

**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.-** Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta: a) a unidade de indución magnética é o weber (Wb); b) o campo magnético non é conservativo; c) dous condutores rectilíneos paralelos e indefinidos, polos que circulan correntes  $I_1$  e  $I_2$  en sentido contrario, atraense.

**C.2.-** Para unha partícula sometida a una forza central verificase que: a) se conserva o seu momento angular respecto ó centro de forzas; b) o traballo realizado por dita forza depende da traxectoria seguida entre dous puntos dados; c) se conserva o vector momento lineal.

**C.3.-** No interior dunha esfera condutora cargada: a) o potencial non é nulo; b) a carga non é nula; c) o campo eléctrico non é nulo.

**C.4.-** Describe, brevemente, a práctica de óptica xeométrica que realizaches no laboratorio, axudándote polo menos dunha marcha de raios.

**P.1.-** A frecuencia limiar do Wolframio é  $1,30 \cdot 10^{15}$  Hz. a) Xustifica que, se se ilumina a súa superficie con luz de lonxitude de onda  $1,50 \cdot 10^{-7}$  m, se emiten electróns; b) calcula a lonxitude de onda incidente para que a velocidade dos electróns emitidos sexa de  $4,50 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup>; c) ¿cal é a lonxitude de onda de De Broglie asociada ós electróns emitidos coa velocidade de  $4,50 \cdot 10^5$  m·s<sup>-1</sup>?

(Datos: ( $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  J·s;  $c = 3 \cdot 10^8$  m·s<sup>-1</sup>;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg)

**P.2.-** Unha masa de 0,5 kg está unida ó extremo dun resorte (de masa desprezable) situado sobre un plano horizontal, permanecendo fixo o outro extremo do resorte. Para estirar o resorte unha lonxitude de 4 cm requírese unha forza de 5 N. Déixase o sistema masa-resorte en liberdade. Calcula: a) o traballo realizado pola forza elástica desde a posición inicial  $x = 4$  cm ata a súa posición de equilibrio  $x = 0$ ; b) o módulo da velocidade da masa cando se atopa a 2 cm da súa posición de equilibrio; c) a frecuencia de oscilación do citado resorte se inicialmente se estirase 6 cm.

**OPCIÓN B**

**C.1.-** Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta: a) a actividade dunha mostra radiactiva é o número de desintegracións que teñen lugar en 1 s; b) período de semidesintegración e vida media ten o mesmo significado; c) A radiación gamma é a emisión de electróns por parte do núcleo dun elemento radiactivo.

**C.2.-** Cando un movemento ondulatorio se reflicte, a súa velocidade de propagación: a) aumenta; b) depende da superficie de reflexión; c) non varía.

**C.3.-** Indúcese corrente en sentido horario nunha espira en repouso se: a) acercamos o polo norte ou afastamos o polo sur dun imán rectangular; b) afastamos o polo norte ou acercamos o polo sur; c) mantemos en repouso o imán e a espira.


**C.4.-** Determina a aceleración da gravidade coa súa incerteza a partir dos seguintes datos experimentais:

Lonxitude do péndulo (m)	0,60	0,82	0,90	1,05	1,33
Tempo de 20 oscilacións (s)	31,25	36,44	38,23	41,06	46,41

**P.1.-** Un satélite artificial de 500 kg de masa xira nunha órbita circular a 5000 km de altura sobre a superficie da Terra. Calcula: a) a súa velocidade orbital; b) a súa enerxía mecánica na órbita; c) a enerxía que hai que comunicarlle para que, partindo da órbita, chegue ó infinito.

