

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 $\phi_0 = 0$); 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 β^- : 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 θ . O módulo da forza exercida sobre dito cable é: a) $i l B t g \theta$; b) $i l B \text{sen} \theta$; c) $i l B \cos \theta$.
- 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?

OPCION 2

- 1.- O período $T_{1/2}$ do elemento radioactivo ${}^{60}_{27}\text{Co}$ é 5,3 anos e desintégrese emitindo partículas β , calcula: a) o tempo que tarda a mostra en converterse no 70% da orixinal; b) ¿cantas partículas β emite por segundo unha mostra de 10^{-6} gramos de ${}^{60}_{27}\text{Co}$? (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/ϵ_0 , o campo eléctrico no exterior da esfera é: a) cero; b) $Q/4\pi\epsilon_0 r^2$; c) Q/ϵ_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.

CONVOCATORIA DE XUÑO

OPCIÓN 1

Problema 1

- a) Expresión da ecuación fotónica de Einstein..... **0,50**
- Determinación da frecuencia: $v= 9,2 \cdot 10^{14}$ Hz..... **0,50**
- Determinación da velocidade: $v= 4,2 \cdot 10^5$ m/s..... **0,50**
- b) Expresión da relación entre o potencial de freado e a enerxía cinética..... **0,75**
- Cálculo do potencial de freado: $V= 5,0 \cdot 10^{-1}$ V..... **0,75**

Problema 2

- a) Plantexamento correcto da ecuación das forzas.**0,75**
- Cálculo do período de rotación: $T= 1,79 \cdot 10^4$ s..... **0,75**
- b) Plantexamento correcto da ecuación do peso do satélite na órbita..... **0,75**
- Cálculo do peso do satélite: $P= 1,17 \cdot 10^2$ N..... **0,75**

CUESTIÓNS TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

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

CUESTIÓN 2

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

CUESTIÓN 3

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

CUESTIÓN PRÁCTICA

- 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**

OPCIÓN 2

Problema 1

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

Problema 2

- a) Sólo plantexamento da ecuación de onda..... **0,50**
- Sólo cálculo dos valores de ω e/ou T **0,50**
- Sólo cálculo dos valores de k e/ou λ **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 $\Delta x= 1,13$ m..... **1,50**

CUESTIÓNS TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

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

CUESTIÓN 2

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

CUESTIÓN 3

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

CUESTIÓN PRÁCTICA

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

CONVOCATORIA DE SETEMBRO

OPCIÓN 1

Problema 1

- a) Plantexamento correcto da ecuación **0,50**
 Sólo cálculo da frecuencia: 50 Hz..... **0,50**
 Sólo cálculo do valor de λ : 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_{\max} : $(n+0,2)/100$ s..... **0,50**

Problema 2

- a) Debuxo da marcha dos raios..... **0,75**
 Plantexamento correcto das ecuacións **0,25**
 Cálculo do de s^2 : -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^2 : -1,50 m..... **0,25**
 Cálculo de y' : -25 cm..... **0,25**

CUESTIÓNS TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

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

CUESTIÓN 2

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

CUESTIÓN 3

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

CUESTIÓN PRÁCTICA

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

OPCIÓN 2

Problema 1

- a) Plantexamento correcto da ecuación **0,50**
 Determinación de λ : $4,12 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$ **0,50**
 Cálculo do tempo para chegar ó 70%: $8,66 \cdot 10^7$ 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**

Problema 2

- 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

CUESTIÓN 1

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

CUESTIÓN 2

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

CUESTIÓN 3

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

CUESTIÓN PRÁCTICA

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

SOLUCIÓNS CONVOCATORIA DE XUÑO

OPCIÓN 1

Problema 1

$$a) \quad h\nu_0 = h \frac{c}{\lambda_0} = 3,32 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \Rightarrow \lambda_0 = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 / 3,32 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,74 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\lambda_0 = 374 \text{ nm}$$

$$h\nu - h\nu_0 = (1/2)mv^2$$

$$6,63 \cdot 10^{-34} \left(\frac{c}{\lambda} - \frac{c}{\lambda_0} \right) = (1/2) \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} v^2$$

$$6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 10^9 \left(\frac{1}{325} - \frac{1}{374} \right) = 8,02 \cdot 10^{-20} = (1/2) 9,11 \cdot 10^{-31} v^2$$

$$v = 4,20 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

$$b) \quad 8,02 \cdot 10^{-20} = 1,6 \cdot 10^{-19} \Delta\Phi \Rightarrow \Delta\Phi = 0,50 \text{ V}$$

