

**PROBA DE AVALIACIÓN DO BACHARELATO PARA O ACCESO Á UNIVERSIDADE (ABAU)**  
**CONVOCATORIA DE XUÑO**  
**Curso 2017-2018**

**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)

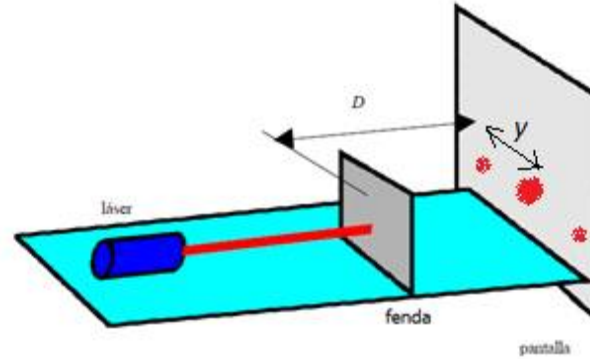
**Nas cuestións teóricas consideraranse tamén válidas as xustificacións por exclusión das cuestións incorrectas.**

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

<b>OPCIÓN A</b>	
<p><b>C.1.</b> Para as ondas sonoras, cal das seguintes afirmacións é certa?:  a) propáganse no baleiro, b) non se poden polarizar; c) non se poden reflectir</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00  A polarización é unha propiedade das ondas transversais. As ondas sonoras son ondas lonxitudinais e a dirección de propagación coincide coa dirección de vibración, polo que non se poden polarizar.</p>
<p><b>C.2.</b> Se a masa dun planeta é o dobre da masa da Terra e o raio é catro veces maior que o da Terra, a aceleración da gravidade son respecto á da Terra é:  a) 1/4 ; b) 1/8; c) 1/16</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00</p> $g_P = \frac{G \cdot M_P}{R_P^2} = \frac{G \cdot 2M_T}{16R_T^2} = \frac{1}{8} g_T$
<p><b>C.3.</b> Se unha partícula cargada de masa desprezable penetra nun campo magnético uniforme cunha velocidade que forma un ángulo de 180° coas liñas do campo, a traxectoria que describe a partícula é:  a) rectilínea; b) circular; c) parabólica.</p>	<p>SOL: a.....máx. 1,00  Dado que a velocidade ten a mesma dirección que o campo magnético, a forza magnética será nula, polo que a partícula non verá modificada a súa traxectoria, continuando con movemento rectilíneo.</p> $\vec{F} = q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) = \vec{0} \text{ por ser } \vec{v} \parallel \vec{B}$

**C.4.** Fai un esquema da montaxe experimental necesaria para medir a lonxitude de onda dunha luz monocromática e describe o procedemento.  
 Explica qué sucede se cambias a rede de difracción por outra co dobre número de liñas por milímetro.

Esquema da montaxe experimental.....0,50



Explicación do cambio .....0,50

Ao duplicarse o número de liñas por mm, o valor da distancia entre liñas redúcese a metade ( $d$ ) e, en consecuencia, a separación entre o máximo central e o primeiro máximo ( $y$ ) duplícase.

Tamén se podería xustificar a partir da ecuación:

$$y = \frac{\lambda}{d} \cdot D$$

**P.1.**

Unha esfera condutora de radio 4 cm ten unha carga de  $+8 \mu\text{C}$  en equilibrio electrostático. Calcula canto valen en puntos que distan 0, 2 e 6 cm do centro da esfera:

- O modulo da intensidade do campo electrostático.
- O potencial electrostático.
- Representa as magnitudes anteriores en función da distancia ao centro da esfera.

DATO:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

- a) A 0 e 2 cm do centro da esfera:

$$|\vec{E}| = \boxed{0 \text{ N C}^{-1}} \dots\dots\dots 0,50$$

A 6 cm do centro da esfera:

$$|\vec{E}| = K \frac{Q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-6}}{0,06^2} = \boxed{2,0 \cdot 10^7 \text{ N C}^{-1}} \dots\dots\dots 0,50$$

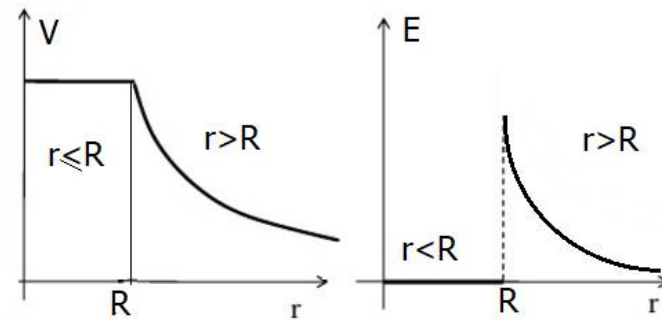
- b) A 0 e 2 cm do centro da esfera:

$$V = K \frac{Q}{R} = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-6}}{0,04} = \boxed{1,8 \cdot 10^6 \text{ V}} \dots\dots\dots 0,50$$

A 6 cm do centro da esfera:

$$V = K \frac{Q}{r} = 9 \cdot 10^9 \frac{8 \cdot 10^{-6}}{0,06} = \boxed{1,2 \cdot 10^6 \text{ V}} \dots\dots\dots 0,50$$

- c) Representación gráfica.....1,00

**P.2.**

O  $^{131}\text{I}$  é un isótopo radioactivo que se utiliza en medicina para o tratamento do hipertiroidismo. O seu período de semidesintegración é de 8 días. Se inicialmente se dispón dunha mostra de 20 mg de  $^{131}\text{I}$ :

- Calcula a masa que queda sen desintegrar despois de estar almacenada nun hospital 50 días.
- Representa nunha gráfica, de forma cualitativa, a variación da masa en función do tempo.
- Cal é a actividade inicial de 2 mg de  $^{131}\text{I}$ ?

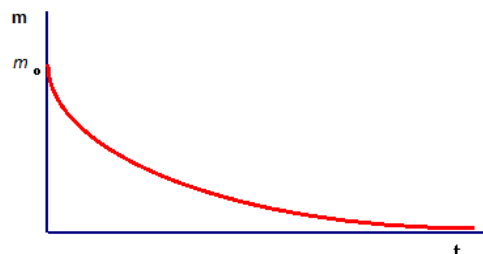
Dato:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;

- a) Masa sen desintegrar.....1,00

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{8 \cdot 24 \cdot 3600} = \boxed{1,0 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}} = 0,087 \text{ días}^{-1}$$

$$m = m_0 e^{-\lambda t} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot e^{-1,00 \cdot 10^{-6} \cdot 50 \cdot 24 \cdot 3600} = \boxed{2,6 \cdot 10^{-7} \text{ kg}}$$

- b) Gráfica.....1,00



- c) Actividade inicial:.....1,00

$$A_0 = \lambda \cdot N_0 = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{131 \text{ g}} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23} \text{ atomos}}{1 \text{ mol}} = \boxed{9,2 \cdot 10^{12} \text{ desint./s}}$$

OPCIÓN B	
<p><b>C.1.</b> Se aplicamos o teorema de Gauss ao campo electrostático, o fluxo do campo a través dunha superficie pechada depende:</p> <p>a) da localización das cargas dentro da superficie gaussiana.</p> <p>b) da carga neta encerrada pola superficie gaussiana.</p> <p>c) da carga neta situada tanto dentro como fóra da superficie gaussiana.</p>	<p>SOL: b.....máx. 1,00</p> <p>O teorema de Gauss indica que o fluxo a través dunha superficie pechada é proporcional á carga neta encerrada pola superficie.</p>
<p><b>C.2.</b> Un satélite describe unha órbita elíptica arredor da Terra. Considerando a súa posición en dous puntos da órbita, cúmprese:</p> <p>a) a velocidade orbital do satélite é a mesma en ambos puntos.</p> <p>b) a enerxía mecánica do satélite é a mesma en ambos puntos.</p> <p>c) o momento angular do satélite respecto ao centro da Terra é distinto en ambos puntos.</p>	<p>SOL: b .....máx. 1,00</p> <p>Por tratarse dun campo de forzas centrais, o momento angular do satélite consérvase, describindo unha órbita elíptica onde a velocidade é máxima no perixeo e mínima no apoxeo.</p> <p>O campo gravitatorio é un campo conservativo onde se cumpre o principio de conservación da enerxía mecánica, permanecendo constante a suma das súas enerxías cinética e potencial gravitatoria.</p> $W = \Delta E_C = -\Delta E_P \Rightarrow \Delta E_C + \Delta E_P = 0$
<p><b>C.3.</b> Unha onda incide sobre a superficie de separación de dous medios. As velocidades de propagación da onda no primeiro e no segundo medio son, respectivamente, <math>1750 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math> e <math>2300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}</math>. Se o ángulo de reflexión é de <math>45^\circ</math>, o de refracción será:</p> <p>a) <math>68^\circ</math>; b) <math>22^\circ</math>; c) <math>45^\circ</math></p>	<p>SOL: a.....máx. 1,00</p> <p>Por aplicación da lei de Snell:</p> $v_1 \cdot \sin r = v_2 \cdot \sin i$ $1750 \cdot \sin r = 2300 \cdot \sin 45 \Rightarrow \sin r = 0,93 \Rightarrow r = 68^\circ$

**C.4.** Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto e imaxe dunha lente converxente.

Nº exp.	1	2	3	4
s (cm)	33,9	39,0	41,9	49,3
s' (cm)	84,7	64,3	58,6	48,0

Determina o valor da potencia da lente. Estima a súa incerteza.

Determinación da potencia da lente coa súa incerteza.....1,00

Aplicando a ecuación:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

Nº exp.	1	2	3	4	
s (cm)	-33,9	-39,0	-41,9	-49,3	
s' (cm)	84,7	64,3	58,6	48,0	
1/s (cm <sup>-1</sup> )	-0,0295	-0,0256	-0,0239	-0,0203	
1/s'(cm <sup>-1</sup> )	0,0118	0,0156	0,0171	0,0208	
1/f'(cm <sup>-1</sup> )	0,0413	0,0412	0,0410	0,0411	Prom.
P (m <sup>-1</sup> )	4,13	4,12	4,10	4,11	4,12

$$P = 4,12 \pm 0,01 \text{ m}^{-1}$$

**P.1.** Unha radiación monocromática que ten unha lonxitude de onda de 600 nm penetra nunha célula fotoeléctrica de cátodo de cesio cuxo traballo de extracción é  $3,2 \cdot 10^{-19}$  J. Calcula:

- A lonxitude de onda limiar para o cesio;
- A enerxía cinética máxima dos electróns emitidos.
- O potencial de freado.

DATOS:  $h=6,62 \cdot 10^{-34}$  J·s<sup>-1</sup>;  $c=3 \cdot 10^8$  m·s<sup>-1</sup>;  $q_e=1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $1 \text{ nm}=10^{-9}$  m

a) Determinación da lonxitude de onda limiar.....1,00

$$h \cdot f_0 = h \cdot \frac{c}{\lambda_0} = W_0 \Rightarrow \lambda_0 = h \cdot \frac{c}{W_0} = 6,62 \cdot 10^{34} \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{3,2 \cdot 10^{-19}} = \boxed{6,2 \cdot 10^{-7} \text{ m}} = 620 \text{ nm}$$

b) Enerxía cinética:..... 1,00

$$h \cdot f = h \cdot f_0 + E_C \Rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda} = h \cdot \frac{c}{\lambda_0} + E_C \Rightarrow \boxed{E_C = 1,1 \cdot 10^{-20} \text{ J}}$$

c) Potencial de freado.....1,00

$$E_C = q \cdot \Delta V \Rightarrow \Delta V = \frac{E_C}{q} = \frac{1,1 \cdot 10^{-20}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = \boxed{6,9 \cdot 10^{-2} \text{ V}}$$

**P.2.** Dous fíos condutores moi longos, rectilíneos e paralelos, dispoñense verticalmente separados 8 cm. Polo condutor situado á esquerda circula unha corrente de intensidade 30 A, e polo situado á dereita, outra de 20 A, ambas cara arriba. Calcula:

- O campo de indución magnética no punto medio entre os dous condutores.
- A forza por unidade de lonxitude exercida sobre un terceiro condutor vertical situado entre os dous condutores iniciais, a 3 cm do condutor da esquerda, polo que circula unha corrente de 10 A dirixida cara abaixo.
- É conservativo o campo magnético creado polo condutor?. Xustifícao.

DATOS:  $\mu_0=4\pi \cdot 10^{-7}$  T·m·A<sup>-1</sup>.

a) Campo de indución magnética no punto medio entre os condutores.....1,00

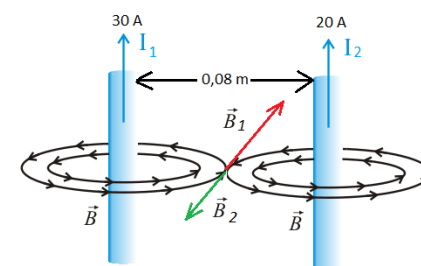
$$\vec{B}_{total} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$$

$$B_{total} = B_1 - B_2$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi \cdot r_1} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 30}{2\pi \cdot 0,04} = 1,50 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi \cdot r_2} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{2\pi \cdot 0,04} = 1,00 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

$$B_{total} = B_1 - B_2 = +1,50 \cdot 10^{-4} - 1,00 \cdot 10^{-4} = \boxed{5,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}}$$

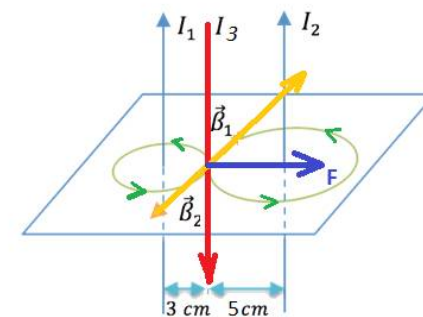


b) A forza por unidade de lonxitude sobre un condutor a 3 cm de I1 e a 5 cm de I2. ....1,00

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi \cdot r_1} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 30}{2\pi \cdot 0,03} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi \cdot r_2} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 20}{2\pi \cdot 0,05} = 8,00 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

$$B_{total} = 8,00 \cdot 10^{-5} - 2,00 \cdot 10^{-4} = \boxed{1,2 \cdot 10^{-4} \text{ T}}$$



Aplicando a 2ª lei de Laplace resulta:

$$F_3 = I_3 \cdot l \cdot B_T \Rightarrow \frac{F_3}{l} = 10 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} = \boxed{1,2 \cdot 10^{-3} \text{ N m}^{-1}}$$

c) Xustificación do carácter non conservativo do campo magnético.....1,00

O campo magnético non é conservativo, pois:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} \neq 0$$