

**PROBA DE AVALIACIÓN DO BACHARELATO PARA O ACCESO Á UNIVERSIDADE (ABAU)
CONVOCATORIA DE XULLO
Curso 2018-2019**

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)

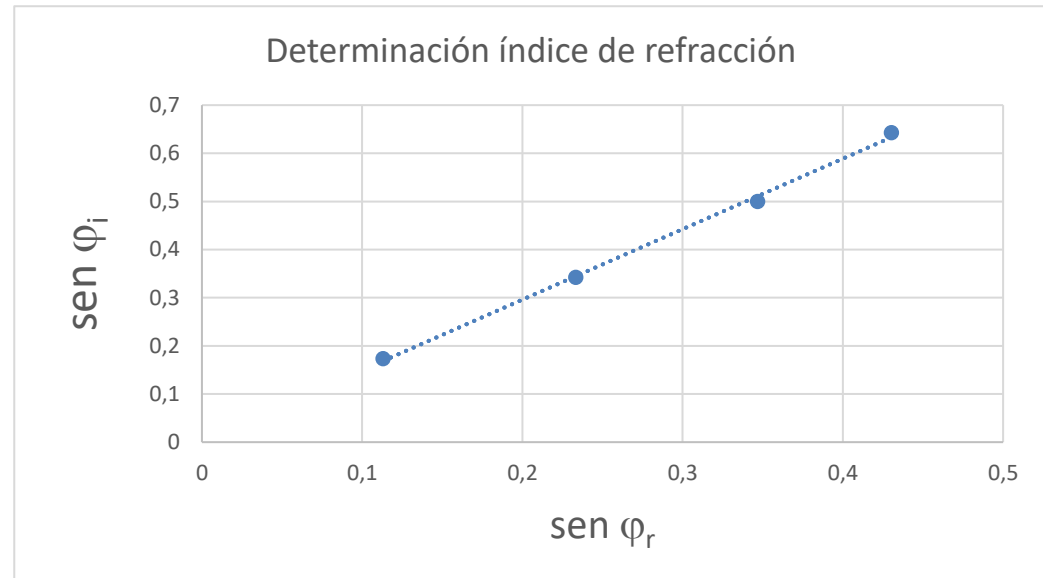
OPCIÓN A	
<p>C.1. A distancia focal dun sistema formado por unha lente converxente de 2 dioptrías e outra diverxente de 4,5 dioptrías é: a) 2,5 m; b) -0,65 m; c) -0,4 m.</p>	<p>SOL: c..... máx. 1,00</p> $P = 2 - 4,5 = -2,5 \text{ dioptrías} \quad f' = \frac{1}{P} = -\frac{1}{2,5} = -0,4 \text{ m}$
<p>C.2. As liñas de forza do campo eléctrico: a) son pechadas. b) en cada punto son perpendiculares ás superficies equipotenciais. c) poden cortarse.</p>	<p>SOL: b..... máx. 1,00</p> $dV = -\vec{E} \cdot d\vec{r}$ <p>Nunha superficie equipotencial: $dV = 0 \Rightarrow \vec{E} \cdot d\vec{r} = 0 \Rightarrow \vec{E} \perp d\vec{r}$</p>
<p>C.3. Unha partícula de masa m e carga q penetra nunha rexión onde existe un campo magnético uniforme de módulo B perpendicular á velocidade v da partícula. O raio da órbita descrita: a) aumenta se aumenta a enerxía cinética da partícula; b) aumenta se aumenta a intensidade do campo magnético; c) non depende da enerxía cinética da partícula.</p>	<p>SOL: a..... máx. 1,00</p> $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{m \cdot \sqrt{2 \frac{E_c}{m}}}{q \cdot B} = \frac{\sqrt{2 E_c \cdot m}}{q \cdot B}$

C.4. Determina graficamente o índice de refracción dun vidro a partir da seguinte táboa de valores dos ángulos de incidencia, φ_i , e de refracción, φ_r , da luz. Estima a súa incerteza.