Problema 2

$$a) \quad g_0 = G \frac{M}{R_T^2}$$

$$v = \sqrt{G \frac{M}{R}} = \sqrt{\frac{g_0 R_T^2}{R}} = \sqrt{\frac{g_0 R_T^2}{2,32 R_T}} = \sqrt{\frac{9,8 \cdot 6370 \cdot 10^3}{2,32}} = 5,19 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

$$2\pi R = vT \Rightarrow T = 1,79 \cdot 10^4 \text{ s} = 4,97 \text{ h}$$

$$b) \quad g = G \frac{M}{R^2} = \frac{g_0 R_T^2}{2,32^2 \cdot R_T^2} = 1,82 \text{ m/s}^2$$

$$P = 64,5 \cdot 1,82 = 1,17 \cdot 10^2 \text{ N}$$

CUESTIÓNS TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

No interior dun conductor esférico cargado e en equilibrio electrostático o campo é nulo e o potencial constante. Se hai campo nun conductor, as cargas móvense e non podería existir o estado “estático” que se está supoñendo. Polo tanto, \mathbf{E} debe ser nulo en todos os puntos interiores do conductor. Como \mathbf{E} se relaciona co potencial Φ a través dunha derivada, isto implica que o potencial ten que ser constante.

CUESTIÓN 2

Unha onda estacionaria orixínase por interferencia de dúas ondas harmónicas que se propagan na mesma dirección e sentidos contrarios. Se as ondas teñen a mesma amplitude e frecuencia, a onda estacionaria é harmónica e de igual frecuencia que as ondas orixinais. A súa amplitude Ψ_r é independente do tempo pero varía senoidalmente con z . Os nós atópanse en repouso. A onda non viaxa, non transporta enerxía

$$\Psi_1 = A \sin(\omega t - kz)$$

$$\Psi_2 = A \sin(\omega t + kz)$$

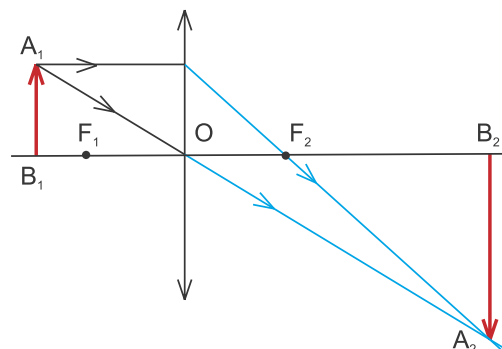
$$\Psi_r = 2A \cos(kz) \sin \omega t$$

CUESTIÓN 3

O principio de de Broglie establece que a lonxitude de onda asociada a unha partícula en movemento está relacionada coa cantidade de movemento e coa constante de Planck a través da relación $\lambda = h/mv$.

CUESTIÓN PRÁCTICA

Para que unha lente delgada converxente forme unha imaxe real invertida e maior que o obxecto, o obxecto ten que estar colocado a unha distancia maior que a focal pero menor que o dobre da focal



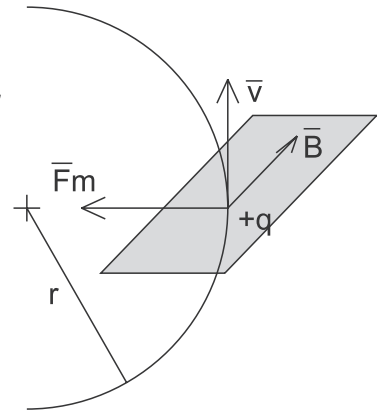
OPCIÓN 2

Problema 1

$$a) \quad q\Delta\Phi = (1/2)mv^2 \Rightarrow v^2 = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5 \cdot 10^3 \cdot 2}{1,67 \cdot 10^{-27}} \Rightarrow v = 9,8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

$$b) \quad r = mv/qB = 1,67 \cdot 10^{-27} \cdot 9,78 \cdot 10^5 / 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,32 = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$v = 1/T = v/2\pi r = 9,78 \cdot 10^5 / 2\pi \cdot 3,189 \cdot 10^{-3} = 4,9 \cdot 10^5 \text{ voltas/s}$$



Problema 2

$$a) \quad y = A \sin(\omega t - kx)$$

$$v = \omega/k \Rightarrow k = 2\pi v / \lambda = 628,32 / 340 = 1,85 \text{ m}^{-1}$$

$$y = 0,05 \sin(628,32t - 1,85x)$$

$$b) \quad \Delta\Phi = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = 2\pi / 3 \cdot 1,85 = 1,13 \text{ m}$$

CUESTIONES TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

Teñen a mesma velocidade de escape que é

$$v = \sqrt{2 \frac{GM}{R_{orb}}}$$

a resposta b non é correcta porque ó teren a mesma velocidade orbital e estar na mesma órbita

$$v_o = \sqrt{\frac{GM}{R_{orb}}}$$

teñen o mesmo período $T = 2\pi R/v_o$; a c non é correcta porque ó teren diferente masa teñen diferente enerxía mecánica $-(1/2)GMm/R$

CUESTIÓN 2

A lei de Snell $\text{sen}i \cdot n_i = \text{sen}r \cdot n_r$. Para ó ángulo límite $\text{sen}L \cdot n_i = 1$ O índice de refracción $n=c/v$

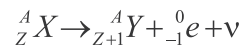
A luz propágase con **maior v** no **vidro** que ten **menor** índice de refracción

O ángulo límite no diamante-aire é menor que o do vidro-aire, porque o índice de refracción do diamante é maior que o do vidro e os dous maiores que o do aire.

En diamante-vidro o ángulo de incidencia é menor que o de refracción porque o índice de refracción do diamante é maior que o do vidro.

CUESTIÓN 3

A desintegración beta orixínase cando un neutrón do núcleo se transforma nun protón, un electrón que sae emitido e un neutrino. O núcleo conserva a masa pero o número atómico aumenta unha unidade



CUESTIÓN PRÁCTICA

Convén medir un número suficiente (máis ou menos 10) para facer a media dos períodos medidos e así minimizar erros nesa medida.

Deben ser pequenas para que se cumpran as aproximacións de partida de que o péndulo realiza un movemento harmónico simple.

Non, xa que o período ven dado por $T = 2\pi(l/g)^{1/2}$

SOLUCIÓNS SETEMBRO

OPCIÓN 1

Problema 1

$$a) \quad \omega = 2\pi 50 = 2\pi\nu \quad \nu = 50\text{Hz} \quad k = 2\pi 0,2 = 0,4\pi \text{ m}^{-1}$$

$$u = \omega / k = 2\pi 50 / 0,4\pi = 250 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 2\pi / k = 5 \text{ m}$$

$$b) \quad v = dy/dt = 1000\pi \cos(100\pi t - 0,4\pi x)$$

$$v_{\max} = \pm 1000\pi \text{ m/s}$$

$$100\pi t - 0,4\pi 0,5 = n\pi \quad t = (n + 0,2) / 100 \text{ s}$$

Problema 2

$$a) \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \quad \frac{1}{-1} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{-0,5} \quad s' = -0,33\text{m}$$

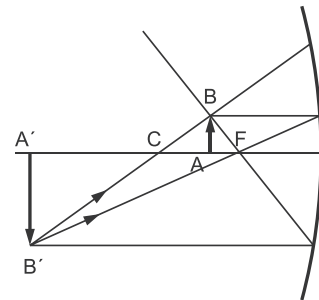
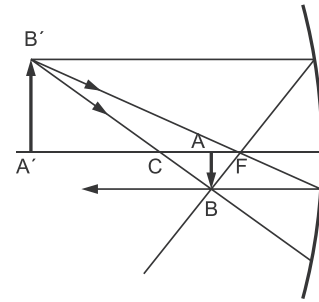
$$\beta = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} = -\frac{-0,33}{-1} = -0,33 \quad y' = -1,67 \text{ cm}$$

i max e real invertida e menor

$$b) \quad \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} \quad \frac{1}{-0,3} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{-0,5} \quad s' = -1,5\text{m}$$

$$\beta = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} = -\frac{-1,5}{-0,3} = -5 \quad y' = -25 \text{ cm}$$

i max e real invertida e maior



CUESTIÓNS TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

Se supoñemos que a Terra é unha esfera maciza de **densidade constante**, podemos calcular a masa (M') que nun punto do seu interior é causante da atracción gravitatoria:

$$d = M/V; \quad d' = M'/V' \quad d = d'$$

$$M_T / (4/3)\pi R_T^3 = M' / (4/3)\pi r^3$$

$$M' = (r^3/R_T^3) M_T$$

Como $g' = GM'/r^2$, quedará:

$$g' = G(r^3/R_T^3) M_T / r^2 = g_0 r / R_T$$

Obtense unha **variación lineal de g con r**. A medida que r diminúe (ó ir cara o interior da Terra) g tamén diminúe.

O valor máximo de g obtense cando $r = R_T$.

CUESTIÓN 2

A forza sobre un conductor no seo dun campo magnético ven dada por un produto vectorial

$$\vec{F} = i\vec{l} \wedge \vec{B} \quad \text{do que se obtén } F = i l B \sin\theta$$

CUESTIÓN 3

A ecuación $E=mc^2$ relaciona unha determinada enerxía coa masa equivalente na que é capaz de transformarse ou viceversa: Unha cantidade m de masa pode producir unha enerxía E, e unha enerxía E pode xerar unha masa m. Así, a ecuación presentada é a da equivalencia entre masa e enerxía, proposta por Einstein.

CUESTIÓN PRÁCTICA

Se varía co tipo de material, xa que a deformación elástica do resorte depende da natureza do material de que está constituído.

Non se contempla periodo de oscilación para a medida da constante elástica polo método estático.

En principio non depende da masa e lonxitude do resorte, porque a medida realízase medindo un alongamento do resorte dende o equilibrio estático.

OPCIÓN 2

Problema 1

a) $N = N_0 e^{-\lambda t}$ $\ln 0,5 = -\lambda T_{1/2}$ $\lambda = 0,13 \text{ anos}^{-1} = 4,12 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$

$N_0 \cdot 0,7 = N_0 e^{-\lambda t}$ $\ln 0,7 = -\lambda t$ $t = 2,74 \text{ anos} = 8,66 \cdot 10^7 \text{ s}$

b) $10^{-6} \text{ g} = 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} / 60 = 1,0 \cdot 10^{16}$ partículas
 $A = \lambda N = 4,12 \cdot 10^{-9} \cdot 1,00 \cdot 10^{16} = 4,13 \cdot 10^7$ núcleos desintegrados

Problema 2

a) Pola 3ª lei de Kepler $T^2 = KR^3$ sendo T o período de revolución do planeta e R o radio da súa órbita. Aplicando isto á Terra e o planeta Xupiter

$T_T^2 = KR_T^3$ $T_p^2 = KR_p^3$
 de onde: $T_T^2 / T_p^2 = R_T^3 / R_p^3$ $R_p^3 = R_T^3 T_p^2 / T_T^2$
 $R_p = 7,86 \cdot 10^{11} \text{ m}$

b) con respecto ó período orbital de Neptuno

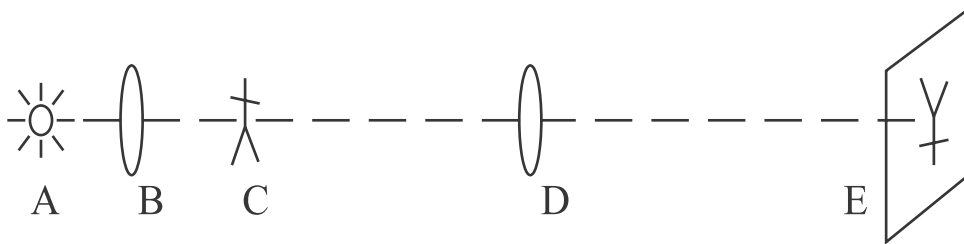
$T_T^2 / T_N^2 = R_T^3 / R_N^3$ $T_N^2 = R_N^3 T_T^2 / R_T^3$
 $T_N = 1,64 \cdot 10^2 \text{ anos}$

CUESTIONES TEÓRICAS

CUESTIÓN 1

O teorema de Gauss establece que o fluxo a través dunha superficie Gaussiana

$\oint \vec{E} dS = Q / \epsilon_0$ $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$



A montaxe típica é como se representa na figura, onde **A** é un foco luminoso, **B** é unha lente converxente situada de tal xeito que os raios que recibe de A saian

CUESTIÓN 2

Segundo a lei de Snell, se un raio incide co ángulo límite non hai raio refractado, porque o ángulo de refracción é de 90 graos

$n_i \text{sen} i = n_r \text{sen} r$
 $n_i \text{sen} L = n_r \text{sen} 90 = n_r$

CUESTIÓN 3

O son transmitido dende un instrumento como unha guitarra e unha onda sonora que se propaga como unha mecánica lonxitudinal, onde a perturbación que se propaga son oscilacións de presións, e esta oscilacion ten lugar ó longo da dirección de propagación.

CUESTIÓN PRÁCTICA

Trátase de empregar unha lente para formar unha imaxe a partir dun obxecto calquera. Para simplificar, tómanse un obxecto pequeno e lentes e demais materiais dun equipo de óptica

paralelos, **C** é un obxecto a reproducir, **D** é a lente converxente a estudio e **E** é unha pantalla onde se forma a imaxe.