

## **FÍSICA**

Elixir e desenrolar unha das dúas opcións propostas.

Puntuación máxima: Problemas 6 puntos (1,5 cada apartado). Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica).

Non se valorará a simple anotación dun ítem como solución as cuestións teóricas.

Pode usarse calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

### **OPCIÓN 1**

#### **PROBLEMAS**

1.- O traballo de extracción do cátodo metálico nunha célula fotoeléctrica é 3,32 eV. Sobre el incide radiación de lonxitude de onda  $\lambda = 325$  nm; calcula: a) a velocidade máxima coa que son emitidos os electróns; b) o potencial de freado. (Datos  $1\text{eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{J}$ ;  $1\text{e} = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ;  $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ ).

2.- Un satélite artificial de 64,5 kg xira arredor da Terra nunha órbita circular de radio  $R = 2,32 R_T$ ; calcula: a) o período de rotación do satélite, b) o peso do satélite na órbita. (Datos  $R_T = 6370\text{ km}$ ;  $g_0 = 9,80\text{ m/s}^2$ ).

**CUESTIÓNS TEÓRICAS:** Razona as respostas as seguintes cuestións

1.- No interior dun conductor esférico cargado e en equilibrio electrostático cúmprese: a) o potencial e o campo aumentan dende o centro ate a superficie da esfera, b) o potencial é nulo e o campo constante, c) o potencial é constante e o campo nulo.

2.- Nunha onda estacionaria xerada por interferencia de dúas ondas, cúmprese: a) a amplitude é constante, b) a onda transporta enerxía, c) a frecuencia é a mesma que a das ondas que interfieren.

3.- A relación entre a velocidade dunha partícula e a lonxitude de onda asociada establécese: a) a través da relación de Einstein masa-enerxía, b) por medio do principio de Heisenberg, c) coa ecuación de De Broglie.

**CUESTIÓN PRÁCTICA:** Dispónse dun proxector cunha lente delgada converxente, e deséxase proxectar unha transparencia de xeito que a imaxe sexa real e invertida e maior co obxecto. Explica cómo facelo; (fai un debuxo mostrando a traxectoria dos raios).

### **OPCIÓN 2**

#### **PROBLEMAS**

1.- Un protón acelerado por una diferencia de potencial de 5000 V penetra perpendicularmente nun campo magnético uniforme de 0,32 T; calcula: a) a velocidade do protón, b) o radio da órbita que describe e o número de voltas que da en 1 segundo. (Datos  $1\text{p} = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ ). (Fai un debuxo do problema).

2.- Una onda plana propágase na dirección x positiva con velocidade  $v = 340\text{ m/s}$ , amplitude  $A = 5\text{ cm}$  e frecuencia  $\nu = 100\text{ Hz}$  (fase inicial  $\varphi_0 = 0$ ); a) escribe a ecuación da onda, b) calcula a distancia entre dous puntos cuxa diferenza de fase nun instante dado é  $2\pi/3$ .

**CUESTIÓNS TEÓRICAS:** Razona as respostas as seguintes cuestións

1.- Dous satélites artificiais A e B de masas  $m_A$  e  $m_B$ , ( $m_A = 2m_B$ ), xiran arredor da Terra nunha órbita circular de radio R: a) teñen a mesma velocidade de escape, b) teñen diferente período de rotación, c) teñen a mesma enerxía mecánica.

2.- Si o índice de refracción do diamante é 2,52 e o do vidro 1,27: a) a luz propágase con maior velocidade no diamante, b) o ángulo límite entre o diamante e o aire é menor que entre o vidro e o aire, c) cando a luz pasa de diamante a vidro o ángulo de incidencia é maior que o ángulo de refracción.

3.- Na desintegración  $\beta^-$ : a) O número atómico aumenta unha unidade, b) o número másico aumenta unha unidade, c) ambos permanecen constantes.

#### **CUESTIÓN PRÁCTICA**

Cando no laboratorio mides g cun péndulo simple: a) ¿cantas oscilacións convén medir?, b) ¿qué precaucións se deben tomar coa amplitude das oscilacións?, c) ¿inflúe a masa do péndulo na medida de g?

## **FÍSICA**

Elixir e desenrolar unha das dúas opcións propostas.

Puntuación máxima: Problemas 6 puntos (1,5 cada apartado). Cuestións 4 puntos (1 cada cuestión, teórica ou práctica)

No se valorará a simple anotación dun ítem como solución as cuestións teóricas.

Pode usarse calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto.

