

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.- Supoñamos que a masa da Lúa diminúise á metade do seu valor real. Xustifique se a frecuencia con que veriamos a Lúa chea sería: a) maior que agora; b) menor que agora; c) igual que agora.

C.2.- No efecto fotoeléctrico, a representación gráfica da enerxía cinética máxima dos electróns emitidos en función da frecuencia da luz incidente é: a) unha parábola; b) unha liña recta; c) ningunha das respostas anteriores é correcta.

C.3.- Queremos ver unha imaxe da nosa cara para afeitarnos ou maquillarnos. A imaxe debe ser virtual, dereita e ampliada 1,5 veces. Se colocamos a cara a 25 cm do espello. ¿Que tipo de espello debemos empregar?: a) convexo; b) cóncavo; c) plano.

C.4.- Se temos un resorte de constante elástica coñecida, ¿como podemos saber o valor dunha masa descoñecida? Describe as experiencias que debemos realizar para lograrlo.

P.1.- Una onda cuxa amplitude é 0,3 m recorre 300 m en 20 s. Calcula: a) a máxima velocidade dun punto que vibra coa onda se a frecuencia é 2 Hz; b) a lonxitude de onda; c) constrúe a ecuación de onda, tendo en conta que o seu avance é no sentido negativo do eixe x.

P.2.- Tres cargas de -2 , 1 e $1 \mu\text{C}$ están situadas nos vértices dun triángulo equilátero e distan 1m do centro del. a) Calcula o traballo necesario para levar outra carga de $1\mu\text{C}$ desde o infinito ó centro do triángulo. b) ¿Que forza sufrirá a carga unha vez que estea situada no centro do triángulo? c) Razona se nalgún punto dos lados do triángulo pode existir un campo electrostático nulo. (Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$)

OPCIÓN B

C.1.- Un condutor macizo en forma de esfera recibe unha carga eléctrica ¿Cal das seguintes afirmacións é verdadeira?

a) O potencial electrostático é o mesmo en todos os puntos do condutor; b) a carga distribúese por todo o condutor; c) no interior do condutor o campo electrostático varía linealmente, aumentando ó achegarnos á superficie do condutor.

C.2.- Unha masa de 600 g oscila no extremo dun resorte vertical con frecuencia 1 Hz e amplitude 5 cm. Se engadimos unha masa de 300 g sen variar a amplitude, a nova frecuencia será: a) 0,82 Hz; b) 1,00 Hz; c) 1,63 Hz.

C.3.- Cando unha partícula cargada se move dentro dun campo magnético, a forza magnética que actúa sobre ela realiza un traballo que sempre é: a) positivo, se a carga é positiva; b) positivo, sexa como sexa a carga; c) cero.

C.4- Explica cómo 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 A nave espacial Discovery, lanzada en outubro de 1998, describía arredor da Terra unha órbita circular cunha velocidade de $7,62 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$: a) ¿a que altura sobre a superficie da Terra se atopaba?; b) ¿canto tempo tardaba en dar unha volta completa?; c) ¿cantos amenceres vían cada 24 horas os astronautas que ían no interior da nave? (Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_T = 6370 \text{ km}$; $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$)

P.2.- O Cobalto 60 é un elemento radioactivo utilizado en radioterapia. A actividade dunha mostra redúcese á milésima parte en 52,34 anos. Calcula: a) o período de semidesintegración; b) a cantidade de mostra necesaria para que a actividade sexa de $5 \cdot 10^6$ desintegracións/segundo; c) a cantidade de mostra que queda ó cabo de 2 anos. (Datos $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{60}\text{Co} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1 \text{ ano} = 3,16 \cdot 10^7 \text{ s}$)

PROBAS DE ACCESO Á UNIVERSIDADE (PAAU)
CONVOCATORIA DE XUÑO
Curso 2015-2016

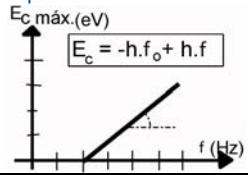
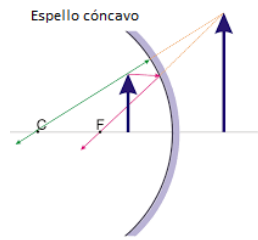
Elixir e desenvolver unha das dúas opcións.

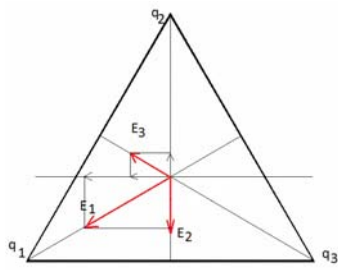
As solucións numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... - 0,25 (por problema)

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. Supoñamos que a masa da Lúa diminúise á metade do seu valor real. Xustifique se a frecuencia con que veríamos a Lúa chea sería: a) maior que agora; b) menor que agora; c) igual que agora</p>	<p>SOL:cmáx. 1,00</p> <p>A frecuencia é independente da masa da Lúa $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{GM_T}{r^3}}$.</p>
<p>C.2. No efecto fotoeléctrico, a representación gráfica da enerxía cinética máxima dos electróns emitidos en función da frecuencia da luz incidente é: a) unha parábola; b) unha liña recta; c) ningunha das respostas anteriores é correcta</p>	<p>SOL:b.....máx. 1,00</p> <p>A partir da ecuación de Einstein para o efecto fotoeléctrico: $hf - hf_0 = E_c$</p>  <p style="text-align: center;">$E_c = -h \cdot f_0 + h \cdot f$</p>
<p>C.3. Queremos ver unha imaxe da nosa cara para afeitarnos ou maquillarnos. A imaxe debe ser virtual, dereita e ampliada 5 veces. Se colocamos a cara a 25 cm do espello. ¿Qué tipo de espello deberemos empregar? a) convexo; b) cóncavo; c) plano</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00</p> <p>Formación da imaxe en espellos cóncavos ou a partir da ecuación do aumento.</p> <p>Aumento: $\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} \Rightarrow 1,5 = -\frac{s'}{-25} \Rightarrow s' = +37,5 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{37,5} + \frac{1}{-25} = \frac{1}{f'} \Rightarrow f' = -75 \text{ cm} \Rightarrow \text{espello cóncavo}$</p> 
<p>C.4. Se temos un resorte de constante elástica coñecida, ¿cómo podemos saber o valor dunha masa descoñecida?. Describe experiencias que debemos realizar para logralo.</p>	<p>Explicación axeitada (material, procedemento e indicando a ecuación utilizada)1,00</p>

<p>P.1. Unha onda cuxa amplitude é 0,3 m recorre 300 m en 20 s. Calcula:</p> <p>a) a máxima velocidade dun punto que vibra coa onda se a frecuencia é 2 Hz;</p> <p>b) a lonxitude de onda;</p> <p>c) constrúe a ecuación de onda, tendo en conta que o seu avance é no sentido negativo do eixe x.</p>	<p>a. Velocidade máxima.....1,00</p> $A = 0,3 \text{ m}; v = \frac{s}{t} = \frac{300}{20} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}; f = 2\text{Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi \cdot f = 4\pi \text{ Hz}; \lambda = \frac{v}{f} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ m} \Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{7,5} = \frac{4\pi}{15} \text{ m}^{-1}$ $y = A \cdot \text{sen}(\omega t + kx) \Rightarrow y = 0,3 \cdot \text{sen}\left(4\pi t + \frac{4\pi}{15}x\right)$ $v = \frac{dy}{dt} = 0,3 \cdot 4\pi \cdot \cos\left(4\pi t + \frac{4\pi}{15}x\right) \Rightarrow v_{\text{max}} = 0,3 \cdot 4\pi = 1,2 \cdot \pi \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 3,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ <p>b. $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{15}{2} = 7,5 \text{ m}$</p> <p>c. $y = 0,3 \cdot \text{sen}\left(4\pi t + \frac{4\pi}{15}x\right) \text{ (m)}$ (Igualmente valida a utilización da función <i>cos</i>)</p>
<p>P.2. Tres cargas de -2, e 2 μC están situadas nos vértices dun triángulo equilátero e distan 1 m do centro del.</p> <p>a) Calcula o traballo necesario para levar outra carga de 1 μC desde o infinito ó centro do triángulo.</p> <p>b) ¿Qué forza sufrirá a carga unha vez que estea situada no centro do triángulo?</p> <p>c) Razona se nalgún punto dos lados do triángulo pode existir un campo electrostático nulo. (Dato: $K=9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$)</p>	<p>a. Traballo necesario.....1,00</p> $W_{\text{forza campo}} = W_{\infty \rightarrow C} = -\Delta E_P = -(E_{PC} - E_{P\infty}) = -E_{PC} = -V_C \cdot q$ $V_C = K \cdot \frac{q_1}{r_1} + K \cdot \frac{q_2}{r_2} + K \cdot \frac{q_3}{r_3} = K \left(\frac{-2 \cdot 10^{-6}}{1} + \frac{1 \cdot 10^{-6}}{1} + \frac{1 \cdot 10^{-6}}{1} \right) = 0 \Rightarrow W_{\infty \rightarrow C} = -V_C \cdot q = 0 \text{ J}$ <p>b. Forza no centro do triángulo.....1,00</p> $E_{1C} = K \cdot \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{2 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 18 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_{1C} = 18 \cdot 10^3 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} - \frac{1}{2} \vec{j} \right) \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ $E_{2C} = K \cdot \frac{q_2}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 9 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_{2C} = -9 \cdot 10^3 \vec{j} \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ $E_{3C} = K \cdot \frac{q_3}{r_3^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{1^2} = 9 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_{3C} = 9 \cdot 10^3 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2} \vec{i} + \frac{1}{2} \vec{j} \right) \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ $\vec{E}_C = -23,4 \cdot 10^3 \vec{i} - 13,5 \cdot 10^3 \vec{j} \text{ (N} \cdot \text{C}^{-1}) \Rightarrow \vec{F}_C = \vec{E}_C \cdot q$ $= (-23,4 \cdot 10^3 \vec{i} - 13,5 \cdot 10^3 \vec{j}) \cdot 1 \cdot 10^{-6}$ $= -23,4 \cdot 10^{-3} \vec{i} - 13,5 \cdot 10^{-3} \vec{j} \text{ (N)}$ $\mathbf{F_C = 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ N}}$ <p>(A distribución de cargas pode ser diferente).....1,00</p> <p>c. Puntos en que se anule o campo electrostático. Por estar situadas as cargas de forma asimétrica, nos lados do triángulo sempre existirá un campo non nulo. (Xustificación mediante debuxo ou cálculo)</p> 

OPCIÓN B	
<p>C.1. Un condutor macizo en forma de esfera recibe unha carga eléctrica. ¿Cal das seguintes afirmacións é verdadeira?</p> <p>a) O potencial electrostático e o mesmo en todos os puntos do condutor.</p> <p>b) a carga distribúese por todo o condutor</p> <p>c) no interior do condutor o campo electrostático varía linealmente, aumentando ó achegarnos á superficie do condutor.</p>	<p>SOL: amáx. 1,00</p> <p>Por ser un condutor cargado en equilibrio electrostático, a carga distribúese uniformemente na súa superficie exterior, polo que o campo eléctrico no interior é nulo.</p> <p>Como $\vec{E} = -\frac{dV}{d\vec{r}}$ se \vec{E} é nulo, o potencial será constante no interior e na superficie.</p>
<p>C.2. Unha masa de 600 g oscila no extremo dun resorte vertical con frecuencia 1 Hz e amplitude 5 cm. Se engadimos unha masa de 300 g sen variar a amplitude, a nova frecuencia será:</p> <p>a) 0,82 Hz; b) 1,00 Hz; c) 1,63 Hz.</p>	<p>SOL: amáx. 1,00</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{0,6}} \Rightarrow k = 2,4\pi^2 \Rightarrow f' = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2,4\pi^2}{0,9}} \Rightarrow 0,82\text{Hz}$
<p>C.3. Cando unha partícula cargada se move dentro dun campo magnético, a forza magnética que actúa sobre ela realiza un traballo que sempre:</p> <p>a) é positivo, se a carga é positiva; b) positivo, sexa como sexa a carga; c) cero</p>	<p>SOL: c.....máx. 1,00</p> <p>Dado que $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B}) \Rightarrow \vec{F} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{v} \parallel d\vec{l} \Rightarrow \vec{F} \perp d\vec{l} \Rightarrow W = 0$</p>
<p>C.4. Explica como se pode determinar a aceleración da gravidade utilizando un péndulo simple, e indica as precaucións que debes tomar á hora de realizar a experiencia.</p>	<p>Explicación axeitada : material, procedemento e indicando a ecuación utilizada e as precaucións que se deben tomar (ao menos a amplitude angular, número de oscilacións e repetición).....1,00</p>