Nº exp.	1	2	3	4
$\varphi_i/^\circ$	10,0°	20,0°	30,0°	40,0°
$\varphi_r/^\circ$	6,5°	13,5°	20,3°	25,5°

Determinación a partir da gráfica1,00

$\varphi_i/^\circ$	10,0	20,0	30,0	40,0
sen φ_i	0,174	0,342	0,500	0,643
$\varphi_r/^\circ$	6,50	13,50	20,30	25,50
sen φ_r	0,113	0,233	0,347	0,430



$$n = \frac{\text{sen } \varphi_i}{\text{sen } \varphi_r} = 1,46$$

P.1.
 Considera dúas masas de 2 kg e 4 kg fixas sobre o eixe X na orixe e a $x = 6$ m, respectivamente. Calcula:
 a) as coordenadas dun punto no que o campo gravitatorio resultante valla cero;
 b) o potencial gravitatorio en $x = 2$ m;
 c) o traballo realizado pola forza do campo gravitatorio para levar unha masa de 6 kg desde ese punto ata o infinito. Interpreta o signo do resultado.
 DATO: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

a) Coordenadas nas que $\vec{g} = \vec{0}$ 1,00

$$\vec{g} = \vec{0} \Rightarrow \vec{g}_1 + \vec{g}_2 = \vec{0} \Rightarrow |\vec{g}_1| = |\vec{g}_2| \Rightarrow G \frac{m_1}{x^2} = G \frac{m_2}{(6-x)^2}$$

$$\frac{2}{x^2} = \frac{4}{(6-x)^2} \Rightarrow (6-x) = \sqrt{2} x \Rightarrow x = \boxed{2,5 \text{ m}}$$

b) Potencial gravitatorio en $x=2$ m:.....1,00

$$V = V_1 + V_2 = -G \frac{m_1}{x_1} - G \frac{m_2}{x_2} = -6,67 \cdot 10^{-11} \frac{2}{2} - 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{4}{4} = \boxed{-1,3 \cdot 10^{-10} \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}}$$

c) Traballo para levar unha masa de 6 kg dende $x=2$ ata o infinito.....0,75

$$W_{A \rightarrow B} = -\Delta E_P = E_{PA} - E_{PB} = E_{PA} - 0 = m \cdot V_A = 6 \cdot (-1,3 \cdot 10^{-10}) = \boxed{-8,0 \cdot 10^{-10} \text{ J}}$$

 Interpretación do signo.....0,25

P.2.
 Ilumínase un metal con luz monocromática dunha certa lonxitude de onda. Se o traballo de extracción é de $4,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ e o potencial de freado é de 2,0 V, calcula:
 a) a velocidade máxima dos electróns emitidos;
 b) a lonxitude de onda da radiación incidente;
 c) representa graficamente a enerxía cinética máxima dos electróns emitidos en función da frecuencia da luz incidente.
 DATOS: $|q_e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$;
 $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;

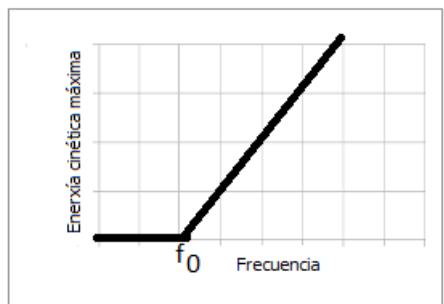
a) Velocidade máxima dos electróns emitidos.....1,00

$$q \cdot V_0 = E_c \Rightarrow q \cdot V_0 = \frac{1}{2} m_e \cdot v_e^2 \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2 q \cdot V_0}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = \boxed{8,4 \cdot 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$$

b) Lonxitude de onda da radiación incidente.....1,00

$$h \cdot \frac{c}{\lambda} = W_0 + E_c = 4,8 \cdot 10^{-19} + 3,2 \cdot 10^{-19} \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{8,0 \cdot 10^{-19}} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{8,0 \cdot 10^{-19}} = \boxed{2,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

