



## 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. As respuestas han de ser razonadas.

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

O alumno elixirá unha das dúas opcións.

### OPCIÓN A

**C.1.-** Para saber a masa do Sol, coñecidos o raio da órbita e o período orbital da Terra respecto ao Sol, necesítase dispor do dato de: a) a masa da Terra; b) a constante de gravitación G; c) o raio da Terra.

**C.2.-** Faise incidir desde o aire (índice de refracción  $n = 1$ ) un feixe de luz láser sobre a superficie dunha lámina de vidro de 2 cm de espesor, cuxo índice de refracción é  $n = 1,5$ , cun ángulo de incidencia de  $60^\circ$ . O ángulo de refracción despois de atravesar a lámina é: a)  $35^\circ$ ; b)  $90^\circ$ ; c)  $60^\circ$ . Fai un breve esquema da marcha dos raios.

**C.3.-** A hipótese de De Broglie refírese a que: a) ao medir con precisión a posición dunha partícula atómica altérase a súa enerxía; b) todas as partículas en movemento levan asociada unha onda; c) a velocidade da luz é independente do movemento da fonte emisora de luz.

**C.4.-** Quérese obter a aceleración da gravidade mediante un péndulo simple a partir das seguintes medidas:

Lonxitude do péndulo (cm)	60	82	90	105
Tempo de 20 oscilacións (s)	31,2	36,4	38,2	41,1

Representa o cadrado do período fronte á lonxitude do péndulo e acha a aceleración a partir da gráfica. Estima a súa incerteza.

**P.1.-** A función de onda dunha onda harmónica que se move nunha corda é  $y(x, t) = 0,03 \operatorname{sen}(2,2x - 3,5t)$ , onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Determina: a) a lonxitude de onda e o período desta onda; b) a velocidade de propagación; c) a velocidade máxima de calquera segmento da corda.

**P.2.-** Unha esfera pequena, de masa  $2\text{ g}$  e carga  $+3\text{ }\mu\text{C}$ , colga dun fío de 6 cm de lonxitude entre dúas placas metálicas verticais e paralelas separadas entre si unha distancia de 12 cm. As placas posúen cargas iguais pero de signo contrario. Calcula: a) o campo eléctrico entre as placas para que o fío forme un ángulo de  $45^\circ$  coa vertical; b) a tensión do fío nese momento. Se as placas se descargan, c) cal será a velocidade da esfera ao pasar pola vertical? *Dato:  $g = 9,81\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$*

### OPCIÓN B

**C.1.-** Dúas cargas puntuais de valor  $+q$  están separadas unha distancia  $a$ . No punto medio entre ambas ( $a/2$ ) cúmprese: a) o módulo do campo é  $E = 8 K \cdot q/a^2$  e o potencial  $V = 0$ ; b)  $E = 0$  e  $V = 4 K \cdot q/a$ ; c) ambos son nulos.

**C.2.-** A propagación na dirección  $x$  da onda dunha explosión nun certo medio pode describirse pola onda harmónica  $y(x, t) = 5 \operatorname{sen}(12x \pm 7680t)$ , onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Ao cabo dun segundo de producirse a explosión, o seu son alcanza unha distancia de: a) 640 m; b) 1536 m; c) 38 km.

**C.3.-** Dous condutores idénticos A e B paralelos, con correntes respectivas  $+I$  e  $-I$  (entrando e saíndo do plano do papel) están separados unha distancia  $a$ . Un terceiro condutor, C, paralelo e idéntico aos anteriores e con corrente  $+I$  (entrando) sitúase en  $a/2$ . Sobre el exércece unha forza: a) dirixida cara a A; b) dirixida cara a B; c) non se exerce ningunha forza sobre el.

**C.4.-** Dispónse dunha lente converxente e quérese obter a imaxe dun obxecto. Debuxa a marcha dos raios para determinar onde debe colocarse o obxecto para que a imaxe sexa: a) menor, real e invertida; b) maior, real e invertida.

**P.1.-** Un astronauta está no interior dunha nave espacial que describe unha órbita circular de radio  $2R_T$ . Calcula: a) a velocidade orbital da nave; b) a aceleración da gravidade na órbita da nave. Se nun instante dado, pasa á beira da nave espacial un obxecto de  $60\text{ kg}$  en dirección á Terra cunha velocidade de  $40\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , acha: c) a velocidade do obxecto ao chegar á superficie terrestre. *Datos:  $R_T = 6370\text{ km}$ ;  $g = 9,81\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$*

**P.2.-** O período de semidesintegración do  $^{90}_{38}\text{Sr}$  é 28 anos. Calcula: a) a constante de desintegración radioactiva expresada en  $\text{s}^{-1}$ ; b) a actividade inicial dunha mostra de  $1\text{ mg}$ ; c) o tempo necesario para que esa mostra se reduza a  $0,25\text{ mg}$ . *Datos:  $N_A = 6,022 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ ; masa atómica do  $^{90}_{38}\text{Sr} = 90\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$*

## 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. As respuestas deben ser razonadas. Pódese usar calculadora sempre que non sexa programable nin memorice texto. O alumno elixirá unha das dúas opcións.