CENTRO DE

<p>P.1. A nave espacial Discovery, lanzada en outubro de 1998, describía arredor da Terra unha órbita circular cunha velocidade de $7,62 \text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$:</p> <p>a) ¿a que altura sobre a superficie da Terra se atopaba?</p> <p>b) ¿canto tempo tardaba en dar unha volta completa?</p> <p>c) ¿cantos amenceres vían os astronautas que ían no interior da nave?</p> <p>(DATOS: $G=6,67\cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $R_T=6370 \text{ km}$; $M_T=5,98\cdot 10^{24} \text{ kg}$)</p>	<p>a. Determinación da altura..... 1,00</p> $F_g = F_c$ $\frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} \Rightarrow r = \frac{G \cdot M_T}{v^2} = 6,87 \cdot 10^6 \text{ m} \Rightarrow h = 4,99 \cdot 10^5 \text{ m}$ <p>b. Período: $T = \frac{2\pi r}{v} = 5,67 \cdot 10^3 \text{ s} = 1,57 \text{ h}$..... 1,00</p> <p>c. Número de amenceres en 24 h:: 1,00</p> $24 \text{ h} \cdot \frac{1 \text{ volta}}{1,57 \text{ h}} = 15 \text{ amenceres}$
<p>P.2. O Cobalto 60 é un elemento radioactivo utilizado en radioterapia. A actividade dunha mostra redúcese á milésima parte en 52,34 anos. Calcula:</p> <p>a) o período de semidesintegración;</p> <p>b) a cantidade de mostra necesaria para que a actividade sexa de $5\cdot 10^6$ desintegracións/segundo;</p> <p>c) a cantidade de mostra que queda ó cabo de 2 anos.</p> <p>(Datos: $N_A=6,02\cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica $^{60}\text{Co}=60$; 1 ano = $3,16\cdot 10^7 \text{ s}$)</p>	<p>a. Tempo de semidesintegración..... 1,00</p> $A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow 10^{-3} A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda = 0,132 \text{ anos}^{-1} = 4,18 \cdot 10^{-9} \text{ s}^{-1}$ $T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 5,25 \text{ anos} = 1,66 \cdot 10^8 \text{ s}$ <p>b. Cantidade de mostra necesaria:..... 1,00</p> $A_0 = \lambda \cdot N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{5 \cdot 10^6}{4,18 \cdot 10^{-9}} = 1,20 \cdot 10^{15} \text{ núcleos } ^{60}\text{Co} \Rightarrow n_0 = 1,99 \cdot 10^{-9} \text{ mol} \Rightarrow m_0 = 1,19 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$ <p>c. A partir do valor anterior:..... 1,00</p> $m = m_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow m = 1,19 \cdot 10^{-7} e^{-0,132 \cdot 2} = 9,14 \cdot 10^{-11} \text{ kg}$ $9,17 \cdot 10^{14} \text{ núcleos } ^{60}\text{Co}; n = 1,52 \cdot 10^{-9} \text{ mol}$ <p>En función de m_0:</p> $m = m_0 e^{-\lambda t} = 0,768 m_0 \Rightarrow \frac{m}{m_0} \cdot 100 = 76,8\%$



CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS