

ABAU - CONVOCATORIA ORDINARIA 2022
CRITERIOS DE AVALIACIÓN 23-FÍSICA

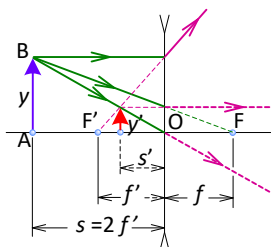
O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.

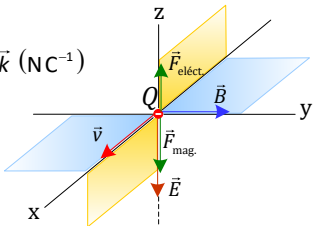
As solucións numéricas non acompañadas de unidades ou con unidades incorrectas..... - 0,25 (por problema)

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 se mostran son simples indicacións que non exclúen outras posibles respostas)

<p>PREGUNTA 1. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>1.1. Unha partícula cargada móvese espontaneamente cara a puntos nos que o potencial electrostático aumenta. O signo da carga eléctrica será: a) negativo; b) positivo; c) non se pode saber.</p> <p>1.2. Cando unha onda harmónica esférica se propaga no espazo, a súa enerxía é: a) inversamente proporcional á frecuencia; b) proporcional ao cadrado da amplitude; c) inversamente proporcional ao cadrado da distancia ao foco emisor.</p>	<p>1.1. SOL. a) (máx 1,00 pto.) $W_A^B = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_A^B F \cdot dr \cdot \cos 0^\circ \rightarrow W_A^B > 0$ $W_A^B = -\Delta E_p = -Q \cdot (V_B - V_A) \left. \begin{array}{l} W_A^B > 0 \\ V_B > V_A \end{array} \right\} \rightarrow Q < 0$</p> <p>1.2. SOL. b) (máx 1,00 pto.) Un punto material de masa m alcanzado por unha onda empeza a vibrar e adquire enerxía cinética e potencial: $E = E_k + E_p = E_{k \text{ máxima}} = E_{p \text{ máxima}} = 2 \pi^2 m A^2 f^2$, sendo A a amplitude e f a frecuencia. Polo tanto, a enerxía que transporta unha onda é directamente proporcional ao cadrado da amplitude da onda.</p>																																				
<p>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>2.1. A imaxe que se obtén ao situar un obxecto diante dunha lente diverxente a unha distancia igual ao dobre da distancia focal é: a) virtual, dereita, igual; b) real, dereita, menor; c) virtual, dereita, menor.</p> <p>2.2. Na reacción ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{X} + 3 {}^1_0\text{n}$ cúmprese que: a) é unha fusión nuclear; b) ponse en xogo unha gran cantidade de enerxía correspondente ao defecto de masa; c) o elemento X correspóndelle o número atómico 36 e o número másico 94.</p>	<p>2.1. SOL. c) (máx 1,00 pto.)</p>  <p>A imaxe formada é virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto</p> <p>2.2. SOL. b) (máx. 1,00 pto.) É unha reacción de fisión nuclear na que un núcleo pesado se divide en dous fragmentos de masa intermedia, sendo a masa dos produtos menor que a dos reactivos, transformándose este defecto de masa Δm en enerxía E, segundo a ecuación: $E = \Delta m \cdot c^2$, sendo c a velocidade da luz.</p>																																				
<p>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>3.1. A forza electromotriz inducida nun circuíto tende: a) a diminuír o fluxo magnético que atravesa o circuíto; b) a aumentar o fluxo magnético que atravesa o circuíto; c) poden ser correctas as dúas opcións anteriores.</p> <p>3.2. Un astronauta viaxa nunha nave espacial con velocidade constante \vec{v} respecto a un observador que está en repouso na Terra. O astronauta mide a lonxitude l (que coincide coa dirección de \vec{v}) e a altura h da nave. As medidas da lonxitude l' e altura h' que fai o terrícola serán: a) $l' < l$ e $h' < h$; b) $l' < l$ e $h' = h$; c) $l' > l$ e $h' > h$;</p>	<p>3.1. SOL. c) (máx. 1,00 pto.) Nun circuíto aparece corrente eléctrica inducida cando varía no tempo o fluxo magnético Φ que o atravesa: $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$. Sucede que se se produce un aumento do fluxo magnético exterior que atravesa o circuíto, a fem inducida ε tende a diminuír este aumento, pero se se produce unha diminución do fluxo magnético exterior, a fem inducida tende a aumentalo.