(Datos:  $R_T = 6370$  km;  $g_0 = 9,8$  m·s<sup>-2</sup>)

**P.2.-** Dúas láminas condutoras con igual carga e signo contrario están colocadas horizontalmente e separadas 5 cm. A intensidade do campo eléctrico no seu interior é  $2,5 \cdot 10^5$  N·C<sup>-1</sup>. Una micropinga de aceite cuxa masa é  $4,90 \cdot 10^{-14}$  kg, e con carga negativa, está en equilibrio suspendida nun punto equidistante de ambas as placas. a) Razona cál das dúas láminas está cargada positivamente; b) determina a carga da micropinga c) calcula a diferenza de potencial entre as láminas condutoras. (Dato:  $g = 9,8$  m·s<sup>-2</sup>)

  
**PROBAS DE ACCESO Á UNIVERSIDADE (PAU)**  
**CONVOCATORIA DE SETEMBRO**  
**Curso 2014-2015**

**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)

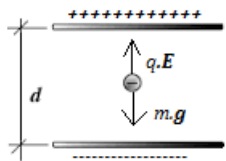
**Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.**

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

<b>OPCIÓN A</b>	
<p><b>C.1.</b> Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta:</p> <p>a) a unidade de inducción magnética é o weber (Wb);  b) o campo magnético non é conservativo;  c) dous condutores rectilíneos e indefinidos, polos que circulan correntes <math>I_1</math> e <math>I_2</math> de sentido contrario, atráense.</p>	<p>SOL:b .....máx. <b>1,00</b></p> <p>O campo magnético non é conservativo xa que <math>\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0</math>.  O traballo realizado pola forza magnética non depende dos puntos inicial e final, senón que depende do camiño elixido para determinalo.</p>
<p><b>C.2.</b> Para unha partícula sometida a unha forza central verifícase que:</p> <p>a) consérvase o seu momento angular respecto ao centro de forzas;  b) o traballo realizado por dita forza depende da traxectoria seguida entre dous puntos dados.  c) consérvase o momento lineal.</p>	<p>SOL:a.....máx. <b>1,00</b></p> <p>Nun campo de forzas centrais, a forza é de tipo radial, é dicir, os vectores <math>\vec{F}</math> e <math>\vec{r}</math> teñen a mesma dirección, polo que o seu produto vectorial será nulo (vectores paralelos).  Así pois, por tratarse dun campo de forzas centrais (<math>\vec{r}</math> e <math>\vec{F}</math> son vectores paralelos), o momento da forza será nulo e estamos en condicións de aplica-lo principio de conservación do momento angular. Se o momento da forza é nulo, o momento angular permanecerá constante.</p> $\vec{M}_F = \vec{r} \times \vec{F} = \vec{0}$ $\vec{M}_F = \frac{d\vec{L}}{dt} = \vec{0} \Rightarrow \vec{L} = \vec{cte}$ <p>Polo tanto <math>\vec{L}</math> será constante</p>
<p><b>C.3.</b> No interior dunha esfera condutora cargada:</p> <p>a) o potencial non é nulo.  b) a carga non é nula  c) o campo eléctrico non é nulo</p>	<p>SOL: a.....máx. <b>1,00</b></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.  Como <math>E = -\frac{dV}{dr}</math>, se E é nulo, o potencial será constante.</p>
<p><b>C.4.</b> Describe brevemente a práctica de óptica xeométrica que realizaches no laboratorio, axudándote polo menos dunha marcha de raios.</p>	<p>Explicación axeitada (material, procedemento e indicando a ecuación utilizada ) .....<b>0,50</b>  Marcha de raios.....<b>0,50</b>  .....máx <b>1,00</b></p>