### **OPCIÓN 1**

#### **PROBLEMAS**

- 1.- Unha onda periódica ven dada pola ecuación  $y(t,x)=10\text{sen}2\pi(50t-0,20x)$  en unidades do S.I. Calcula:  
a) frecuencia, velocidade de fase e lonxitude de onda; b) a velocidade máxima dunha partícula do medio, e os valores do tempo  $t$  para os que esa velocidade é máxima (nun punto que dista 50 cm da orixe)
- 2.- Un espello esférico cóncavo ten un radio de curvatura de 0,5 m. Determina analítica e graficamente a posición e o aumento da imaxe dun obxecto de 5 cm de altura situado en dúas posicións diferentes: a) a 1 m do espello; b) a 0,30 m do espello.

**CUESTIÓNS TEÓRICAS:** Razona as respostas as seguintes cuestións

- 1.- ¿Como varía  $g$  dende o centro da Terra ate a superficie (supoñendo a densidade constante)?: a) é constante  $g=GM_T/R_T^2$ ; b) aumenta linealmente coa distancia  $r$  dende o centro da Terra  $g = g_0 r / R_T$ ; c) varía coa distancia  $r$  dende o centro da Terra segundo  $g = GM_T / (R_T + r)^2$ .
- 2.- Un cable recto de lonxitude  $l$  e corrente  $i$  está colocado nun campo magnético uniforme  $B$  formando con el un ángulo  $\theta$ . O módulo da forza exercida sobre dito cable é: a)  $i l B \sin \theta$ ; b)  $i l B \cos \theta$ ;
- 3.- A ecuación de Einstein  $E=mc^2$  implica que: a) unha determinada masa  $m$  necesita unha enerxía  $E$  para poñerse en movemento; b) a enerxía  $E$  é a que ten unha masa  $m$  que se move a velocidade da luz; c)  $E$  é a enerxía equivalente a unha determinada masa.

**CUESTIÓN PRÁCTICA:** A constante elástica dun resorte medida polo método estático: a) depende do tipo de material?, b) ¿varía co período de oscilación?, c) ¿depende da masa e lonxitude do resorte?

### **OPCIÓN 2**

#### **PROBLEMAS**

- 1.- O período  $T_{1/2}$  do elemento radioactivo  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  é 5,3 anos e desintégrese emitindo partículas  $\beta$ , calcula:  
a) o tempo que tarda a mostra en converterse no 70% da orixinal; b) os gramos de  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  necesarios para emitir 30 partículas  $\beta$  por segundo. (Dato:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )
- 2.- O período de rotación da Terra arredor do Sol é un ano e o radio da órbita é  $1,5 \cdot 10^{11}$  m. Si Xúpiter ten un período de aproximadamente 12 anos, e si o radio da órbita de Neptuno é de  $4,5 \cdot 10^{12}$  m, calcula: a) o radio da órbita de Xúpiter; b) o período do movemento orbital de Neptuno.

**CUESTIÓNS TEÓRICAS:** Razona as respostas as seguintes cuestións

- 1.- Si o fluxo do campo eléctrico a través dunha superficie gaussiana que rodea a unha esfera conductora cargada  $q$  en equilibrio electrostático é  $Q/\epsilon_0$ , o campo eléctrico no exterior da esfera é: a) cero; b)  $Q/4\pi\epsilon_0 r^2$ ; c)  $Q/\epsilon_0$ .
- 2.- Cando a luz incide na superficie de separación de dous medios cun ángulo igual ó ángulo límite eso significa que: a) o ángulo de incidencia e o de refracción son complementarios; b) non se observa raio refractado; c) o ángulo de incidencia é maior que o de refracción.
- 3.- O son dunha guitarra propágase como: a) unha onda mecánica transversal; b) unha onda electromagnética; c) unha onda mecánica lonxitudinal.

**CUESTIÓN PRÁCTICA:** Na práctica da lente converxente, fai un esquema da montaxe experimental seguida no laboratorio, explicando brevemente a misión de cada un dos elementos empregados.

**PROBAS DE APTITUDE PARA O ACCESO Á UNIVERSIDADE (PAAU)**

**CONVOCATORIA DE XUÑO**

**Curso 2004-2005**

**CRITERIOS DE AVALIACIÓN**

**FISICA**

(Cod. 22)

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.

**OPCION 1**

**PROBLEMAS**

**PROBLEMA 1**

O traballo de extracción do cátodo metálico nunha célula fotoeléctrica é 3,32 eV. Sobre el incide radiación de lonxitude de onda  $\lambda = 325$  nm; calcula: a) a velocidade máxima con que son emitidos os electróns b) o potencial de freado. (Datos  $1\text{eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{J}$ ;  $1\text{e} = 1,60 \cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ;  $m = 9,11 \cdot 10^{-31}\text{kg}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ ;  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{J}\cdot\text{s}$ ).

a)

Expresión da ecuación fotónica de Einstein..... **0,50**

Determinación da frecuencia:  $\nu = 9,2 \cdot 10^{14}\text{Hz}$ ..... **0,50**

Determinación da velocidade:  $\nu = 4,2 \cdot 10^5\text{m/s}$ ..... **0,50**

b)

Expresión da relación entre o potencial de freado e a enerxía cinética..... **0,75**

Cálculo do potencial de freado:  $V = 5,0 \cdot 10^{-1}\text{V}$ ..... **0,75**

**PROBLEMA 2**

Un satélite artificial de 64,5 kg xira arredor da Terra nunha órbita circular de radio  $R = 2,32 R_T$  calcula; a) o período de rotación do satélite, b) o peso do satélite na órbita. (Datos  $R_T = 6370\text{km}$ ;  $g_0 = 9,80\text{m/s}^2$ )

a)

Plantexamento correcto da ecuación das forzas..... **0,75**

Cálculo do período de rotación:  $T = 1,79 \cdot 10^4\text{s}$ ..... **0,75**

b)

Plantexamento correcto da ecuación do peso do satélite na órbita..... **0,75**

Cálculo do peso do satélite:  $P = 1,17 \cdot 10^2\text{N}$ ..... **0,75**

**CUESTIÓNS TEÓRICAS**

**CUESTION 1**

1.- No interior dun conductor esférico cargado i en equilibrio electrostático cúmprese: a) o potencial e o campo aumentan dende o centro ate a superficie da esfera, b) o potencial é nulo e o campo constante, c) o potencial é constante e o campo nulo.

SOL c

Elección correcta e xustificación da resposta..... **1,00**

Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

**CUESTION 2**

Nunha onda estacionaria xerada por interferencia de dúas ondas cúmprese: a) a amplitude é constante, b) a onda transporta enerxía, c) a frecuencia é a mesma que a das ondas que interfiren.

SOL c

Elección correcta e xustificación da resposta..... **1,00**

Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

**CUESTION 3**

A relación entre a velocidade dunha partícula e a lonxitude de onda asociada establécese: a) a través da relación de Einstein masa-enerxía, b) por medio do principio de Heisemberg, c) coa ecuación de De Broglie.

SOL c

Elección correcta e xustificación da resposta..... **1,00**

Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

**CUESTION PRÁCTICA**

Dispónse dun proxector cunha lente delgada converxente, e deséxase proxectar unha transparencia de xeito que a imaxe sexa real e invertida e maior co obxecto. Explica cómo facelo; (faí un debuxo mostrando a traxectoria dos raios).

Resolución correcta sen debuxo..... **0,50**

Debuxo da traxectoria dos raios con explicación da localización do obxecto entre o foco e o centro de curvatura..... **1,00**

## OPCION 2

### PROBLEMAS

#### PROBLEMA 1

1.- Un protón acelerado por una diferenza de potencial de 5000 V penetra perpendicularmente nun campo magnético uniforme de 0,32 T; calcula: a) a velocidade do protón, b) o radio da órbita que describe e o número de voltas que da en 1 segundo. (Datos  $1p = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ). (Fai un debuxo do problema).

#### PROBLEMA 2

2.- Una onda plana propágase na dirección x positiva con velocidade  $v = 340 \text{ m/s}$ , amplitude  $A = 5 \text{ cm}$  e frecuencia  $\nu = 100 \text{ Hz}$  (fase inicial  $\varphi_0 = 0$ ): a) escribe a ecuación da onda, b) calcula a distancia entre dous puntos cuxa diferenza de fase nun instante dado é  $2\pi/3$ .

a)  
Expresión da ecuación da velocidade.....**0,50**  
Determinación da velocidade:  $v = 9,8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ .....**0,50**  
Debuxo do problema..... **0,50**  
b)  
Plantexamento correcto da ecuación das forzas..... **0,50**  
Cálculo do radio de curvatura:  $R = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ .....**0,50**  
Cálculo do número de voltas/s :  $4,9 \cdot 10^6 \text{ voltas/s}$ .....**0,50**

a)  
Sólo plantexamento da ecuación de onda..... **0,50**  
Sólo cálculo dos valores de  $\omega$  e/ou  $T$ .....**0,50**  
Sólo cálculo dos valores de  $k$  e/ou  $\lambda$ .....**0,50**  
Ecuación  $y(x,t) = 5 \cdot 10^{-2} \cos(200\pi t - 1,85x)$  (m)..... **1,50**  
(considérase válida a función sinusoidal e o signo +)

b)  
Plantexamento.....**0,75**  
Determinación da distancia  $\Delta x = 1,13 \text{ m}$ .....**1,50**

### CUESTIÓNS TEÓRICAS

#### CUESTION 1

Dous satélites artificiais A e B de masas  $m_A$  e  $m_B$  ( $m_A = 2m_B$ ) xiran arredor da terra nunha órbita circular de radio  $R$ : a) teñen a mesma velocidade de escape, b) teñen diferente período de rotación, c) teñen a mesma enerxía mecánica.

SOL a  
Elección correcta e xustificación da resposta.....**1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

#### CUESTION 2

Si o índice de refracción do diamante é 2,52 e o do vidro 1,27: a) a luz propágase con maior velocidade no diamante, b) o ángulo límite entre o diamante e o aire é menor que entre o vidro e o aire, c) cando a luz pasa de diamante a vidro o ángulo de incidencia é maior que o ángulo de refracción.

SOL b  
Elección correcta e xustificación da resposta.....**1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

#### CUESTION 3

Na desintegración  $\beta^-$ : a) O número atómico aumenta unha unidade. b) o número máscico aumenta unha unidade, e) ambos permanecen constantes.

SOL a  
Elección correcta e xustificación da resposta.....**1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

### CUESTION PRACTICA

Cando no laboratorio mides  $g$  cun péndulo simple: a) ¿cantas oscilacións convén medir?. b) ¿qué precaucións se deben tomar coa amplitude das oscilacións?, c) ¿inflúe a masa do péndulo un medida de  $g$ ?

Explicación correcta dos tres apartados da cuestión.....**1,00**  
Xustificación de cada apartado individualmente..... **0,25**  
(por apartado)

**PROBAS DE APTITUDE PARA O ACCESO Á UNIVERSIDADE (PAAU)**  
**CONVOCATORIA DE SETEMBRO**  
**Curso 2004-2005**  
**CRITERIOS DE AVALIACIÓN**  
**FISICA**  
(Cod. 22)

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.

**OPCION 1**

**PROBLEMAS**

**PROBLEMA 1**

**OPCIÓN 1**

Unha onda periódica ven dada pola ecuación  $y(t,x) = 10 \text{sen} 2\pi(50t - 0,20x)$  en unidades do S.I. Calcula:

a) frecuencia, velocidade de fase e lonxitude de onda; b) a velocidade máxima dunha partícula do medio, e os valores do tempo  $t$  para os que esa velocidade é máxima (nun punto que dista 50 cm da orixe)

- a)  
Plantexamento correcto da ecuación ..... **0,50**  
Sólo cálculo da frecuencia: 50 Hz..... **0,50**  
Sólo cálculo do valor de  $\lambda$ : 5 m..... **0,50**  
b)  
Plantexamento correcto da ecuación ..... **0,50**  
Cálculo da velocidade máxima:  $\pm 1000\pi$  m/s..... **0,50**  
Determinación do tempo para  $v_{\text{max}}$ :  $(n+0,2)/100$  s..... **0,50**

**PROBLEMA 2**

Un espello esférico cóncavo ten un radio de curvatura de 0,5 m. Determina analítica e graficamente a posición e o aumento da imaxe dun obxecto de 5 cm de altura situado en dúas posicións diferentes: a) a 1 m do espello; b) a 0,30 m do espello.

- a)  
Debuxo da marcha dos raios..... **0,75**  
Plantexamento correcto das ecuacións ..... **0,25**  
Cálculo do de  $s'$ : -0,33 m..... **0,25**  
Cálculo de  $y'$ : -1,67 cm..... **0,25**  
b)  
Debuxo da marcha dos raios..... **0,75**  
Plantexamento correcto das ecuacións ..... **0,25**  
Cálculo do de  $s'$ : -1,50 m..... **0,25**  
Cálculo de  $y'$ : -25 cm..... **0,25**

**CUESTIÓN S TEÓRICAS**

**CUESTION 1**

¿Como varía  $g$  dende o centro da Terra ate a superficie (supoñendo a densidade constante)? a) é constante  $g = GM_T/R_T^2$ ; b) aumenta linealmente coa distancia  $r$  dende o centro da Terra  $g = g_0 r/R_T$ ; c) varía coa distancia  $r$  dende o centro da Tena segundo  $g = GM_T/(R_T+r)^2$

- SOL b**  
Elección correcta e xustificación da resposta..... **1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

**CUESTION 2**

Un cable recto de lonxitude  $l$  e corrente  $i$  está colocado nun campo magnético uniforme  $B$  formando con el un ángulo  $\theta$ .