### OPCIÓN A

**C.1-** A masa dun planeta é o dobre que a da Terra e o seu radio é a metade do terrestre. Sabendo que a intensidade do campo gravitatorio na superficie terrestre é  $g$ , a intensidade do campo gravitatorio na superficie do planeta será: a)  $4g$ ; b)  $8g$ ; c)  $2g$ .

**C.2-** A orientación que debe ter a superficie dunha expira nun campo magnético uniforme para que o fluxo magnético sexa nulo é: a) paralela ao campo magnético; b) perpendicular ao campo magnético; c) formando un ángulo de  $45^\circ$  co campo magnético.

**C.3-** O efecto fotoeléctrico prodúcese se: a) a intensidade da radiación incidente é moi grande; b) a lonxitude de onda da radiación é grande; c) a frecuencia da radiación é superior á frecuencia límitar.

**C.4.-** Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto e imaxe dunha lente converxente:

s(cm)	50	60	70	90
s'(cm)	200	125	95	70

Determina o valor da potencia da lente e estima a súa incerteza.

**P.1-** Dada unha esfera maciza condutora de 30 cm de raio e carga  $q = +4,3 \mu\text{C}$ , calcula o campo eléctrico e o potencial nos seguintes puntos: a) a 20 cm do centro da esfera; b) a 50 cm do centro da esfera. c) Fai unha representación gráfica do campo eléctrico e do potencial en función da distancia ao centro da esfera.

*Dato:  $K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$*

**P.2-** A ecuación dunha onda transversal que se propaga nunha corda é  $y(x, t) = 10 \text{ sen } \pi(x - 0,2t)$ , onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Calcula: a) a amplitude, lonxitude de onda e frecuencia da onda; b) a velocidade de propagación da onda e indica en que sentido se propaga; c) os valores máximos da velocidade e aceleración das partículas da corda.

### OPCIÓN B

**C.1.-** Por un condutor rectilíneo moi longo circula unha corrente de 1 A. O campo magnético que se orixina nas súas proximidades faise máis intenso canto: a) más grosa sexa o condutor; b) maior sexa a súa lonxitude; c) más preto do condutor estea o punto onde se determina.

**C.2.-** Un movemento ondulatorio transporta: a) materia; b) enerxía; c) depende do tipo de onda.

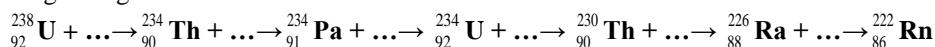
**C.3.-** Cando a luz pasa dun medio a outro de distinto índice de refracción, o ángulo de refracción é: a) sempre maior que o de incidencia; b) sempre menor que o de incidencia; c) depende dos valores dos índices de refracción. Xustifica a resposta facendo un esquema da marcha dos raios.

**C.4.-** Explica como se pode determinar a aceleración da gravidade utilizando un péndulo simple e indica o tipo de precaucións que debes tomar á hora de realizar a experiencia.

**P.1.-** Un satélite GPS describe órbitas circulares arredor da Terra, dando dúas voltas á Terra cada 24 h. Calcula: a) a altura da súa órbita sobre a superficie terrestre; b) a enerxía mecánica; c) o tempo que tardaría en dar unha volta á Terra se o facemos orbitar a unha altura dobre.

*Datos:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ;  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$ ; masa do satélite = 150 kg*

**P.2.-** En 2012 atopouse no Sahara un meteorito que contiña restos de U-238. Sabemos que no momento da súa formación había unha concentración de  $5,00 \times 10^{12}$  átomos de U-238 por  $\text{cm}^3$ , mentres que na actualidade a concentración medida é de  $2,50 \times 10^{12}$  átomos de U-238 por  $\text{cm}^3$ . Se o tempo de semidesintegración deste isótopo é de  $4,51 \times 10^9$  anos, determina: a) a constante de desintegración do U-238; b) a idade do meteorito. c) Sabendo que o gas radón resulta da desintegración do U-238, completa a seguinte serie radioactiva coas correspondentes partículas ata chegar ao gas radón.



**PROBA DE AVALIACIÓN DO BACHARELATO PARA O ACCESO Á UNIVERSIDADE (ABAU)**  
**CONVOCATORIA DE XUÑO**  
**Curso 2016-2017**

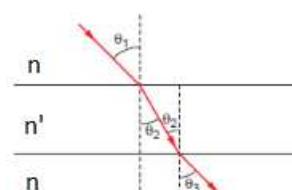
Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... **- 0,25** (por problema)

Os errores de cálculo..... **- 0,25** (por problema)

Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.

(As soluciones ás cuestións e problemas que a continuación se sinalan son simples indicacións que non exclúen outras posibles respostas )

OPCIÓN A	
<b>C.1.</b> Para saber a masa do Sol, coñecidos o radio da órbita e o período orbital da Terra respecto ao Sol, necesítase dispor do dato de: a) a masa da Terra; b) a Constante de gravitación G; c) o raio da Terra.	<p>SOL:b..... máx. 1,00</p> <p>Relacionando a velocidade orbital co período orbital:</p> $\frac{G \cdot M_S \cdot m}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_S}{r}} = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow M_S = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$
<b>C.2.</b> Faise incidir desde o aire (índice de refracción $n=1$ ) un feixe de luz láser sobre a superficie dunha lámina de vidro de 2 cm de espesor, cuxo índice de refracción é $n=1,5$ ; cun ángulo de incidencia de $60^\circ$ . O ángulo de refracción despois de atravesar a lámina é: a) $35^\circ$ ; b) $90^\circ$ , c) $60^\circ$ Fai un breve esquema da marcha dos raios.	<p>SOL:c..... máx. 1,00</p> <p>Facendo un esquema da marcha dos raios ou por aplicación da lei de Snell:</p>  $\left. \begin{array}{l} n \cdot \sin \theta_1 = n' \cdot \sin \theta_2 \\ n' \cdot \sin \theta_2 = n \cdot \sin \theta_3 \end{array} \right\} \rightarrow \sin \theta_1 = \sin \theta_3 \rightarrow \theta_1 = \theta_3$ <p>O ángulo de incidencia no primeiro medio é igual ao de refracción final</p>
<b>C.3.</b> A hipótese de De Broglie refírese a que: a) ao medir con precisión a posición dunha partícula atómica altérase a súa enerxía. b) todas as partículas en movemento levan asociada unha onda. c) a velocidade da luz é independente do movemento da fonte emisora de luz	<p>SOL: b..... máx. 1,00</p> <p>Dualidade onda-corpúsculo: toda partícula en movemento leva unha onda asociada</p> $\lambda = \frac{h}{p}$

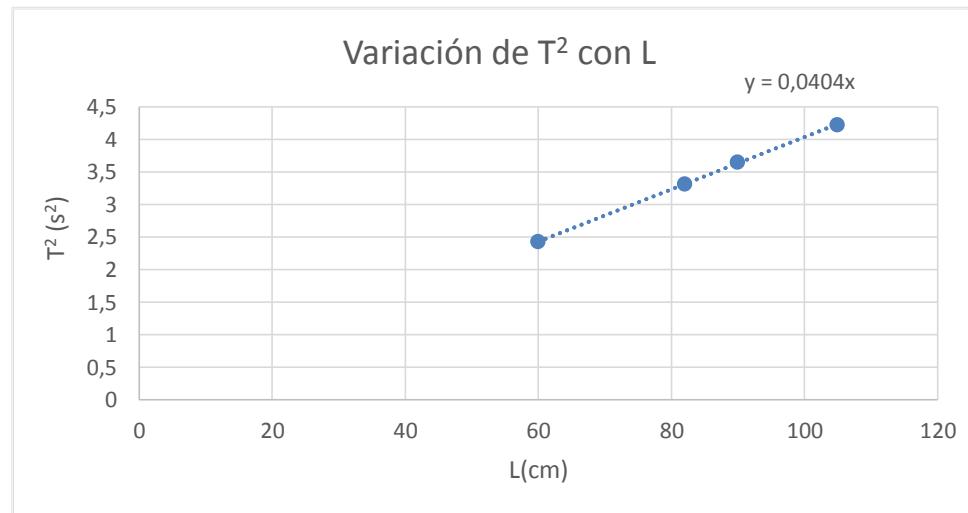
**C.4.** Quérese obter a aceleración da gravidade mediante un péndulo simple a partir das seguintes medidas:

Representa o cadrado do período fronte a lonxitude do péndulo e acha a aceleración a partir da gráfica. Estima a súa incerteza.

Lonxitude do péndulo (cm)	60	82	90	105
Tempo de 20 oscilacións (s)	31,2	36,4	38,2	41,1

Representación gráfica (expresión das magnitudes e unidades das variables nos eixos; liña de mellor axuste e cálculo da pendente).....0,50  
 Determinación de  $g$  coas cifras significativas adecuadas.....0,25  
 Expresión da incerteza .....0,25

Lonxitude do péndulo/cm	60	82	90	105
Tempo de 20 oscilacións/s	31,2	36,4	38,2	41,1
$T/s$	1,56	1,82	1,91	2,06
$T^2/s^2$	2,43	3,31	3,65	4,22



Pendente: ( $T^2/L$ ) = 0,0404  $s^2 \cdot cm^{-1}$  = 4,04  $s^2 \cdot m^{-1}$

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} = \frac{4\pi^2}{T^2/L} = \frac{4\pi^2}{4,04} = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

$$g = 9,8 \pm 0,1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

Darase como válida calquera estimación xustificada da incerteza.

**P.1.**

A función de onda dunha onda harmónica que se move nunha corda é  $y(x,t) = 0,03 \cdot \sin(2,2x - 3,5t)$ , onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Determina:

- A lonxitude de onda e o período desta onda;
- A velocidade de propagación
- A velocidade máxima de calquera segmento da onda.

a. A partir da ecuación da onda:  $y = A \cdot \sin(kx - \omega t)$  ..... 1,00

$$\omega = 3,5 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \boxed{1,8 \text{ s}}$$

$$k = 2,2 \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \boxed{2,9 \text{ m}}$$

b. Velocidade de propagación: ..... 1,00

$$v = \frac{\lambda}{T} = \boxed{1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

c. Velocidade máxima ..... 1,00

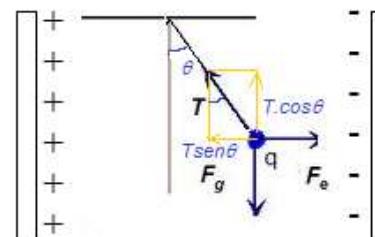
$$|v| = \left| \frac{dy}{dt} \right| = 0,03 \cdot 3,5 \cdot \cos(2,2x - 3,5t) \Rightarrow v_{\max} = 0,03 \cdot 3,5 = \boxed{0,11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

**P.2.**

Unha esfera pequena, de masa 2 g e carga  $+3\mu\text{C}$ , colga dun fío de 6 cm de lonxitude entre dúas placas metálicas verticais e paralelas separadas entre sí unha distancia de 12 cm. As placas posúen cargas iguais pero de signo contrario. Calcula:

- O campo eléctrico entre as placas para que o fío forme un ángulo de  $45^\circ$  coa vertical;
- A tensión do fío nese momento.
- Se as placas se descargan, cal será a velocidade da esfera ao pasar pola vertical.  
(Dato:  $g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$ )

a. Campo eléctrico..... 1,00



Unha vez alcanzado o equilibrio, a suma das forzas sobre a esfera é cero:

$$\sum \vec{F} = \vec{F}_e + \vec{P} + \vec{T} = 0$$

$$F_e = T \sin \theta$$

$$F_g = T \cos \theta$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{F_e}{F_g} \Rightarrow \operatorname{tg} 45^\circ = \frac{F_e}{m \cdot g} = \operatorname{tg} \theta = \frac{q \cdot E}{m \cdot g}$$

$$E = \frac{\operatorname{tg} \theta \cdot m \cdot g}{q} = \frac{\operatorname{tg} 45^\circ \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8}{3 \cdot 10^{-6}} = \boxed{6,5 \cdot 10^3 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}}$$

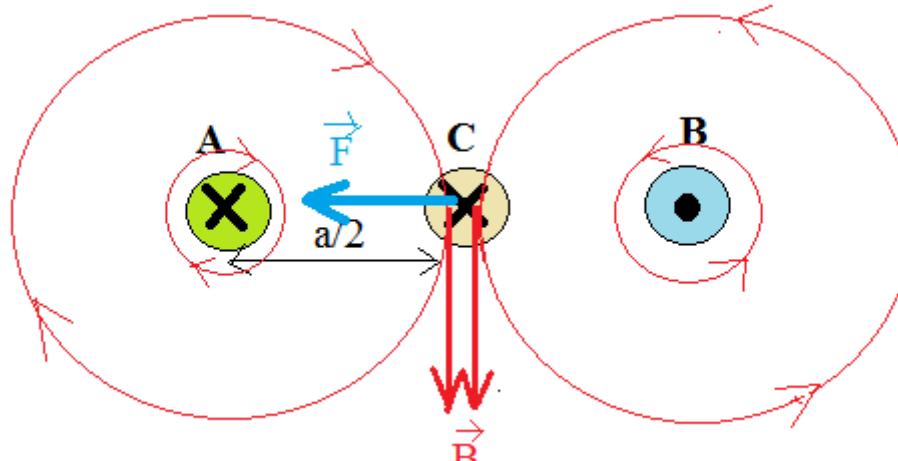
b. Tensión no fío..... 1,00

$$F_e = T \sin \theta \Rightarrow T = \frac{E \cdot q}{\sin \theta} = \boxed{2,8 \cdot 10^{-2} \text{ N}}$$

c. Velocidade ao pasar pola vertical. ..... 1,00

$$\Delta E_c + \Delta E_p = 0$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = m \cdot g \cdot L(1 - \cos \theta) \Rightarrow v = \sqrt{2g \cdot L(1 - \cos \theta)} = \boxed{0,59 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

