

ABAU
CONVOCATORIA ORDINARIA
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 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 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 carga eléctrica positiva áchase baixo a acción dun campo eléctrico uniforme. A súa enerxía potencial aumenta se a carga se despraza: a) na mesma dirección e sentido que o campo eléctrico; b) na mesma dirección e sentido oposto ao campo eléctrico; c) perpendicularmente ao campo eléctrico.</p> <p>1.2. Dous satélites artificiais describen órbitas circulares arredor dun planeta de raio R, sendo os raios das súas órbitas respectivas $1,050 R$ e $1,512 R$. A relación entre as súas velocidades de xiro é: a) 1,2; b) 2,07; c) 4,4.</p>	<p>1.1. SOL. b) (máx 1,00 pts) Xustificación en base a relación entre ΔE_p e \vec{E}.</p> $\Delta E_p = - \int Q \vec{E} d\vec{r}$ <p>1.2. SOL. a) (máx 1,00 pts) Relación entre as velocidades orbitais</p> $\frac{v_{\text{xiro A}}}{v_{\text{xiro B}}} = \frac{\sqrt{\frac{G M_{\text{planeta}}}{1,050 R}}}{\sqrt{\frac{G M_{\text{planeta}}}{1,512 R}}} = \sqrt{\frac{1,512}{1,050}} = 1,2$
<p>PREGUNTA 2. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>2.1. 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 intensidade do campo magnético; b) aumenta se aumenta a enerxía cinética da partícula; c) non depende da enerxía cinética da partícula.</p> <p>2.2. Unha onda transversal propágase no sentido positivo do eixe x cunha velocidade de $300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, sendo o período de oscilación de $2 \times 10^{-2} \text{ s}$. Dous puntos que se encontran, respectivamente, a distancias de 20 m e 38 m do centro de vibración estarán: a) en fase; b) en oposición de fase; c) nunha situación distinta das anteriores.</p>	<p>2.1. SOL. b) (máx 1,00 pts) Xustificación por aplicación da relación entre o raio de xiro e a enerxía cinética.</p> $r = \frac{m v}{q B} \rightarrow r = \frac{m \sqrt{\frac{2 E_k}{m}}}{q B} \rightarrow r \propto \sqrt{E_k}$ <p>2.2. SOL. a) (máx 1,00 pts) Xustificación por aplicación da relación entre a lonxitude de onda e a distancia entre ambos puntos para que ambos se encontren en fase ($\Delta x = n \lambda$; $n = 1,2,3 \dots$)</p> $\lambda = v \cdot T = 300 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \rightarrow \lambda = 6 \text{ m}$ $\Delta x = 38 - 20 = 18 \text{ m} = 3 \lambda$
<p>PREGUNTA 3. Responda indicando e xustificando a opción correcta:</p> <p>3.1. Un ciclista desprázase en liña recta por unha estrada a velocidade constante. Nesta estrada hai dous coches parados, un diante, C1, e outro detrás, C2, do ciclista. Os coches teñen bucinas idénticas pero o ciclista sentirá que a frecuencia das bucinas é: a) maior a de C1; b) a mesma; c) maior a de C2.</p> <p>3.2. Un fotón de luz visible con lonxitude de onda de 500 nm ten un momento lineal de: a) cero; b) $3,31 \times 10^{-25} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$; c) $1,33 \times 10^{-27} \text{ kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. DATO: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$.</p>	<p>3.1. SOL. a) (máx 1,00 pts) O cambio de frecuencia cando o foco emisor de ondas e/ou o observador están en movemento relativo con respecto ao medio en que a onda se propaga, recibe o nome de efecto Doppler. A frecuencia observada polo ciclista do son emitido pola bucina do coche C1, f'_{c1}, ao cal se acerca, é maior que a que observa do coche C2, f'_{c2}, do cal se afasta.</p> <p>3.2. SOL. c) (máx 1,00 pts) Por aplicación da relación:</p> $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{500 \cdot 10^{-9}} = 1,33 \cdot 10^{-27} \text{ kg m s}^{-1}$

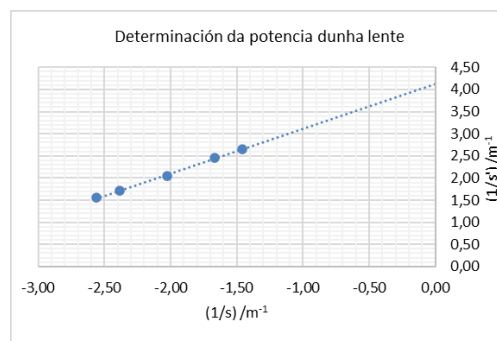
PREGUNTA 4. Desenvolva esta práctica:

Medíronse no laboratorio os seguintes valores para as distancias obxecto/imaxe dunha lente converxente.

Nº exp.	1	2	3	4	5
s (cm)	39,0	41,9	49,3	59,9	68,5
s' (cm)	64,3	58,6	48,8	40,6	37,8

- a) Explique a montaxe experimental utilizada.
b) Represente graficamente $1/s'$ fronte a $1/s$ e determine o valor da potencia da lente.