</p> <p>3.2. SOL. b) (máx. 1,00 pto.) Na dirección de \vec{v}, o terrícola está en movemento respecto á nave: $l = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \cdot l' \rightarrow l > l'$</p> <p>Na dirección perpendicular a \vec{v}, os dous observadores están en repouso relativo e miden a mesma altura.</p>																																				
<p>PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:</p> <p>No laboratorio de física móntase un experimento para determinar o índice de refracción dunha lámina de vidro facendo incidir raios de luz con distintos ángulos de incidencia θ_1 e medindo en cada caso o ángulo de refracción θ_2.</p> <table border="1" data-bbox="343 1668 726 1736"> <tr> <td>θ_1 (°)</td> <td>18</td> <td>24</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>θ_2 (°)</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> </table> <p>a) En que física nos basearemos para facelo. b) Determine o índice de refracción da lámina a partir dos datos experimentais amosados da táboa.</p>	θ_1 (°)	18	24	32	40	50	θ_2 (°)	12	15	20	25	30	<p>a) (máx. 1,00 pto.) Lei de Snell: $\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_{\text{vidro}}}{n_{\text{aire}}} \xrightarrow{n_{\text{aire}}=1} n_{\text{vidro}} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2}$</p> <p>b) (máx. 1,00 pto.)</p> <table border="1" data-bbox="837 1769 1428 1892"> <tr> <td>$\sin \theta_1$</td> <td>0,31</td> <td>0,41</td> <td>0,53</td> <td>0,64</td> <td>0,77</td> </tr> <tr> <td>$\sin \theta_2$</td> <td>0,21</td> <td>0,26</td> <td>0,34</td> <td>0,42</td> <td>0,50</td> </tr> <tr> <td>$\sin \theta_1 / \sin \theta_2$</td> <td>1,48</td> <td>1,58</td> <td>1,56</td> <td>1,52</td> <td>1,54</td> </tr> <tr> <td>n_{aire}</td> <td colspan="5">1,54</td> </tr> </table>	$\sin \theta_1$	0,31	0,41	0,53	0,64	0,77	$\sin \theta_2$	0,21	0,26	0,34	0,42	0,50	$\sin \theta_1 / \sin \theta_2$	1,48	1,58	1,56	1,52	1,54	n_{aire}	1,54				
θ_1 (°)	18	24	32	40	50																																
θ_2 (°)	12	15	20	25	30																																
$\sin \theta_1$	0,31	0,41	0,53	0,64	0,77																																
$\sin \theta_2$	0,21	0,26	0,34	0,42	0,50																																
$\sin \theta_1 / \sin \theta_2$	1,48	1,58	1,56	1,52	1,54																																
n_{aire}	1,54																																				
<p>PREGUNTA 5. Resolva este problema:</p> <p>O período de Xúpiter na súa órbita arredor do Sol é aproximadamente 12 veces maior que o da Terra na súa correspondente órbita. Considerando circulares as órbitas dos dous planetas, determine: a) a relación entre os raios das devanditas órbitas; b) a relación entre as aceleracións dos dous planetas nas súas respectivas órbitas.</p>	<p>a) Determinación da relación entre os raios (máx. 1,00 pto.)</p> $\frac{T_{\text{Terra}}^2}{r_{\text{Terra}}^3} = \frac{T_{\text{Xúpiter}}^2}{r_{\text{Xúpiter}}^3} \rightarrow \frac{r_{\text{Xúpiter}}^3}{r_{\text{Terra}}^3} = \frac{T_{\text{Xúpiter}}^2}{T_{\text{Terra}}^2} \xrightarrow{T_{\text{Xúpiter}}=12 T_{\text{Terra}}} \frac{r_{\text{Xúpiter}}}{r_{\text{Terra}}} = \sqrt[3]{(12 T_{\text{Terra}})^2 T_{\text{Terra}}^2} = 5,24$ <p>$r_{\text{Xúpiter}} / r_{\text{Terra}} = 5,24$</p>																																				

	<p>b) Determinación da relación de aceleracións (1,00 pto)</p> $g_x = \frac{G \cdot M_x}{r_x^2} \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \frac{g_x}{g_T} = \frac{M_x}{M_T} \cdot \frac{r_T^2}{r_x^2} \xrightarrow{M_x/M_T=12} \frac{g_x}{g_T} = 12 \cdot \left(\frac{1}{5,24}\right)^2 \rightarrow \frac{g_x}{g_T} = 0,44 \\ \rightarrow \frac{g_x}{g_T} = \frac{M_x}{M_T} \cdot \frac{r_T^2}{r_x^2} \xrightarrow{r_x/r_T=5,24} \frac{g_x}{g_T} = 12 \cdot \left(\frac{1}{5,24}\right)^2 \rightarrow \frac{g_x}{g_T} = 0,44 \end{array} \right.$
<p>PREGUNTA 6. Resolva este problema: Unha partícula de masa 8 ng e carga eléctrica $-2 \mu\text{C}$ entra nunha rexión do espazo na que hai un campo magnético $\vec{B} = 3 \vec{j} \text{ T}$, cunha velocidade $\vec{v} = 6 \vec{i} \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$. Calcule: a) a velocidade angular coa que se move; b) a intensidade de campo eléctrico (vector) que se debe aplicar para que a partícula siga unha traxectoria rectilínea.</p>	<p>a) Cálculo da velocidade angular (máx. 1,00 pto.)</p> $\omega = \frac{v}{r}$ $F_{\text{magnética}} = Q \cdot v \cdot B$ $F_{\text{magnética}} = F_{\text{normal}} = \frac{m \cdot v^2}{r} \rightarrow Q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{r} \rightarrow r = \frac{m \cdot v}{ Q \cdot B} \rightarrow \omega = \frac{ Q \cdot B}{m}$ $\omega = \frac{ Q \cdot B}{m} \xrightarrow{\frac{ Q =2 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{B=3 \text{ T}}} \omega = \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 3}{8 \cdot 10^{-12} \text{ kg}} = 7,5 \cdot 10^5 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ <p>b) Cálculo do campo magnético (máx. 1,00 pto)</p> $\vec{F}_{\text{neto}} = \vec{0} \rightarrow \vec{F}_{\text{magnética}} = -\vec{F}_{\text{eléctrica}} \rightarrow Q \cdot \vec{v} \times \vec{B} = -Q \cdot \vec{E} \rightarrow \vec{v} \times \vec{B} = -\vec{E}$ $\vec{E} = -\vec{v} \times \vec{B} = - \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 6 \cdot 10^3 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \end{vmatrix} \rightarrow \vec{E} = 1,8 \cdot 10^4 \vec{k} \text{ (NC}^{-1}\text{)}$ 
<p>PREGUNTA 7. Resolva este problema: Nunha célula fotoeléctrica, o cátodo ilumínase cunha radiación de lonxitude de onda $\lambda = 3 \times 10^{-7} \text{ m}$. a) Estude se a radiación produce efecto fotoeléctrico, considerando que o traballo de extracción corresponde a unha frecuencia de $7,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$. B) Calcule a velocidade máxima dos electróns arrancados e a diferenza de potencial que hai que aplicar entre ánodo e cátodo para que se anule a corrente eléctrica. Datos: $q_e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$</p>	<p>a) Estudo de se se produce efecto fotoeléctrico (máx. 1,00 pto.) Se a enerxía do fotón da radiación utilizada, $h \cdot f$, iguala ou supera ao traballo de extracción, $h \cdot f_0 = h \cdot (c/\lambda_0)$, o metal emite electróns.</p> $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{3 \cdot 10^{-7} \text{ m}} = 10^{15} \text{ Hz} \rightarrow \text{Si}$ <p>b) Cálculo da velocidade máxima dos electróns (máx. 0,50 ptos.)</p> $h \cdot (f - f_0) = \frac{1}{2} m_e \cdot v^2 \xrightarrow{\substack{h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \\ f=10^{15} \text{ Hz} \\ f_0=7,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \\ m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}}} 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot (10^{15} - 7,0 \cdot 10^{14}) = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot v^2$ $v = 6,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ <p>Cálculo da diferenza de potencial (máx. 0,50 ptos.)</p> $ Q_e \cdot V = \frac{1}{2} m_e \cdot v^2 \xrightarrow{\substack{ Q_e =1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \\ m_e=9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ v=6,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}}} 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot V = \frac{1}{2} \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot (6,61 \cdot 10^5)^2$ $V = 1,23 \text{ V}$
<p>PREGUNTA 8. Resolva este problema: A expresión matemática dunha onda harmónica transversal que se propaga por unha corda tensa orientada segundo o eixe x é: $y = 0,5 \text{ sen} [2 \pi (3 t - x)]$ (unidades do SI). Determine; a) os valores da lonxitude de onda; velocidade de propagación, velocidade e aceleración máximas de vibración dos puntos da corda; b) a distancia mínima que separa dous puntos da corda que nun mesmo instante vibran desfasados 2π radiáns.</p>	<p>a) (máx. 1,00 pto.)</p> $y = A \cdot \text{sen}(\omega t - kx) = A \cdot \text{sen} \left[2 \pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$ $k = \frac{2 \pi}{\lambda} \xrightarrow{k=2\pi} \lambda = 1 \text{ m}$ $v_{\text{propagación}} = \frac{x}{t} \xrightarrow{\text{Se } x=\lambda \rightarrow t=T} v_{\text{propagación}} = \frac{\lambda}{T} \xrightarrow{\substack{\lambda=1 \text{ m} \\ T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{6\pi}=\frac{1}{3} \text{ s}}} v_{\text{propagación}} = \frac{1}{1/3} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $v_{\text{vibración}} = \frac{dy}{dt} \rightarrow v_{\text{máx. vibración}} = A \cdot \omega \xrightarrow{A=0,5 \text{ m}, \omega=6\pi \text{ s}^{-1}} v_{\text{máx. vibración}} = 0,5 \cdot 6 \cdot \pi = 3 \pi \text{ m/s}^{-1}$ $a = \frac{dv}{dt} \rightarrow a_{\text{máx.}} = A \cdot \omega^2 \xrightarrow{A=0,5 \text{ m}, \omega=6\pi \text{ s}^{-1}} a_{\text{máx.}} = 0,5 \cdot (6 \cdot \pi)^2 = 18 \pi^2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ <p>b) Diagrama de raios e características da imaxe (máx. 1,00 pto.)</p> $\Delta \varphi = (6 \pi t - 2 \pi x) - (6 \pi t - 2 \pi x') \xrightarrow{\Delta \varphi = 2 \pi \text{ rad}} 2 \pi = 2 \pi \Delta x \rightarrow \Delta x = 1 \text{ m}$