O módulo da forza exercida sobre dito cable é:

a)  $ilB \text{tg } \theta$ ; b)  $ilB \text{sen } \theta$ ; c)  $ilB \text{cos } \theta$

- SOL b**  
Elección correcta e xustificación da resposta..... **1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

**CUESTION 3**

A ecuación de Einstein  $E=mc^2$  implica que: a) unha determinada masa  $m$  necesita unha enerxía  $E$  para poñerse en movemento; b) a enerxía  $E$  é a que ten unha masa  $m$  que se move a velocidade da luz; c)  $E$  é a enerxía equivalente a unha determinada masa.

- SOL c**  
Elección correcta e xustificación da resposta..... **1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

**CUESTION PRÁCTICA**

A constante elástica dan resorte medida polo método estático:

a) depende do tipo de material?, b) ¿varía co período de oscilación?, c) ¿depende da masa e lonxitude do resorte?

- Explicación correcta da influencia dos distintos elementos na determinación da constante elástica..... **1,00**  
(cada apartado **0,25**)

## OPCION 2

### PROBLEMAS

#### PROBLEMA 1

O período  $T_{1/2}$  do elemento radioactivo  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  é 5,3 anos e desintégrose emitindo partículas  $\beta$ , calcula:

a) o tempo que tarda a mostra en converterse no 70% da orixinal; b) ¿Cántas partículas  $\beta$  emite por segundo unha mostra de  $10^{-6}$  g de  ${}^{60}_{27}\text{Co}$ . (Dato:  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ )

#### PROBLEMA 2

O período de rotación da Tena arredor do Sol é un ano e o radio da órbita é  $1,5 \cdot 10^{11}$  m. Si Xúpiter ten un período de aproximadamente 12 anos, e si o radio da órbita de Neptuno é de  $4,5 \cdot 10^{12}$  m, calcula: a) o radio da órbita de Xúpiter; b) o período do movemento orbital de Neptuno.

a)  
Plantexamento correcto da ecuación .....**0,50**  
Determinación de  $\lambda$ :  $4,12 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$  .....**0,50**  
Cálculo do tempo para chegar ó 70%:  $8,66 \cdot 10^7 \text{ s}$  ..... **0,50**  
b)  
Cálculo do nº de partículas iniciais :  $1,0 \cdot 10^{16}$  .....**0,75**  
Cálculo do nº de desintegracións:  $4,13 \cdot 10^7$  .....**0,75**

a)  
Plantexamento correcto da 3ª lei de Kepler..... **0,50**  
Cálculo do radio da órbita:  $7,86 \cdot 10^{11}$  m..... **1,00**  
b)  
Plantexamento correcto da 3ª lei de Kepler..... **0,50**  
Cálculo do período:  $1,64 \cdot 10^2$  anos.....**1,00**

### CUESTIÓNS TEÓRICAS

#### CUESTION 1

Si o fluxo do campo eléctrico a través dunha superficie gaussiana que rodea a unha esfera condutora cargada e en equilibrio electrostático é  $Q/\epsilon_0$ , o campo eléctrico no exterior da esfera é : a) cero; b)  $Q/4\pi \epsilon_0 r^2$ ?; c)  $Q/\epsilon_0$

SOL b  
Elección correcta e xustificación da resposta.....**1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

#### CUESTION 2

Cando a luz incide na superficie de separación de dous medios cun ángulo igual ó ángulo límite eso significa que: a) o ángulo de incidencia e o de refracción son complementarios; b) non se observa raio refractado; c) o ángulo de incidencia é maior que o de refracción.

SOL b  
Elección correcta e xustificación da resposta.....**1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

#### CUESTION 3

O son dunha guitarra propágase como: a) unha onda mecánica transversal; b) unha onda electromagnética; c) unha onda mecánica lonxitudinal.

SOL c  
Elección correcta e xustificación da resposta.....**1,00**  
Elección correcta e xustificación non totalmente correcta entre 0,25 e 0,50

### CUESTION PRACTICA

Na práctica da lente converxente, fai un esquema da montaxe experimental seguida no laboratorio, explicando brevemente a misión de cada un dos elementos empregados.

Descrición da montaxe experimental e explicación dos elementos empregados.....**1,00**