- a) Montaxe e realización da practica (1,00 pts)
b) Representación gráfica (0,50 pts)



Determinación (gráfica ou analítica) da potencia da lente:
4,1 dioptrias (0,50 pts)

PREGUNTA 5. Resolva este problema:

A masa do planeta Marte é 0,107 veces a masa da Terra e o seu raio é 0,533 veces o raio da Terra. Calcule

- a) o tempo que tarda un obxecto en chegar á superficie de Marte se se deixa caer desde unha altura de 50 m;
b) a velocidade de escape dese obxecto desde a superficie do planeta. DATOS: $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$; $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$.

- a) Determinación do tempo de caída (1,00 pts)

$$\vec{y} = \vec{v}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot \vec{g}_{0M} \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g_{0M}}}$$

$$g_{0M} = G \frac{m_M}{r_M^2} = G \frac{0,107 m_T}{(0,533 r_T)^2} = 3,7 \text{ N kg}^{-1}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 50}{3,7}} = \boxed{5,2 \text{ s}}$$

- b) Determinación da velocidade de escape (1,00 pts)

$$v_{\text{escape}} = \sqrt{2 g_{0M} \cdot r_M} = \boxed{5,01 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}}$$

PREGUNTA 6. Resolva este problema:

Dúas cargas eléctricas positivas de 3 nC cada unha están fixas nas posicións (2,0) e (-2,0) e unha carga negativa de -6 nC está fixa na posición (0,-1).

- a) Calcule o vector campo eléctrico no punto (0,1)
b) Colócase outra carga positiva de $1 \mu\text{C}$ no punto (0,1), inicialmente en repouso e de xeito que é libre de moverse. Razoe se chegará ata a orixe de coordenadas e, en caso afirmativo, calcule a enerxía cinética que terá nese punto.
As posicións están en metros. DATO: $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$.

- a) Determinación do vector campo eléctrico (1,00 pts)

$$\vec{E} = \vec{E}_{1y} + \vec{E}_{2y} + \vec{E}_3 = 2,4 \vec{j} + 2,4 \vec{j} - 13,5 \vec{j}$$

$$\boxed{\vec{E} = -8,7 \vec{j} \text{ (N C}^{-1}\text{)}}$$

- b) Razoamento do movemento da carga (0,25 pts)

Determinación da enerxía cinética (0,75 pts)

$$E_k(0,0) = -Q_4 \cdot (V_{(0,0)} - V_{A(0,1)})$$

$$E_k(0,0) = -1 \cdot 10^{-6} \cdot [-27,0 - (-2,85)] = \boxed{2,42 \cdot 10^{-5} \text{ J}}$$

PREGUNTA 7. Resolva este problema:

Nun laboratorio recíbense 100 g dun isótopo descoñecido. Transcorridas 2 horas desintegrouse o 20% da masa inicial do isótopo. Calcule:

- a) a constante radioactiva;
b) o período de semidesintegración do isótopo e a masa que fica do isótopo orixinal transcorridas 20 horas.

- a) Determinación de
- λ
- (1,00 pts)

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} \rightarrow m = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$$

$$\frac{80}{100} m_0 = m_0 \cdot e^{-\lambda \cdot 2} \rightarrow \boxed{\lambda = 0,112 \text{ h}^{-1} = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}}$$

- b) Determinación do
- $T_{1/2}$
- (0,50 pts)

$$T_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \boxed{6,19 \text{ h} = 22 \text{ 300 s}}$$

Determinación da masa ao cabo de 20 h (0,50 pts)

$$m = m_0 \cdot e^{-0,112 \cdot 20} \rightarrow \boxed{m = 10,7 \text{ g}}$$

PREGUNTA 8. Resolva este problema:

Unha lámina de vidro de caras planas e paralelas, de índice de refracción 1,4, está no aire, de índice de refracción 1,0. Un raio de luz monocromática de frecuencia $4,3 \times 10^{14} \text{ Hz}$ incide na lámina desde o aire cun ángulo de 30° respecto á normal á superficie de separación dos dous medios. Calcule:

- a) a lonxitude de onda do raio refractado;
b) o ángulo de refracción.

DATO: $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

- a) Determinación de
- λ
- (1,00 pts)

$$n_{\text{vidro}} = \frac{c}{v_{\text{vidro}}}; n_{\text{aire}} = \frac{c}{v_{\text{aire}}}$$

$$v_{\text{vidro}} = 2,1 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$v_{\text{vidro}} = \lambda_{\text{vidro}} \cdot f \rightarrow \lambda_{\text{vidro}} = \frac{v_{\text{vidro}}}{f} \rightarrow \lambda_{\text{vidro}} = \frac{2,1 \cdot 10^8}{4,3 \cdot 10^{14}}$$

$$\boxed{\lambda_{\text{vidro}} = 4,9 \cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

- b) Determinación do ángulo de refracción: (1,00 pts)

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_{\text{vidro}}}{n_{\text{aire}}} \rightarrow \frac{\sin 30^\circ}{\sin \hat{r}} = \frac{1,4}{1,0} \rightarrow \boxed{\hat{r} = 20,9^\circ}$$