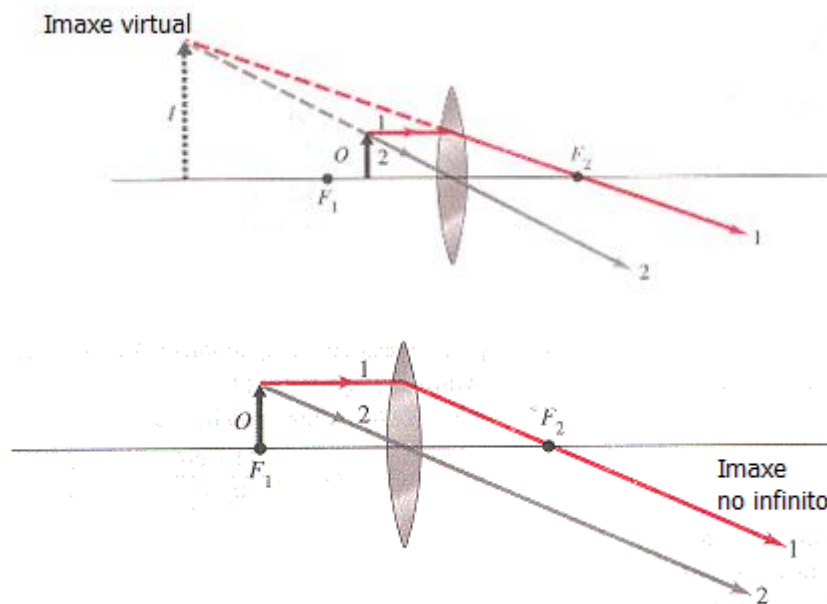
c) Representación gráfica.....1,00



OPCIÓN B	
<p>C.1. O ${}^{232}_{90}\text{Th}$ desintégrose emitindo 6 partículas α e 4 partículas β, o que dá lugar a un isótopo estable do chumbo de número atómico: a) 82; b) 78; c) 74.</p>	<p>SOL: a.....máx. 1,00</p> ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + 6 \cdot {}^4_2\alpha + 4 \cdot {}^0_{-1}\beta$
<p>C.2. A expresión que relaciona a enerxía mecánica dun satélite que describe unha órbita circular arredor dun planeta e a súa enerxía potencial é: a) $E_m = -E_p$; b) $E_m = -\frac{1}{2}E_p$; c) $E_m = \frac{1}{2}E_p$.</p>	<p>SOL: cmáx. 1,00</p> $E_{\text{mecánica}} = E_p + E_c = -G \frac{M \cdot m}{r} + \frac{1}{2} m \cdot v_{\text{orbital}}^2 = -G \frac{M \cdot m}{r} + \frac{1}{2} m \cdot G \frac{M}{r} = -\frac{1}{2} G \frac{M \cdot m}{r} = \frac{1}{2} E_p$
<p>C.3. Unha superficie plana separa dous medios de índices de refracción distintos n_1 e n_2. Un raio de luz incide desde o medio de índice n_1. Razoa cal das afirmacións seguintes é verdadeira: a) o ángulo de incidencia é maior que o ángulo de reflexión; b) os ángulos de incidencia e de refracción son sempre iguais; c) si $n_1 < n_2$ non se produce reflexión total.</p>	<p>SOL: c.....máx. 1,00</p> <p>Por aplicación da lei de Snell: se $n_1 < n_2$</p> $n_1 \cdot \text{sen } \hat{i} = n_2 \cdot \text{sen } \hat{r}$ $\frac{n_1}{n_2} = \frac{\text{sen } \hat{r}}{\text{sen } \hat{i}} \Rightarrow \text{sen } \hat{r} < \text{sen } \hat{i} \Rightarrow \hat{r} < \hat{i}$ <p>Polo tanto, non se producirá reflexión total</p>

C.4. Na práctica de óptica xeométrica traballas con lentes converxentes e obtés imaxes nunha pantalla variando a distancia entre o obxecto e a lente. Xustifica con diagramas de raios os casos nos que non obtés imaxes na pantalla.

Xustificación con diagramas de raios cando non se obtén imaxes na pantalla.....1,00



<p>P.1. Un electrón acelérase desde o repouso mediante unha diferenza de potencial de $1,0 \cdot 10^3$ V, penetrando a continuación, perpendicularmente, nun campo magnético uniforme de 0,20 T. Calcula:</p> <p>a) a velocidade do electrón ao entrar no campo magnético</p> <p>b) o raio da traxectoria do electrón;</p> <p>c) o módulo, a dirección e o sentido do campo eléctrico uniforme necesario para que o electrón non experimente desviación ao seu paso pola rexión na que existen o campo eléctrico e o magnético.</p> <p>DATOS: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.</p>	<p>a) Velocidade do electrón.....1,00</p> $q \cdot \Delta V = E_c = \frac{1}{2} m_e \cdot v_e^2 \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2 q \cdot \Delta V}{m_e}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^3}{9,1 \cdot 10^{-31}}} = \boxed{1,9 \cdot 10^7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ <p>b) O raio da traxectoria.....1,00</p> $\vec{F} = q (\vec{v} \times \vec{B}); \vec{F} = m \vec{a}_N$ $q \cdot v \cdot B = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 1,9 \cdot 10^7}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,2} = \boxed{5,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}}$ <p>c) O campo eléctrico necesario para evitar a desviación.....1,00</p> $\vec{F}_m = q (\vec{v} \times \vec{B})$ $\vec{F}_e = q \vec{E}$ $\vec{F}_m + \vec{F}_e = \vec{0}$ $q (\vec{v} \times \vec{B}) = -q \vec{E} \Rightarrow v \cdot B = E \Rightarrow E = \boxed{3,8 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}}$ <p>O campo eléctrico deberá ter a mesma dirección e sentido contrario que $(\vec{v} \times \vec{B})$, polo que deberá ser perpendicular tanto a \vec{v} como a \vec{B}.</p>
<p>P.2. Nunha corda propágase unha onda dada pola ecuación $y(x, t) = 0,04 \text{ sen } 2\pi(2x - 4t)$, onde as lonxitudes exprésanse en metros e o tempo en segundos. Calcula:</p> <p>a) a frecuencia, o número de onda, a lonxitude de onda e a velocidade de propagación da onda;</p> <p>b) a diferenza de fase, nun instante determinado, entre dous puntos da corda separados 1 m e comproba se devanditos puntos están en fase ou en oposición;</p> <p>c) os módulos da velocidade e aceleración máximas de vibración dos puntos da corda.</p>	<p>a) Frecuencia , número de onda, lonxitude de onda e velocidade de propagación.....1,00</p> $y = A \cdot \text{sen}(kx - \omega t); y = 0,04 \cdot \text{sen } 2\pi(2x - 4t)$ $\omega = 2\pi \cdot f = 2\pi \cdot 4 \Rightarrow f = \boxed{4 \text{ Hz}}$ $k = 2\pi \cdot 2 = \boxed{4\pi \text{ m}^{-1}} \Rightarrow k = 4\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \boxed{0,5 \text{ m}}$ $v = \lambda \cdot f = \boxed{2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ <p>b) Diferenza de fase entre puntos separados 1 m..... 1,00</p> $\Delta\varphi = (kx_2 - \omega t) - (kx_1 - \omega t) = k(x_2 - x_1) = 4\pi \cdot 1 = \boxed{4\pi \text{ rad}}$ $\Delta x = 1 = n \lambda = n \cdot 0,5 \Rightarrow \boxed{n = 2 \Rightarrow \text{en fase}}$ <p>c) Módulos da velocidade e da aceleración máximas1,00</p> $ v = \left \frac{dy}{dt} \right = 0,04 \cdot 8\pi \cdot \cos 2\pi(2x - 4t) \Rightarrow v_{\text{max}} = 0,04 \cdot 8\pi = \boxed{1,01 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$ $ a = \left \frac{dv}{dt} \right = 0,04 \cdot (8\pi)^2 \cdot \text{sen } 2\pi(2x - 4t) \Rightarrow a_{\text{max}} = 0,04 \cdot (8\pi)^2 = \boxed{25,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}}$