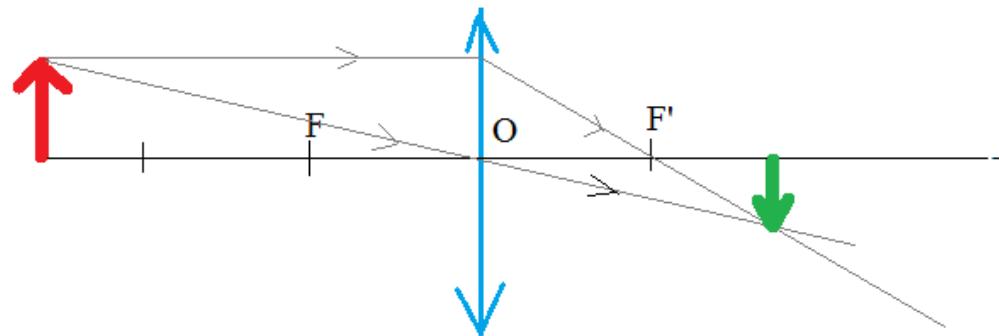
OPCIÓN B	
<p><b>C.1.</b> Dúas cargas puntuais de valor <math>+q</math> están separadas unha distancia <math>a</math>. No punto medio entre ambas (<math>a/2</math>) cúmprese:</p> <p>a) o módulo do campo é: <math>E = 8 \cdot K \cdot \frac{q}{a^2}</math> e o potencial <math>V=0</math>  b) <math>E=0</math> e <math>V = 4 \cdot K \cdot \frac{q}{a}</math>  c) ambos son nulos</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00  Por ser cargas iguais, do mesmo signo, o campo eléctrico é nulo nun punto equidistante de ambas.  Como</p> $V = \sum V_i = K \cdot \frac{q}{a/2} + K \cdot \frac{q}{a/2} = 4 \cdot K \cdot \frac{q}{a}$
<p><b>C.2.</b> A propagación na dirección <math>x</math> da onda dunha explosión nun certo medio pode describirse pola onda harmónica <math>y(x,t)=5 \operatorname{sen}(12x \pm 7680t)</math>, onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Ao cabo dun segundo de producirse a explosión, o seu son alcanza unha distancia de:</p> <p>a) 640 m; b) 1536 m; c) 38 km.</p>	<p>SOL: a .....máx. 1,00  <math>y = A \cdot \operatorname{sen}(kx \pm \omega t)</math>  <math>\omega = 7680 \frac{\text{rad}}{\text{s}}</math>; <math>k = 12 \text{ m}^{-1} \Rightarrow v = \frac{\omega}{k} = 640 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}</math>  <math>x = v \cdot t = 640 \cdot 1 = \boxed{640 \text{ m}}</math></p>
<p><b>C.3.</b> Dous condutores idénticos A e B paralelos, con correntes respectivas <math>+I</math> e <math>-I</math> (entrando e saíndo do plano do papel) están separados unha distancia <math>a</math>. Un terceiro condutor, C, paralelo e idéntico aos anteriores e con corrente <math>-I</math> (entrando) sitúase en <math>a/2</math>. Sobre el exércese unha forza:</p> <p>a) dirixida cara a A;  b) dirixida cara a B;  c) non se exerce ningunha forza sobre el.</p>	<p>SOL: a.....máx. 1,00  O campo magnético creado polos fíos condutores A e B en <math>a/2</math> será igual e dirixido cara abaixo.  Por aplicación da 2ª lei de Laplace (<math>\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})</math>), a forza exercida polo campo magnético sobre o fío condutor C estará dirixido cara a A.</p> 

**C.4.** Dispónse dunha lente converxente e quérese obter a imaxe dun obxecto. Debuxa a marcha dos raios para determinar onde debe colocarse o obxecto para que a imaxe sexa:

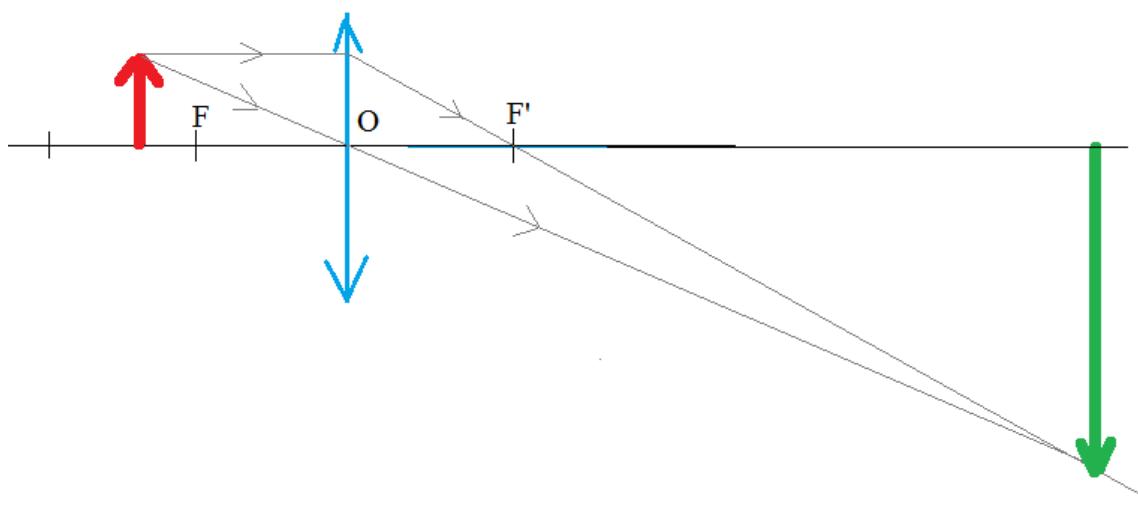
- a) menor, real e invertida;
- b) maior, real e invertida.

Debuxo da marcha dos raios e explicación da situación do obxecto.....1,00

a)



b)



<p><b>P.1.</b> Un astronauta está no interior dunha nave espacial que describe unha órbita circular de radio <math>2R_T</math>. Calcula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) A velocidade orbital da nave;</li> <li>b) A aceleración da gravidade na órbita da nave.</li> <li>c) Se nun instante dado, pasa á beira da nave espacial un obxecto de 60 kg en dirección á Terra cunha velocidade de <math>40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}</math>, acha a velocidade do obxecto ao chegar á superficie terrestre.</li> </ul> <p>(Datos:<math>g=9,81 \text{ ms}^{-2}</math>; <math>R_T=6370 \text{ km}</math>)</p>	<p>a. Determinación da velocidade orbital..... <span style="color:red">1,00</span></p> $\frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{2 R_T}} = \sqrt{\frac{g_0 R_T}{2}} \Rightarrow v = 5,59 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ <p>b. Aceleración da gravidade:..... <span style="color:red">1,00</span></p> $g = \frac{G \cdot M_T}{r^2} = \frac{G \cdot M_T}{4 R_T^2} = 2,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ <p>c. Velocidade de caída..... <span style="color:red">1,00</span></p> $\begin{aligned} \Delta E_c + \Delta E_p &= 0 \\ \left[ \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \right] + \left[ \left( -\frac{GMm}{R_T} \right) - \left( -\frac{GMm}{2R_T} \right) \right] &= 0 \\ v^2 = 2GM \left( \frac{1}{R_T} - \frac{1}{2R_T} \right) + v_0^2 = GM \frac{R_T}{R_T^2} + v_0^2 &= g_0 R_T + v_0^2 \Rightarrow v = 7,91 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{aligned}$
<p><b>P.2.</b> O período de semidesintegración do <math>^{90}_{38}\text{Sr}</math> é 28 anos. Calcula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) A constante de desintegración radioactiva expresada en <math>\text{s}^{-1}</math>.</li> <li>b) A actividade inicial dunha mostra de 1 mg.</li> <li>c) O tempo necesario para que esa mostra se reduza a 0,25 mg.</li> </ul> <p>(Datos:<math>N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}</math>; masa molar do <math>^{90}_{38}\text{Sr} = 90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}</math>)</p>	<p>a. Constante de desintegración..... <span style="color:red">1,00</span></p> $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 0,0248 \text{ anos}^{-1} = 7,85 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1}$ <p>b. Actividade inicial:..... <span style="color:red">1,00</span></p> $A_o = \lambda \cdot N_0 = 7,85 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1} \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{90 \text{ g}} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ atomos}}{1 \text{ mol}} = 5,25 \cdot 10^9 \text{ desint./s}$ <p>c. Tempo para reducir á mostra a 0,25 mg..... <span style="color:red">1,00</span></p> <p>Se o tempo en reducirse a metade son 28 anos, pasando de 1 mg a 0,5 mg; ao pasar a 0,25 mg tardará outros 28 anos. Logo o tempo en reducirse a 0,25 mg serán 56 anos.</p> $m = m_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 0,25 = 1 \cdot e^{-0,0248 \cdot t} \Rightarrow \ln 0,25 = -0,0248 \cdot t \Rightarrow t = 56 \text{ anos} = 1,77 \cdot 10^9 \text{ s}$

ABAU

## CONVOCATORIA DE SETEMBRO

Año 2017

## CRITERIOS DE AVALIACIÓN

## FÍSICA

(Cód. 23)

Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... -0,25 (por problema)

Os errores de cálculo..... -0,25 (por problema)

Nas cuestiós teóricas consideraranse tamén válidas as xustificaciós por exclusión das cuestiós incorrectas.

(As soluciós ás cuestiós e problemas que a continuación se sinalan son simples indicaciós que non exclúen outras posibles respostas).

OPCIÓN A	
<b>C.1.</b> A masa dun planeta é o dobre que a da Terra e o seu raio é a metade do terrestre. Sabendo que a intensidade do campo gravitatorio na superficie terrestre é $g$ , a intensidade do campo gravitatorio na superficie do planeta será: a) 4g ; b) 8 g; c) 2g	SOL: b.....máx. 1,00 Por aplicación da ecuación da intensidade de campo gravitatorio: $g = \frac{G \cdot M_P}{r^2} = \frac{G \cdot 2M_T}{\left(\frac{R_T}{2}\right)^2} = 8 \frac{G \cdot M_T}{R_T^2} = 8g$
<b>C.2.</b> A orientación que debe ter a superficie dunha espira nun campo magnético uniforme para que o fluxo magnético sexa nulo é: a) paralela ao campo magnético; b) perpendicular ao campo magnético; c) formando un ángulo de 45° co campo magnético.	SOL: a.....máx. 1,00 O fluxo magnético, definido como $\phi = \vec{B} \cdot \vec{S}$ será nulo cando $\vec{B}$ e $\vec{S}$ sexan perpendiculares (formando un ángulo de 90 ou 270), o que implica que a espira está aliñada paralelamente ao campo magnético.
<b>C.3.</b> O efecto fotoeléctrico prodúcese se: a) a intensidade da radiación incidente é moi grande; b) a lonxitude de onda da radiación é grande; c) a frecuencia da radiación é superior á frecuencia limiar.	SOL: c.....máx. 1,00 Aplicando a ecuación do efecto fotoeléctrico $hf = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2$ producirase efecto fotoeléctrico se: $f > f_0$
<b>C.4.</b> Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto e imaxe dunha lente converxente:	Determinación da potencia da lente.....1,00 A partir dos datos da táboa resulta un valor para a potencia da lente de $2,50 \pm 0,02$ dioptrías. Darase como válida calquera estimación xustificada da incerteza.

s (cm)	50	60	70	90
s' (cm)	200	125	95	70

Determina o valor da potencia da lente e estima a súa incerteza.

P.1.

Dada unha esfera maciza condutora de 30 cm de raio e carga  $q=+4,3\ \mu\text{C}$ , calcula o campo eléctrico e o potencial nos seguintes puntos:

- a) A 20 cm do centro da esfera.
  - b) A 50 cm do centro da esfera.
  - c) Fai unha representación gráfica do campo eléctrico e do potencial en función da distancia ao centro da esfera.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

- a) A 20 cm do centro da esfera:

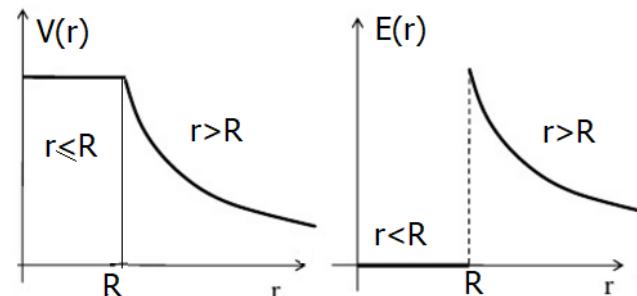
$$|\vec{E}| = \boxed{0 \text{ N C}^{-1}} \quad \dots \dots \dots \quad 0.50$$

- b) A 50 cm do centro da esfera:

$$|\vec{E}| = K \frac{Q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{4,3 \cdot 10^{-6}}{0,5^2} = 1,55 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}$$

$$V = K \frac{Q}{r} = 9 \cdot 10^9 \frac{4,3 \cdot 10^{-6}}{0,5} = 7,74 \cdot 10^4 V$$

- c) Representación gráfica..... 1.00



P.2.

A ecuación dunha onda transversal que se propaga nunha corda é  $y(x,t)=10 \operatorname{sen}\pi(x-0,2t)$ , onde as lonxitudes se expresan en metros e o tempo en segundos. Calcular:

- a) A amplitude, lonxitude de onda e frecuencia da onda;
  - b) A velocidade de propagación da onda e indica en que sentido se propaga;
  - c) Os valores máximos e mínimos da velocidade e aceleración das partículas da corda.

- a) Por aplicación da ecuación dunha onda harmónica

$$y = A \cdot \operatorname{sen}(kx - \omega t)$$

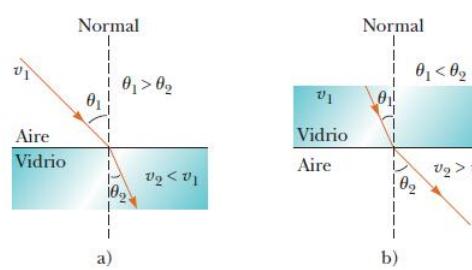
Amplitude: A = 10 m ..... 0,25

- b) Sentido de propagación de esquerda a dereita.....

Velocidad de propagación:  $v = \lambda \cdot f = [0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}]$  ..... 0,50

- c) Valor máximo da velocidade:  $v = -10 \cdot 0,2\pi \cos(\pi x - 0,2\pi t) \Rightarrow |v|_{\text{máx}} = 2\pi \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  0,50

$$\text{Valor m\'aximo de la aceleraci\'on: } a = 18 \cdot (0.3\pi)^2 \cos(\pi x - 3\pi) \rightarrow a_{\max} = 2\pi^2 m/s^2 = 3.58$$

OPCIÓN B	
<b>C.1.</b> Por un condutor rectilíneo moi longo circula unha corrente de 1 A. O campo magnético que se orixina nas súas proximidades faise máis intenso canto: a) más grosa sexa o condutor; b) maior sexa a súa lonxitude; c) más preto do condutor estea o punto onde se determina.	SOL: c.....máx. 1,00 $B = \mu \cdot \frac{I}{2\pi r}; Si \downarrow r \Rightarrow \uparrow B$
<b>C.2.</b> Un movemento ondulatorio transporta: a) materia; b) enerxía; c) depende do tipo de onda.	SOL: b .....máx. 1,00
<b>C.3.</b> Cando a luz pasa dun medio a outro de distinto índice de refracción, o ángulo de refracción é: a) sempre maior que o de incidencia; b) sempre menor que o de incidencia; c) depende dos valores dos índices de refracción. Xustifica a resposta facendo un esquema da marcha dos raios.	SOL: c.....máx. 1,00 Por aplicación da lei de Snell, o ángulo de refracción dependerá da relación entre os índices de refracción de cada medio: $n_1 \operatorname{sen} \theta_i = n_2 \operatorname{sen} \theta_r \Rightarrow \operatorname{sen} \theta_r = \operatorname{sen} \theta_i \frac{n_1}{n_2}$ 
<b>C.4.</b> Explica como se pode determinar a aceleración da gravidade utilizando un péndulo simple e indica o tipo de precaucións que debes tomar á hora de realizar a experiencia.	Explicación axeitada (material, procedemento, indicación da ecuación utilizada e xustificación das precaucións para ter en conta na realización da experiencia).....1,00

<p><b>P.1.</b> Un satélite GPS describe órbitas circulares arredor da Terra, dando dúas voltas á Terra cada 24 h. Calcula:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) altura da órbita sobre a superficie terrestre;</li> <li>b) a enerxía mecánica;</li> <li>c) o tempo que tardaría en dar unha volta á Terra se o facemos orbitar a unha altura dobre.</li> </ul> <p>Datos:</p> <p><math>G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}</math></p> <p><math>M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}</math></p> <p><math>R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}</math></p> <p>masa do satélite: 150 kg.</p>	<p>a) Determinación da altura.....1,00 Período: 12 h</p> $v = \frac{2\pi r}{T}$ $F_g = F_c$ $\frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{G \cdot M_T \cdot T^2}{4\pi^2}} \Rightarrow h = r - R_T = 2,02 \cdot 10^7 \text{ m}$ <p>b) Enerxía mecánica.....1,00</p> $E = E_c + E_p = \frac{1}{2}mv^2 + \left(-\frac{GM_T m}{R_T + h}\right) = -\frac{GM_T m}{2(R_T + h)} = [-1,12 \cdot 10^9 \text{ J}]$ <p>c) Tempo que tardaría en dar unha volta se duplicamos a altura.....1,00</p> $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R_T + 2h}} = \frac{2\pi(R_T + 2h)}{T} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot (R_T + 2h)^3}{G \cdot M_T}} = [1,01 \cdot 10^5 \text{ s}]$
<p><b>P.2.</b> En 2012 atopouse no Sáhara un meteorito que contiña restos de U-238. Sabemos que no momento da súa formación había unha concentración de <math>5,00 \cdot 10^{12}</math> átomos de U-238 por <math>\text{cm}^3</math>, mentres que na actualidade, a concentración medida é de <math>2,50 \cdot 10^{12}</math> átomos de U-238 por <math>\text{cm}^3</math>. Se o tempo de semidesintegración deste isótopo é de <math>4,51 \cdot 10^9</math> anos, determine:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) A constante de desintegración do U-238.</li> <li>b) A idade do meteorito.</li> <li>c) Sabendo que o gas radón resulta da desintegración do uranio, completa a seguinte serie radioactiva correspondente ao U-238, coas correspondentes partículas, ata chegar ao gas radón.</li> </ul> $^{238}_{92}U \rightarrow ^{234}_{90}Th \rightarrow ^{234}_{91}Pa \rightarrow ^{234}_{92}U \rightarrow ^{230}_{90}Th \rightarrow ^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{222}_{86}Rn$	<p>a) Constante de desintegración.....1,00</p> $\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 1,54 \cdot 10^{-10} \text{ ano}^{-1}$ <p>b) Idade do meteorito.....1,00</p> $\frac{N}{V} = \frac{N_0}{V} e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{2,50 \cdot 10^{12}}{5,00 \cdot 10^{12}} = e^{-1,51 \cdot 10^{-10} t} \Rightarrow t = 4,51 \cdot 10^9 \text{ anos}$ <p>c) Partículas da serie radioactiva.....1,00</p> $^{238}_{92}U \xrightarrow{\alpha} ^{234}_{90}Th \xrightarrow{\beta^-} ^{234}_{91}Pa \xrightarrow{\beta^-} ^{234}_{92}U \xrightarrow{\alpha} ^{230}_{90}Th \xrightarrow{\alpha} ^{226}_{88}Ra \xrightarrow{\alpha} ^{222}_{86}Rn$