$ .....0,25  
Lente diverxente:  $s' = -6,7 \text{ cm}$ .....0,25  
 $y' = +1 \text{ cm}$ .....0,25

### OPCIÓN B

**C.1** Dúas esferas de raio  $R$  con cargas  $+Q$  e  $-Q$ , teñen os seus centros separados unha distancia  $d$ . A unha distancia  $d/2$  (sendo  $d/2 \gg R$ ); cúmprese: a) o potencial é cero e o campo electrostático  $4kQd^{-2}$ ; b) o potencial é cero e o campo electrostático  $8kQd^{-2}$ ; c) o potencial é  $8kQd^{-1}$  e o campo é cero. SOL: b máx. 1 p

**C.2.-** A ecuación dunha onda é  $y = 0,02 \sin(50t - 3x)$ ; isto significa que: a)  $\omega = 50 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  e  $\lambda = 3 \text{ m}$ ; b) a velocidade de propagación  $u = 16,67 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e a frecuencia  $\nu = 7,96 \cdot \text{s}^{-1}$ ; c)  $T = 50 \text{ s}$  e o número de onda  $k = 3 \text{ m}^{-1}$ . SOL: b máx. 1 p

**C.3.-** Se un espello forma unha imaxe real invertida e de maior tamaño que o obxecto, trátase dun espello: a) cóncavo e o obxecto está situado entre o foco e o centro de curvatura; b) cóncavo e o obxecto está situado entre o foco e o espello; c) convexo co obxecto en calquera posición. SOL: a máx. 1 p

**C.4.-** Na determinación da constante elástica dun resorte podemos utilizar dous tipos de procedementos. En ambos os casos, obtense unha recta a partir da cal se calcula a constante elástica. Explica cómo se determina o valor da constante a partir da devandita gráfica para cada un dos dous procedementos, indicando qué tipo de magnitudes hai que representar nos eixes de abscisas e de ordenadas. máx. 1 p

**P.1.-** Unha mostra de carbono 14 ten unha actividade de  $2,8 \cdot 10^8$  desintegracións  $\cdot \text{s}^{-1}$ ; o período de semidesintegración é  $T = 5730$  anos. Calcula: a) a masa da mostra no instante inicial; b) a actividade ó cabo de 2000 anos; c) a masa da mostra nese instante. (Datos  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; masa atómica do  $^{14}\text{C} = 14$  uma; 1 ano =  $3,16 \cdot 10^7 \text{ s}$ ) a) Masa inicial  $m = 1,7 \cdot 10^{-3} \text{ g}$  ..... 1,00  
b) Actividade ...  $A' = 2,2 \cdot 10^8 \text{ desint}\cdot\text{s}^{-1}$ .....1,00  
c) Masa ó cabo de 2000 anos:  $m' = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ g}$  .....1,00

# Criterios de Avaliación / Corrección

**P.2.-** Se a masa da Lúa é 0,012 veces a da Terra e o seu raio é 0,27 veces o terrestre, acha: a) o campo gravitatorio na Lúa; b) a velocidade de escape; c) o período de oscilación, na superficie lunar, dun péndulo cuxo período na Terra é 2 s. (Datos:  $g_{0T}=9,8 \text{ ms}^{-2}$ ;  $R_L=1,7 \cdot 10^6 \text{ m}$ )

- a)  $g_{0T}=1,61 \text{ Nkg}^{-1}$  ..... 1,00  
b)  $v_{\text{escape}} = 2,34 \cdot 10^3 \text{ ms}^{-1}$  ..... 1,00  
c) Período na Lúa:  $T_L=4,9 \text{ s}$  ..... 1,00

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

**Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.**

**As solucións 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 tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.**

### OPCIÓN A

**C.1** Un punto material describe un movemento harmónico simple de amplitude  $A$ . ¿Cal das seguintes afirmacións é correcta?: a) a enerxía cinética é máxima cando a elongación é nula; b) a enerxía potencial é constante; c) a enerxía total depende da elongación  $x$

SOL. a máx. 1 p

**C.2.** A enerxía relativista total dunha masa en repouso: a) relaciona a lonxitude de onda coa cantidade de movemento; b) representa a equivalencia entre materia e enerxía; c) relaciona as incertezas da posición e do movemento.

SOL.b máx. 1 p

**C.3.-** Unha espira está situada no plano  $XY$  e é atravesada por un campo magnético constante  $B$  en dirección do eixe  $Z$ . Indúcese unha forza electromotriz: a) se a espira se move no plano  $XY$ ; b) se a espira xira ao redor dun eixe perpendicular á espira; c) se se anula gradualmente o campo  $B$ .

SOL. c máx. 1 p

**C.4.-** Explica brevemente as diferenzas no procedemento utilizado para medir a constante elástica  $k$ , dun resorte polos métodos estático e dinámico.

máx 1 p.

**P.1.** A luz do Sol tarda  $5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$  en chegar á Terra, e  $2,6 \cdot 10^3 \text{ s}$  en chegar á Xúpiter. Calcula: a) o período de Xúpiter orbitando arredor do Sol. b) a velocidade orbital de Xúpiter; c) a masa do Sol. (Supóñense as órbitas circulares). (Datos:  $T_{\text{Terra}}$  arredor do Sol= $3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$ ;  $c=3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ;  $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ).

a)  $T_{\text{Xúpiter-Sol}}=3,74 \cdot 10^8 \text{ s}$  .....1,00

b)  $v_{\text{orbital}}=1,31 \cdot 10^4 \text{ ms}^{-1}$  ..... 1,00

c) Masa do Sol= $2,01 \cdot 10^{30} \text{ kg}$  .. 1,00

**P.2.** Unha lente converxente proxecta sobre unha pantalla a imaxe dun obxecto. O aumento é de 10 s e a distancia do obxecto á pantalla é de 2,7 m. a) Determina as posicións da imaxe e do obxecto; b) Debuxa a marcha dos raios; c) Calcula a potencia da lente.

a) Posición obxecto:  $s=-0,25 \text{ m}$  ... 0,50

Posición imaxe:  $s'=+2,45 \text{ m}$  .. 0,50

b) Debuxo da marcha dos raios ....1,00

c) Potencia da lente: 4,4 diopt .... 1,00

### OPCIÓN B

**C.1** Segundo a hipótese de De Broglie, cúmprese que A) un protón e un electrón coa mesma velocidade teñen asociada a mesma onda; b) dous protóns a diferente velocidade teñen asociada a mesma onda; c) a lonxitude da onda asociada a un protón é inversamente proporcional ao seu momento lineal.

SOL:c máx. 1 p

**C.2.** Un campo magnético constante  $B$  exerce unha forza sobre unha carga eléctrica: a) se a carga está en repouso; b) se a carga se move perpendicularmente a  $B$ ; c) se a carga se move paralelamente a  $B$ .

SOL: b máx. 1 p

# Criterios de Avaliación / Corrección

**C.3.** Dous satélites idénticos, A e B, describen órbitas circulares de diferente raio en torno á Terra ( $R_A < R_B$ ). Polo que a) B ten maior enerxía cinética; b) B ten maior enerxía potencial; c) os dous teñen a mesma enerxía mecánica.

SOL: b máx. 1 p

**C.4** Na práctica da medida de g cun péndulo: ¿como conseguirías que o péndulo duplique o número de oscilacións por segundo?

Máx... 1 p

**P.1.** Unha masa de 10 g está unida a un resorte e oscila nun plano horizontal cun movemento harmónico simple. A amplitude do movemento é  $A = 20$  cm, e a elongación no instante inicial é  $x = -20$  cm. Se a enerxía total é 0,5 J, calcula: a) a constante elástica do resorte; b) a ecuación do movemento; c) a enerxía cinética na posición  $x = 15$  cm.

- a)  $k = 25 \text{ Nm}^{-1}$  ..... 1,00
- b) Ec. do movemento:  
 $x = 0,2 \text{ sen}(50t + 3\pi/2)$  (m) .... 1,00
- c) Enerxía cinética: 0,22J ..... 1,00

**P.2.** Dúas cargas eléctricas de  $+8\mu\text{C}$  están situadas en A (0;0,5) e en B (0;-0,5) (en metros). Calcula: a) o campo eléctrico en C (1,0) e en D (0,0); b) o potencial eléctrico en C e en D; c) se unha partícula de masa  $m = 0,5$  g e carga  $q = -1\mu\text{C}$  se sitúa en C cunha velocidade inicial de  $10^3 \text{ ms}^{-1}$ , calcula a velocidade en D. Nota: só interveñen forzas eléctricas. (Datos:  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ ;  $1\mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}$ ).

- a)  $\vec{E}_C = 1,03 \cdot 10^5 \hat{i} \left(\frac{\text{N}}{\text{C}}\right)$  .. 0,50  
 $E_D = 0$  ..... 0,50
- b)  $V_C = 1,29 \cdot 10^5 \text{ V}$  ..... 0,50  
 $V_D = 2,88 \cdot 10^5 \text{ V}$  ..... 0,50
- c) Velocidade en D:  
 $1000,3 \text{ ms}^{-1}$  ..... 1,00