

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 respostas 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.- 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° . O ángulo de refracción despois de atravesar a lámina é: a) 35° ; b) 90° ; c) 60° . 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 aléxase 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 $y(x, t) = 0,03 \sin(2,2x - 3,5t)$, 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 g e carga $+3 \mu\text{C}$, 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° 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 $y(x, t) = 5 \sin(12x \pm 7680t)$, 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 exerce 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 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 s^{-1} ; b) a actividade inicial dunha mostra de 1 mg; c) o tempo necesario para que esa mostra se reduza a 0,25 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 respostas 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.- 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 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.

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 limiar.

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 $y(x, t) = 10 \sin \pi(x - 0,2t)$, 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) máis groso sexa o condutor; b) maior sexa a súa lonxitude; c) máis 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.

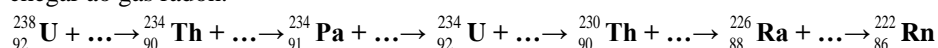
C.3.- Cando a luz pasa dun medio a outro de distinto índice de refracción, o ángulo de refracción é: a) sempre maior que o de incidencia; b) sempre menor que o de incidencia; c) depende dos valores dos índices de refracción. Xustifica a resposta facendo un esquema da marcha dos raios.

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 cm^3 , mentres que na actualidade a concentración medida é de $2,50 \times 10^{12}$ átomos de U-238 por 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

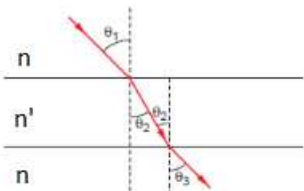
Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

As 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.

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

OPCIÓN A	
<p>C.1. 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>	<p>SOL:b.....máx. 1,00 Relacionando a velocidade orbital co período orbital:</p> $\frac{G \cdot M_S \cdot m}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_S}{r}} = \frac{2\pi r}{T} \Rightarrow M_S = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$
<p>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°. O ángulo de refracción despois de atravesar a lámina é: a) 35°; b) 90°, c) 60° Fai un breve esquema da marcha dos raios.</p>	<p>SOL:c.....máx. 1,00 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>
<p>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</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00 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.

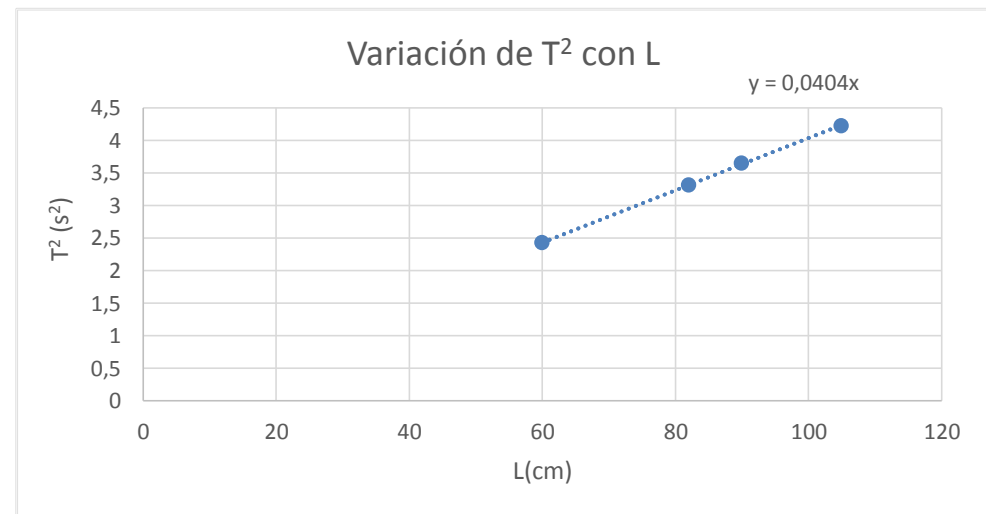
Lonxitude do péndulo (cm)	60	82	90	105
Tempo de 20 oscilacións (s)	31,2	36,4	38,2	41,1

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

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

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

Darase como válida calquera estimación xustificada da incerteza.

P.1.

A función de onda dunha onda harmónica que se move nunha corda é $y(x,t) = 0,03 \sin(2,2x - 3,5t)$, 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

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

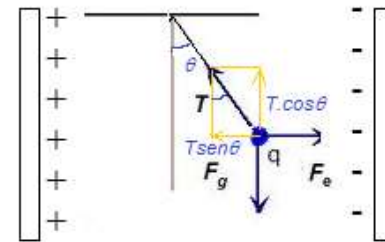
c. Velocidade máxima 1,00

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

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 si 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° 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:

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

$$F_e = T \sin \theta$$

$$F_g = T \cos \theta$$

$$\tan \theta = \frac{F_e}{F_g} \Rightarrow \tan 45 = \frac{F_e}{m \cdot g} = \tan \theta = \frac{q \cdot E}{m \cdot g}$$

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

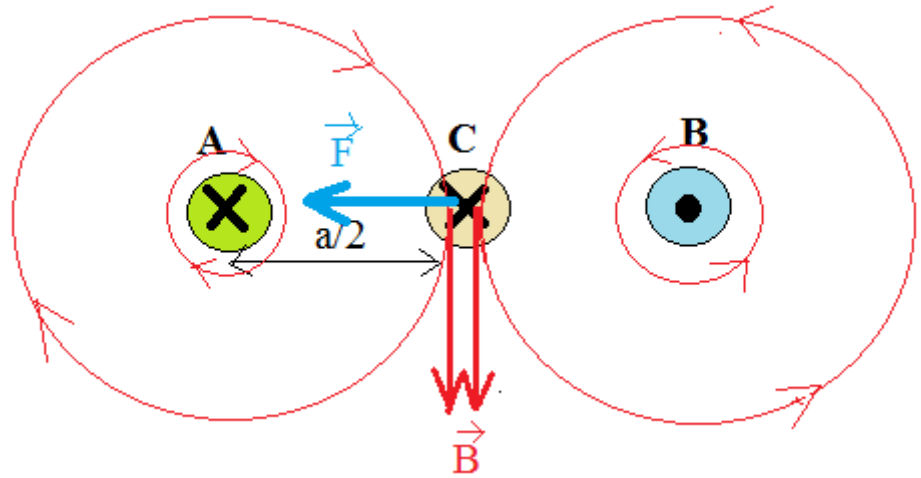
b. Tensión no fío..... 1,00

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

c. Velocidade ao pasar pola vertical. 1,00

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

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

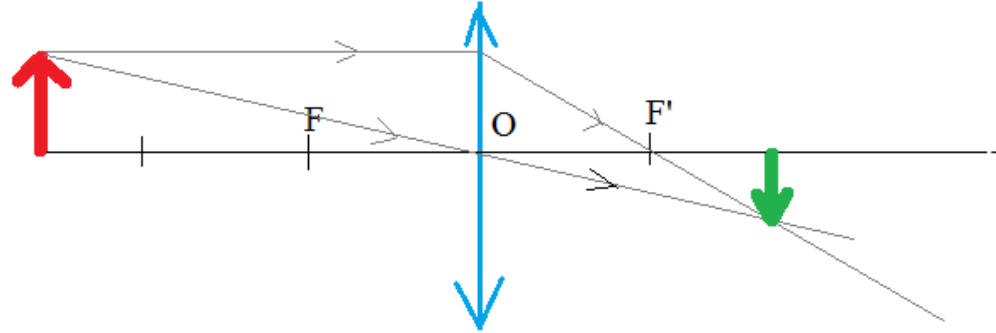
<p>OPCIÓN B</p> <p>C.1. Dúas cargas puntuais de valor $+q$ están separadas unha distancia a. No punto medio entre ambas ($a/2$) cúmprese:</p> <p>a) o módulo do campo é: $E = 8 \cdot K \cdot \frac{q}{a^2}$ e o potencial $V=0$</p> <p>b) $E=0$ e $V = 4 \cdot K \cdot \frac{q}{a}$</p> <p>c) ambos son nulos</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00</p> <p>Por ser cargas iguais, do mesmo signo, o campo eléctrico é nulo nun punto equidistante de ambas.</p> <p>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>C.2. A propagación na dirección x da onda dunha explosión nun certo medio pode describirse pola onda harmónica $y(x,t)=5 \sin(12x \pm 7680t)$, 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:</p> <p>a) 640 m; b) 1536 m; c) 38 km.</p>	<p>SOL: amáx. 1,00</p> $y = A \cdot \sin(kx \pm \omega t)$ $\omega = 7680 \frac{\text{rad}}{\text{s}}; k = 12 \text{ m}^{-1} \Rightarrow v = \frac{\omega}{k} = 640 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ $x = v \cdot t = 640 \cdot 1 = \boxed{640 \text{ m}}$
<p>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 exerce unha forza:</p> <p>a) dirixida cara a A;</p> <p>b) dirixida cara a B;</p> <p>c) non se exerce ningunha forza sobre el.</p>	<p>SOL: a.....máx. 1,00</p> <p>O campo magnético creado polos fíos condutores A e B en $a/2$ será igual e dirixido cara abaixo.</p> <p>Por aplicación da 2ª lei de Laplace ($\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})$), 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:

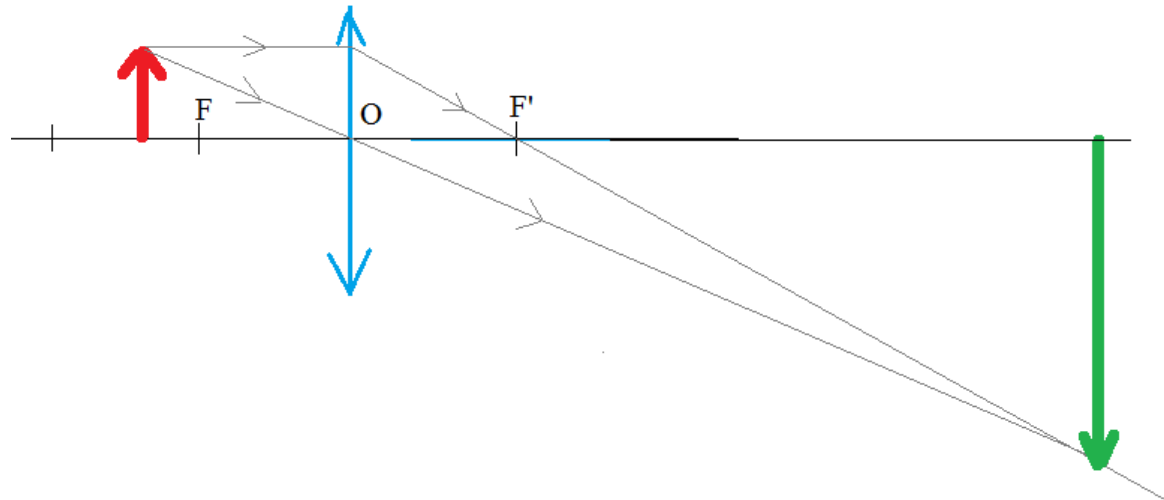
- a) menor, real e invertida;
- b) maior, real e invertida.

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

a)



b)



<p>P.1. Un astronauta está no interior dunha nave espacial que describe unha órbita circular de radio $2R_T$. Calcula:</p> <p>a) A velocidade orbital da nave;</p> <p>b) A aceleración da gravidade na órbita da nave.</p> <p>c) Se nun instante dado, pasa á beira da nave espacial un obxecto de 60 kg en dirección á Terra cunha velocidade de $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, acha a velocidade do obxecto ao chegar á superficie terrestre.</p> <p>(Datos: $g=9,81 \text{ ms}^{-2}$; $R_T=6370 \text{ km}$)</p>	<p>a. Determinación da velocidade orbital.....1,00</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:.....1,00</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.....1,00</p> $\Delta E_c + \Delta E_p = 0$ $\left[\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 \right] + \left[\left(-\frac{GMm}{R_T} \right) - \left(-\frac{GMm}{2R_T} \right) \right] = 0$ $v^2 = 2GM \left(\frac{1}{R_T} - \frac{1}{2R_T} \right) + v_0^2 = GM \frac{R_T}{R_T^2} + v_0^2 = g_0 R_T + v_0^2 \Rightarrow v = 7,91 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
<p>P.2. O período de semidesintegración do $^{90}_{38}\text{Sr}$ é 28 anos. Calcula:</p> <p>a) A constante de desintegración radioactiva expresada en s^{-1}.</p> <p>b) A actividade inicial dunha mostra de 1 mg.</p> <p>c) O tempo necesario para que esa mostra se reduza a 0,25 mg.</p> <p>(Datos: $N_A=6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa molar do $^{90}_{38}\text{Sr} = 90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p>	<p>a. Constante de desintegración.....1,00</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:.....1,00</p> $A_0 = \lambda \cdot N_0 = 7,85 \cdot 10^{-10} \text{ s}^{-1} \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{90 \text{ g}} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ atomos}}{1 \text{ mol}} = 5,25 \cdot 10^9 \text{ desint./s}$ <p>c. Tempo para reducir á mostra a 0,25 mg.....1,00</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
Ano 2017
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
FÍSICA
(Cód. 23)

Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

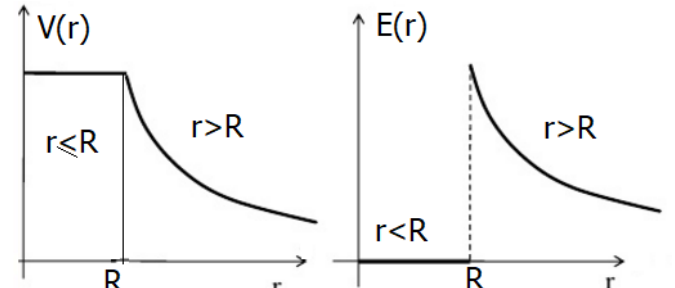
As solución numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... –0,25 (por problema)

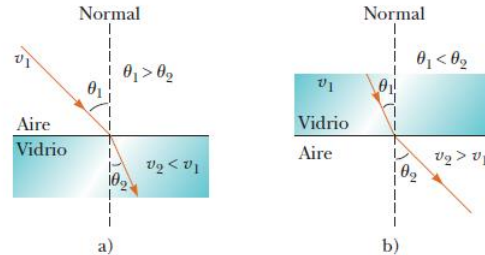
Os erros de cálculo..... –0,25 (por problema)

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

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

OPCIÓN A				
C.1. 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) $8g$; c) $2g$				
SOL: b.....máx. 1,00 Por aplicación da ecuación da intensidade de campo gravitatorio: $g = \frac{G \cdot M_P}{r^2} = \frac{G \cdot 2M_T}{\left(\frac{R_T}{2}\right)^2} = 8 \frac{G \cdot M_T}{R_T^2} = 8g$				
C.2. 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.				
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 limiar.				
SOL: c.....máx. 1,00 Aplicando a ecuación do efecto fotoeléctrico $hf = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2$ producirase efecto fotoeléctrico se: $f > f_0$				
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.				
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.				

<p>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:</p> <p>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.</p> <p><i>Dato:</i> $K=9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$</p>	<p>a) A 20 cm do centro da esfera: $\vec{E} = \boxed{0 \text{ N C}^{-1}}$0,50 $V = K \frac{Q}{R} = 9 \cdot 10^9 \frac{4,3 \cdot 10^{-6}}{0,3} = \boxed{1,29 \cdot 10^5 \text{ V}}$0,50</p> <p>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} = \boxed{1,55 \cdot 10^4 \text{ N C}^{-1}}$0,50 $V = K \frac{Q}{r} = 9 \cdot 10^9 \frac{4,3 \cdot 10^{-6}}{0,5} = \boxed{7,74 \cdot 10^4 \text{ V}}$0,50</p> <p>c) Representación gráfica.....1,00</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>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. Calcular:</p> <p>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.</p>	<p>a) Por aplicación da ecuación dunha onda harmónica: $y = A \cdot \text{sen}(kx - \omega t)$ Amplitude: $A = \boxed{10 \text{ m}}$ 0,25 Frecuencia: $\omega = 0,2\pi \text{ rad} \Rightarrow \boxed{f = 0,1 \text{ s}^{-1}}$0,50 Lonxitude de onda: $k = \pi \text{ m}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{\pi} = \boxed{2 \text{ m}}$0,50</p> <p>b) Sentido de propagación de esquerda a dereita..... 0,25 Velocidade de propagación: $v = \lambda \cdot f = \boxed{0,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ 0,50</p> <p>c) Valor máximo da velocidade: $v = -10 \cdot 0,2\pi \cos(\pi x - 0,2\pi t) \Rightarrow \boxed{ v_{\text{max}} = 2\pi \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ 0,50 Valor máximo da aceleración $a = -10 \cdot (0,2\pi)^2 \text{ sen}(\pi x - 0,2\pi t) \Rightarrow \boxed{ a_{\text{max}} = 0,4\pi^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}$ 0,50</p>

<p>OPCIÓN B</p> <p>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:</p> <p>a) máis groso sexa o condutor; b) maior sexa a súa lonxitude; c) máis preto do condutor estea o punto onde se determina.</p>	<p>SOL: c.....máx. 1,00</p> $B = \mu \cdot \frac{I}{2\pi r}; Si \downarrow r \Rightarrow \uparrow B$
<p>C.2. Un movemento ondulatorio transporta:</p> <p>a) materia; b) enerxía; c) depende do tipo de onda.</p>	<p>SOL: bmáx. 1,00</p>
<p>C.3. Cando a luz pasa dun medio a outro de distinto índice de refracción, o ángulo de refracción é:</p> <p>a) sempre maior que o de incidencia; b) sempre menor que o de incidencia; c) depende dos valores dos índices de refracción.</p> <p>Xustifica a resposta facendo un esquema da marcha dos raios.</p>	<p>SOL: c.....máx. 1,00</p> <p>Por aplicación da lei de Snell, o ángulo de refracción dependerá da relación entre os índices de refracción de cada medio:</p> $n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = \sin \theta_i \frac{n_1}{n_2}$ 
<p>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>	<p>Explicación axeitada (material, procedemento, indicación da ecuación utilizada e xustificación das precaucións para ter en conta na realización da experiencia.....1,00</p>

<p>P.1. Un satélite GPS describe órbitas circulares arredor da Terra, dando dúas voltas á Terra cada 24 h. Calcula:</p> <p>a) a altura da órbita sobre a superficie terrestre;</p> <p>b) a enerxía mecánica;</p> <p>c) o tempo que tardaría en dar unha volta á Terra se o facemos orbitar a unha altura dobre.</p> <p><i>Datos:</i></p> <p>$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$</p> <p>$M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$</p> <p>$R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$</p> <p>masa do satélite: 150 kg.</p>	<p>a) Determinación da altura.....1,00</p> <p>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> $E = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 + \left(-\frac{G M_T m}{R_T + h} \right) = -\frac{G M_T m}{2(R_T + h)} = \boxed{-1,12 \cdot 10^9 \text{ J}}$ <p>c) Tempo que tardaría en dar unha volta se duplicamos a altura.....1,00</p> $v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R_T + 2h}} = \frac{2\pi(R_T + 2h)}{T} \Rightarrow T = \sqrt{\frac{4\pi^2 \cdot (R_T + 2h)^3}{G \cdot M_T}} = \boxed{1,01 \cdot 10^5 \text{ s}}$
<p>P.2. En 2012 atopouse no Sáhara un meteorito que contiña restos de U-238. Sabemos que no momento da súa formación había unha concentración de $5,00 \cdot 10^{12}$ átomos de U-238 por cm^3, mentres que na actualidade, a concentración medida é de $2,50 \cdot 10^{12}$ átomos de U-238 por cm^3. Se o tempo de semidesintegración deste isótopo é de $4,51 \cdot 10^9$ anos, determine:</p> <p>a) A constante de desintegración do U-238.</p> <p>b) A idade do meteorito.</p> <p>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.</p> <p>${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91}\text{Pa} \rightarrow {}^{234}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{230}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn}$</p>	<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> ${}^{238}_{92}\text{U} \xrightarrow{\alpha} {}^{234}_{90}\text{Th} \xrightarrow{\beta^-} {}^{234}_{91}\text{Pa} \xrightarrow{\beta^-} {}^{234}_{92}\text{U} \xrightarrow{\alpha} {}^{230}_{90}\text{Th} \xrightarrow{\alpha} {}^{226}_{88}\text{Ra} \xrightarrow{\alpha} {}^{222}_{86}\text{Rn}$