<p><b>P.1.</b> A frecuencia limiar do Wolframio é <math>1,30 \cdot 10^{15}</math> Hz.</p> <p>a) xustifica que, se se ilumina a súa superficie con luz de lonxitude de onda <math>1,50 \cdot 10^{-7}</math> m emítense electróns.</p> <p>b) calcula a lonxitude de onda incidente para que a velocidade dos electróns emitidos sexa de <math>4,50 \cdot 10^5</math> m s<sup>-1</sup>.</p> <p>c) ¿cal é a lonxitude de onda de De Broglie asociada ós electróns emitidos coa velocidade de <math>4,50 \cdot 10^5</math> m s<sup>-1</sup>?</p>	<p>a. Emitense electróns se : <math>f &gt; f_0</math> o <math>\lambda &lt; \lambda_0</math></p> $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,50 \cdot 10^{-7}} = 2,00 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ <p><math>f &gt; f_0 \Rightarrow</math> <b>Logo emítense electróns</b></p> <p>.....1,00</p> <p>b. <math>hf = hf_0 + \frac{1}{2}mv^2</math></p> $6,63 \cdot 10^{-34} \cdot f = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 1,30 \cdot 10^{15} + \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (4,50 \cdot 10^5)^2 ; f = 1,44 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,44 \cdot 10^{15}} = \mathbf{2,08 \cdot 10^{-7} \text{ Hz}}$ <p>.....1,00</p> <p>c. <math>\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4,50 \cdot 10^5} = \mathbf{1,62 \cdot 10^{-9} \text{ m}}</math></p> <p>.....1,00</p>
<p><b>P.2.</b> Unha masa de 0,5 kg está unida ó extremo dun resorte (de masa desprezable) situado sobre un plano horizontal, permanecendo fixo o outro extremo do resorte. Para estirar o resorte unha lonxitude de 4 cm requírese unha forza de 5 N. Deixase o sistema masa-resorte en liberdade. Calcula:</p> <p>a) o traballo realizado pola forza elástica desde a posición inicial <math>x = 4</math> cm ata a súa posición de equilibrio <math>x = 0</math>;</p> <p>b) o módulo da velocidade da masa cando se atopa a 2 cm da súa posición de equilibrio.</p> <p>c) a frecuencia de oscilación do citado resorte se inicialmente se estirase 6 cm.</p>	<p>a.</p> $W_{F \text{ elástica } A \rightarrow 0} = (E_{pA} - E_{p0}) = \frac{1}{2} kA^2$ <p>Cálculo de k: <math>F = k \cdot \Delta x \Rightarrow 5 = k \cdot 4 \cdot 10^{-2} ; k = 125 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}</math></p> $W_{F \text{ elástica } A \rightarrow 0} = \frac{1}{2} \cdot 125 \cdot (4 \cdot 10^{-2})^2 = \mathbf{0,10 \text{ J}}$ <p>.....1,00</p> <p>b. <math>E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}</math></p> $0 + 0,1 = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot v_B^2 + \frac{1}{2} \cdot 125 \cdot (2 \cdot 10^{-2})^2 ; v_B = \mathbf{0,55 \text{ ms}^{-1}}$ <p>.....1,00</p> <p>c. Mesmo resorte <math>\Rightarrow</math> Igual k</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{125}{0,5}} = \mathbf{2,5 \text{ Hz}}$ <p>.....1,00</p>

OPCIÓN B													
<p><b>C.1.</b> Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta:</p> <p>a) a actividade dunha mostra radiactiva é o número de desintegracións que teñen lugar en 1 s.</p> <p>b) período de semidesintegración e vida media teñen o mesmo significado.</p> <p>c) a radiación gamma é a emisión de electróns por parte do núcleo dun elemento radiactivo.</p>	<p>SOL: a .....máx. 1,00</p> <p>A actividade dunha mostra radiactiva representa a velocidade de desintegración da mostra, expresándose como: <math>A(t) = \left  \frac{dN(t)}{dt} \right </math></p>												
<p><b>C.2.</b> Cando un movemento ondulatorio se reflicte, a súa velocidade de propagación:</p> <p>a) aumenta</p> <p>b) depende da superficie de reflexión</p> <p>c) non varía</p>	<p>SOL: c .....máx. 1,00</p> <p>A velocidade é unha característica do medio de propagación. Na reflexión non hai cambio de medio, polo tanto non hai cambio de velocidade .</p>												
<p><b>C.3.</b> Indúcese corrente en sentido horario nunha espira en repouso se:</p> <p>a) acercamos o polo norte ou afastamos o polo sur dun imán rectangular.</p> <p>b) afastamos o polo norte ou acercamos o polo sur</p> <p>c) mantemos en repouso o imán e a espira.</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00</p> <p>Segundo a lei de Lenz, cando hai un afastamento do norte ou un acercamento do sur, a forma de opoñerse é que a cara da espira que mira ao imán sexa un sur, e dicir, que a corrente circule en sentido horario.</p>												
<p><b>C.4.</b> Determina a aceleración da gravidade coa súa incerteza a partir dos seguintes datos experimentais:</p>	<p>Determinación de g (gráfica ou analíticamente), coas cifras significativas e a incerteza apropiadas..... 1,00</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$ <table border="1" data-bbox="795 893 1467 949"> <tr> <td>Lonxitude do péndulo (m)</td> <td>0.60</td> <td>0.82</td> <td>0.90</td> <td>1.05</td> <td>1,33</td> </tr> <tr> <td>Tempo de 20 oscilacións</td> <td>31,25</td> <td>36,44</td> <td>38,23</td> <td>41,06</td> <td>46,41</td> </tr> </table> <p><math>g = 9,74 \pm 0,03 \text{ m s}^{-2}</math></p> <p>(considerase como correcta calquera outro resultado para o valor da incerteza coherente coas cifras significativas de g)</p>	Lonxitude do péndulo (m)	0.60	0.82	0.90	1.05	1,33	Tempo de 20 oscilacións	31,25	36,44	38,23	41,06	46,41
Lonxitude do péndulo (m)	0.60	0.82	0.90	1.05	1,33								
Tempo de 20 oscilacións	31,25	36,44	38,23	41,06	46,41								

<p><b>P.1.</b> Un satélite artificial de 500 kg de masa xira nunha órbita circular a 5000 km de altura sobre a superficie da Terra. Calcula:</p> <p>a) a súa velocidade orbital</p> <p>b) a súa enerxía mecánica na órbita</p> <p>c) a enerxía que hai que comunicarlle para que, partindo da órbita, chegue ao infinito.</p> <p>(DATOS: <math>R_T=6370</math> km; <math>g=9,8</math> m s<sup>-2</sup>)</p>	<p>a. Determinación da velocidade orbital..... 1,00</p> $F_g = F_c$ $\frac{G \cdot M_T \cdot m}{r^2} = \frac{m v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r}} = \sqrt{\frac{g_0 \cdot R_T^2}{r}}$ $v = 5,91 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$ <p>b. Enerxía mecánica na órbita <math>E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 - G \frac{M_T \cdot m}{r} = -\frac{1}{2} G \frac{M_T \cdot m}{r} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{g_0 \cdot m \cdot R_T^2}{r} = -8,74 \cdot 10^9 \text{ J}</math>..... 1,00</p> <p>c. Enerxía para chegar ao infinito: ..... 1,00</p> $E_{\text{órbita}} + E_{\text{comunicada}} = E_{\infty} = 0 \Rightarrow E_{\text{comunicada}} = 8,74 \cdot 10^9 \text{ J}$
<p><b>P.2.</b> Dúas láminas condutoras, con igual carga e signo contrario están colocadas horizontalmente e separadas 5 cm. A intensidade de campo eléctrico no seu interior é <math>2,5 \cdot 10^5 \text{ N C}^{-1}</math>. Unha micropinga de aceite cuxa masa é <math>4,90 \cdot 10^{-14}</math> kg, e con carga negativa, está en equilibrio suspendida nun punto equidistante de ambas as placas.</p> <p>a) Razona cal das dúas láminas está cargada positivamente.</p> <p>b) Determina a carga da micropinga.</p> <p>c) Calcula a diferenza de potencial entre as láminas condutoras.</p> <p>(Datos: <math>g=9,8</math> m s<sup>-2</sup>)</p>	<p>a. a. A superior. .... 1,00</p> <p>Para que micropinga esté en equilibrio, a forza electrostática deberá estar dirixida cara arriba e, como a carga de dita micropinga é negativa, o campo electrostático deberá ter sentido contrario á forza. [Realizar o diagrama de forzas]</p>  <p>b. <math>m \cdot g = q \cdot E \Rightarrow q = 1,92 \cdot 10^{-18} \text{ C}</math> ..... 1,00</p> <p>c. <math>V_1 - V_2 = E \cdot d = 1,25 \cdot 10^4 \text{ V}</math> ..... 1,00</p>



CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓXICOS