

ABAU
CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA
Ano 2021
CRITERIOS DE AVALIACIÓN
23-FÍSICA

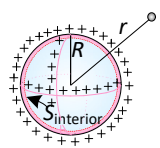
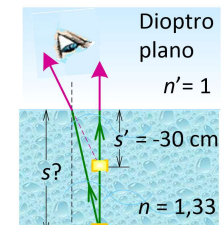
O exame consta de 8 preguntas de 2 puntos, das que poderá responder un **MÁXIMO DE 5**, combinadas como queira.

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. Dado un planeta esférico de masa M con raio a metade do raio terrestre e igual densidade que a Terra, a relación entre a velocidade de escape dun obxecto desde a superficie do planeta respecto á velocidade de escape do devandito obxecto desde a superficie da Terra é: a) 0,5; b) 0,7; c) 4.</p> <p>1.2. A ecuación de Einstein $E = m c^2$ implica que: a) unha masa m necesita unha enerxía E para poñerse en movemento; b) a enerxía E é a que ten unha masa m cando vai á velocidade da luz; c) E é a enerxía equivalente a unha masa m.</p>	<p>1.1. SOL. a) (máx 1,00 pto.)</p> $v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{r}} \xrightarrow{M = \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3} v_e = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot \rho \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3}{r}} = \text{cte} \cdot r$ $v_{e \text{ planeta}} = \text{cte} \cdot r_{\text{planeta}} \xrightarrow{r_{\text{planeta}} = r_{\text{Terra}}/2} v_{e \text{ planeta}} = v_{e \text{ Terra}}/2$ <p>1.2. SOL. c) (máx 1,00 pto.)</p> <p>A ecuación presentada $E = m c^2$ é a da equivalencia entre masa e enerxía, proposta por Einstein e na que unha das aplicacións é o cálculo da enerxía E que unha determinada masa m pode subministrar.</p>
<p>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>2.1. A unha esfera metálica comunícaselle unha carga positiva. O campo eléctrico: a) aumenta linealmente desde o centro da esfera ata a superficie; b) é nulo no interior e constante no exterior da esfera; c) é máximo na superficie da esfera e nulo no interior.</p> <p>2.2. Obsérvase que o número de núcleos N_0 inicialmente presentes nunha mostra de isótopo radioactivo queda reducida a $N_0/16$ ao cabo de 24 horas. O período de semidesintegración é: a) 4 h; b) 6 h; c) 8,6 h.</p>	<p>2.1. SOL. c) (máx 1,00 pto.)</p> <p>As cargas eléctricas en equilibrio electrostático sitúanse sobre a superficie da esfera metálica, sendo $\vec{E}_{\text{interior}} = \vec{0}$.</p> <p>Nun punto do exterior da esfera, a intensidade de campo eléctrico é igual ó campo creado por esa mesma carga se fose puntual e estivese situada no centro da esfera:</p> $\vec{E}_{\text{exterior}} = \frac{k \cdot Q}{r^2} \cdot \vec{u}_r$ <p>Como na superficie da esfera r é mínimo, o valor de E_{exterior} é máximo.</p>  <p>2.2. SOL. b) (máx. 1,00 pto.)</p> $N_t = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \xrightarrow{\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}} \xrightarrow{t = 24 \text{ h}} \frac{N_0}{16} = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 24}{T_{1/2}}} \rightarrow T_{1/2} = 6 \text{ h}$
<p>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>3.1. Dúas partículas con cargas, respectivamente, Q_1 e Q_2, describen traxectorias circulares de igual raio nunha rexión na que hai un campo magnético estacionario e uniforme. Ambas partículas: a) deben ter a mesma masa; b) deben ter a mesma velocidade; c) non é necesario que teñan a mesma masa nin velocidade.</p> <p>3.2. No fondo dun recipiente cheo de auga atópase un tesouro. A distancia aparente entre o tesouro e a superficie é de 30 cm, ¿cal é a profundidade do recipiente?: a) 30 cm; b) maior de 30 cm; c) menor de 30 cm. DATOS: $n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{auga}} = 1,33$.</p>	<p>3.1. SOL. c) (máx. 1,00 pto.)</p> $\vec{F}_{\text{mag.}} = \vec{F}_{\text{normal}} \rightarrow Q \cdot v \cdot B = m \cdot a_n \rightarrow a_n = \frac{ Q \cdot v \cdot B}{m}$ $a_n = \frac{v^2}{r} \rightarrow r = \frac{m \cdot v}{ Q \cdot B}$ <p>Se $r_1 = r_2$: $\frac{m_1 \cdot v_1}{ Q_1 } = \frac{m_2 \cdot v_2}{ Q_2 }$</p> <p>Para que $r_1 = r_2$, ten que ocorrer e que a relación $m \cdot v / Q$ sexa igual para as dúas partículas.</p> <p>3.2. SOL. b) (máx. 1,00 pto.)</p> $\frac{\text{Profundidade real, } s }{\text{Profundidade aparente, } s' } = \frac{n}{n'} \rightarrow s = s' \cdot \frac{n}{n'}$ $ s = 30 \cdot \frac{1,33}{1} \rightarrow s = 39,9 \text{ cm}$ 

PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:

Nunha experiencia para medir h , ao iluminar unha superficie metálica cunha radiación de lonxitude de onda $\lambda = 200 \times 10^{-9}$ m, o potencial de freado para os electróns é de 1,00 V. Se $\lambda = 175 \times 10^{-9}$ m, o potencial de freado é 1,86 V. a) Determine o traballo de extracción do metal. b) Represente o valor absoluto do potencial de freado fronte á frecuencia e obteña de dita representación o valor da constante de Planck. DATOS: $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19}$ C; $c = 3 \times 10^8$ m·s⁻¹.

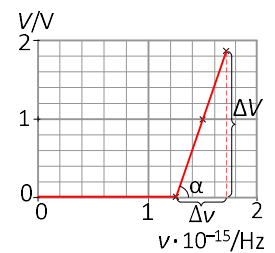
a) Cálculo traballo de extracción (máx. 1,00 pto.)

$$E_{\text{fotón incidente}} = W_{\text{extracción}} + E_{k \text{ máxima electrón arrancado}} \rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda} = W_e + e \cdot V$$

$$\left. \begin{aligned} h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{200 \cdot 10^{-9}} &= W_e + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,00 \\ h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{175 \cdot 10^{-9}} &= W_e + 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,86 \end{aligned} \right\} \rightarrow W_e = 8,03 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

b) Representación gráfica (máx. 0,5 pto.) e cálculo de h (máx. 0,5 pto.)

Segundo a ecuación $h \cdot \nu = W_e + e \cdot V$, ó representar o potencial de freado V fronte á frecuencia ν obtense unha liña recta, cuxa pendente é h/e . Obtemos a táboa de valores:



ν/Hz	$1,25 \cdot 10^{15}$	$1,50 \cdot 10^{15}$	$1,71 \cdot 10^{15}$
V/V	0,00	1,00	1,86

$$\left. \begin{aligned} \text{tg } \alpha &= \frac{\Delta V}{\Delta \nu} \rightarrow \text{tg } \alpha = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ V} \cdot \text{s} \\ \text{tg } \alpha &= \frac{h}{|e|} \end{aligned} \right\} \rightarrow h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

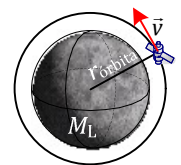
PREGUNTA 5. Resolva este problema:

En 1969 a nave Apolo 11 orbitou arredor da Lúa a unha distancia media do centro da Lúa de 1850 km. Se a masa da Lúa é de $7,36 \times 10^{22}$ kg e supoñendo que a órbita foi circular, calcule: a) a velocidade orbital do Apolo 11; b) o período con que a nave describe a órbita. DATO: $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N·m²·kg⁻².

a) Determinación da velocidade v (1,00 pto)

$$v_{\text{xiro Apolo}} = \sqrt{\frac{G \cdot M_{\text{Lúa}}}{r_{\text{órbita Apolo}}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7,36 \cdot 10^{22}}{1850 \cdot 10^3}} \rightarrow v = 1629,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$



b) Determinación do período T (1,00 pto)

$$\left. \begin{aligned} T &= \frac{2\pi}{\omega} \\ \omega &= \frac{v}{r_{\text{órbita}}} \end{aligned} \right\} \rightarrow T = \frac{2\pi \cdot r_{\text{órbita}}}{v} \rightarrow T = \frac{2\pi \cdot 1850 \cdot 10^3}{1629,0} \rightarrow T = 7135,6 \text{ s}$$

PREGUNTA 6. Resolva este problema:

Por un fío condutor rectilíneo e infinitamente longo, situado sobre o eixe x , circula unha corrente eléctrica no sentido positivo do eixe. O valor do campo magnético producido pola devandita corrente é de 6×10^{-5} T no punto A $(0, -y_A, 0)$, e de 8×10^{-5} T no punto B $(0, +y_B, 0)$. Sabendo que $y_A + y_B = 21$ cm, determine: a) a intensidade que circula polo fío condutor; b) o módulo e a dirección do campo magnético producido pola devandita corrente no punto de coordenadas $(0, 8, 0)$ cm. DATO: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T·m·A⁻¹.

a) Cálculo da intensidade de corrente eléctrica (máx. 1,00 pto)

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \rightarrow \left\{ \begin{aligned} 6 \cdot 10^{-5} &= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi y_A} \\ 8 \cdot 10^{-5} &= \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot I}{2\pi y_B} \\ y_A + y_B &= 21 \cdot 10^{-2} \text{ m} \end{aligned} \right.$$

$$I = 36 \text{ A}$$

b) Cálculo do campo magnético (máx. 1,00 pto)

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 36}{2\pi \cdot 8 \cdot 10^{-2}} \rightarrow B = 9 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

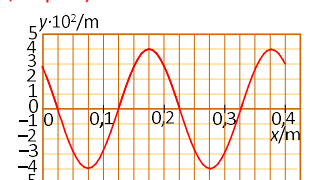
$$\vec{B} = 9 \cdot 10^{-5} \vec{k} \text{ (T)}$$

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

Unha onda harmónica transversal de frecuencia 2 Hz, lonxitude de onda 20 cm e amplitude 4 cm, propágase por unha corda no sentido positivo do eixe x . No intre $t = 0$, a elongación no punto $x = 0$ é $y = 2,83$ cm. a) Exprese matematicamente a onda e represéntea graficamente en $(t = 0; 0 < x < 40 \text{ cm})$. b) Calcule a velocidade de propagación da onda e determine, en función do tempo, a velocidade de oscilación transversal da partícula situada en $x = 5$ cm.

a) Determinación da expresión da onda (máx. 1,00 pto.)

Levando á ecuación de onda, $y(x, t) = A \text{ sen}(\omega t - kx + \phi_0)$, cos datos do exercicio resulta:

$$y(x, t) = 4 \cdot 10^{-2} \cdot \text{sen}(4\pi t - 10\pi x + \pi/4) \text{ m}$$


b) Cálculo da velocidade de propagación e de vibración (máx. 1,00 pto.)

$$v_{\text{propagación}} = \lambda \nu \rightarrow v_{\text{propagación}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$v_{\text{transversal}} = \left. \frac{dy}{dt} \right|_{x=0,05 \text{ m}} = 0,16 \pi \cdot \cos(4\pi t - 0,5\pi + \pi/4) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

PREGUNTA 8. Resolva este problema:

Un obxecto de 4,0 cm de altura está situado a 20,0 cm dunha lente diverxente de 20,0 cm de distancia focal. a) Calcule a potencia da lente e a altura da imaxe. b) Realice o diagrama de raios e indique as características da imaxe.

a) Cálculo da potencia da lente e da altura da imaxe (máx. 1,00 pto.)

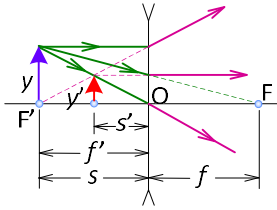
$$P = \frac{1}{f'} \rightarrow P = \frac{1}{-0,20} \rightarrow P = -5 \text{ dioptrías}$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \rightarrow \frac{y'}{4,0} = \frac{s'}{-20,0}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-20,0} = \frac{1}{-20,0} \rightarrow s' = -10,0 \text{ cm}$$

$$\frac{y'}{4,0} = \frac{-10,0}{-20,0} \rightarrow y' = 2,0 \text{ cm}$$

b) Diagrama de raios e características da imaxe (máx. 1,00 pto.)



A imaxe formada é virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto