

INSTRUCCIONES:

El examen de Física de consta de las siguientes secciones:

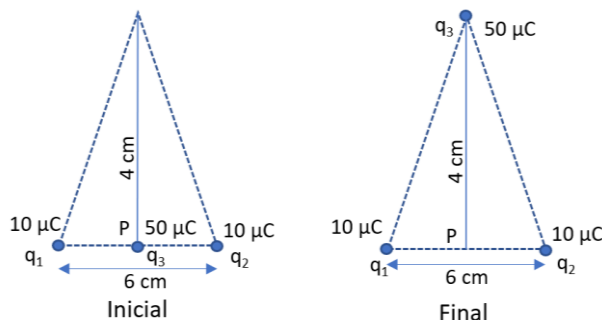
- Sección 1: CUATRO problemas numerados de 1 a 4, cada uno con un valor máximo de 3 puntos. De estos problemas se elegirán libremente DOS para resolver.
- Sección 2: SEIS cuestiones, numeradas de 5 a 10, cada una con un valor máximo de 1 punto. De ellas se elegirán libremente TRES para resolver.
- Sección 3: DOS cuestiones experimentales, numeradas 11 y 12, cada una con un valor máximo de 1 punto. De ellas se elegirá libremente UNA para resolver.

En cada sección, cada estudiante debe indicar claramente en su examen cuáles son los números de las preguntas que elige responder. En caso de que hubiese un exceso de problemas o preguntas de la sección que han sido contestadas, únicamente se corregirán y calificarán aquellas que tengan los números de orden más bajos dentro de la sección correspondiente.

En la resolución de los problemas y en la contestación de las preguntas o cuestiones se valorará prioritariamente la aplicación de los principios físicos pertinentes, la presentación ordenada de los conceptos y el uso cuando sea preciso de diagramas y/o esquemas apropiados para ilustrar la resolución. Podrá utilizarse regla y cualquier calculadora que no permita el almacenamiento masivo de información ni comunicación inalámbrica

Sección 1: Problemas (elegir 2). Puntuación máxima 3 puntos cada uno.

1. Dos cargas positivas iguales q_1 y q_2 de valor $10 \mu\text{C}$ se sitúan en la base de un triángulo isósceles separadas una distancia $a=6 \text{ cm}$. La altura del triángulo es 4 cm . En el punto medio de la base del triángulo (P) se sitúa una tercera carga q_3 de valor $50 \mu\text{C}$. Cuando la soltamos se mueve y pasa por el vértice superior del triángulo. Teniendo en cuenta que $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$



a. Determina la energía potencial de q_3 en su posición original y en el vértice superior.

b. Determina la fuerza sobre q_3 en la posición inicial y en la final, así como su módulo.

c. Si sale desde el reposo en P ¿Con qué velocidad pasará la carga por el vértice si tiene una masa de 2.4 g ?

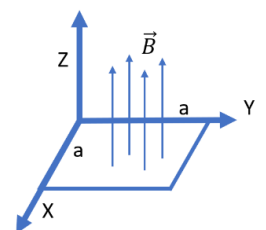
2. La Tierra tiene una masa de $5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, y La Luna $7.35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$. La distancia entre los centros de ambos astros es $3.84 \cdot 10^8 \text{ m}$. Una nave de $3 \cdot 10^4 \text{ kg}$ viaja entre ellos.

- ¿Qué energía potencial tiene la Luna debida a la Tierra? ¿Cuál es su periodo (en días)?
- Determina a qué distancia de la Tierra, en la línea que la une con la Luna, las fuerzas gravitatorias que ambos cuerpos ejercen sobre la nave se cancelan.
- Si en el punto de equilibrio anterior le damos a la nave una velocidad de 1 km/s , ¿cuánto valdrá su energía mecánica total?

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{Kg}^{-2}$

3. Una espira cuadrada de lado $a=2 \text{ m}$ se sitúa en el plano XY, y se activa un campo magnético en la dirección Z positiva. Este campo es variable en el tiempo, y su módulo en Tesla se expresa como $B(t) = 0.04 t^2$. Detectamos que aparece en la espira una corriente inducida de 200 mA cuando $t=10 \text{ s}$

- Determina razonadamente la resistencia de la espira e indica en un esquema el sentido que tendrá la corriente.
- Razona cuánto valdría la corriente inducida en los siguientes casos:
 - Se cambia la dirección del campo de modo que forme 60° con el eje Z
 - La espira se coloca en el plano XZ
 - La espira se coloca en el plano YZ
- Volviendo al caso en que está colocada en XY y el campo a lo largo de Z, ocurre que como la corriente inducida circula en presencia del mencionado campo externo, sobre cada tramo de la espira aparecerá una fuerza. Cálculala en $t=3 \text{ s}$ indicando modulo, dirección y sentido para cada tramo del cuadrado; y determina la fuerza total que sufrirá la espira.



4. Una onda electromagnética se propaga por el agua y tiene la siguiente función de onda:

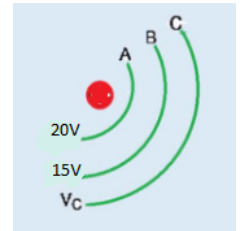
$$E(x,t) = 100 \cdot \text{sen}(1.2 \cdot 10^7 x - 2.72 \cdot 10^{15} t) \text{ V/m}, \text{ donde } x \text{ se expresa en metros y } t \text{ en segundos.}$$

- Determina su longitud de onda, su frecuencia y el sentido en que se propaga.
- Calcula la velocidad con que se propaga y el índice de refracción del agua.
- Calcula la diferencia de fase (en radianes) que habrá para un punto del medio, entre un instante dado y 1 femtosegundo después ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$). Calcula también qué desfase inicial tendríamos que darle a la onda para que un punto en $x=30 \text{ nm}$ tenga en $t=0$ un valor de $E=50 \text{ V/m}$.

Datos: $c=3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Materia: Física

Sección 2: Cuestiones (elegir 3). Puntuación máxima 1 punto cada una.

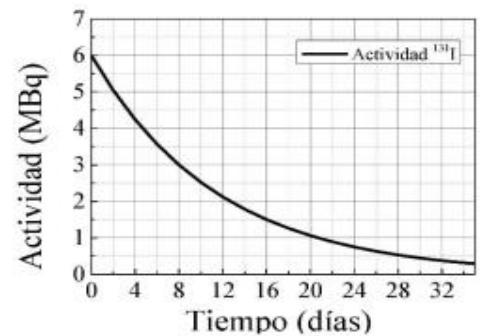


5. Queremos mover una carga de 10 C de la línea equipotencial A hasta la C. Para ello se realiza un trabajo en contra del campo de 200J.
 - a. Razone si la carga será positiva o negativa.
 - b. Calcule el potencial eléctrico en C.

6. El 20 de julio de 1969, la nave Apolo 11 consiguió alunizar. Calcula la *energía* mínima que tendrían que aportar los motores a la nave para poder escapar de la gravedad de la Luna, partiendo de su superficie. ¿Cuál será la velocidad de despegue? Deduce las expresiones necesarias.
 Datos: $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $m_{\text{Luna}} = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$; $r_{\text{Luna}} = 1.74 \times 10^3 \text{ km}$; $m_{\text{nave}} = 45.7 \cdot 10^3 \text{ kg}$.

7. El yodo radiactivo $^{131}_{53}\text{I}$ es un isótopo usado en radioterapia para tratar algunos cánceres de tiroides mientras que el isótopo 19 del flúor ^{19}F tiene características que permiten su uso en técnicas de RMN (Resonancia magnética nuclear). Las masas respectivas de los dos núclidos son 130.9061 uma y 18.9984 uma. Indique, de forma razonada, cuál de los dos núcleos tiene mayor estabilidad.
 Datos: $m_p = 1.007276 \text{ uma}$; $m_n = 1.008665 \text{ uma}$; $1 \text{ uma} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

8. En la gráfica adjunta se presenta la evolución temporal de la actividad de una muestra de Yodo-131 (^{131}I). Hallar la constante de desintegración radiactiva y la actividad a los 50 días.
9. Se dispone de una lente de potencia negativa ($P < 0$) ¿qué características presentará la imagen para un objeto situado sobre el eje, a la izquierda de la lente? Apoya la respuesta con un diagrama de rayos.

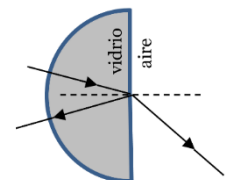


10. Un claxon se oye hasta una distancia de 2 km.
 - a. Calcular la sensación sonora en dB a 200 m
 - b. ¿Cuántos cláxones habría que juntar para que a 200 m la sensación sonora fuera de 90 dB?
 Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$

Sección 3: Cuestiones experimentales (elegir una). Puntuación máxima 1 punto cada una.

11. Un alumno en el laboratorio elabora la siguiente tabla al estudiar un vidrio Flint (material utilizado en óptica). En el experimento, hace incidir un haz de luz en la parte curva de un hemisilindro, que entra sin desviarse y llega a la parte plana con un cierto ángulo de incidencia, emergiendo en el aire luego con un ángulo refractado. Calcula el índice de refracción del vidrio y razona si podrá darse el fenómeno de reflexión total cuando el rayo emerge.

Angulo incidente (θ_i)	Sen (θ_i)	Angulo Refractado (θ_r)	Sen (θ_r)
12°	0.21	20°	0.34
18°	0.31	30°	0.50
25°	0.42	42°	0.67
30°	0.50	52°	0.79



12. En una película de ficción un astronauta se halla en un planeta desconocido tras perder el rumbo en su nave. Para conocer dónde se halla dispone de una tabla de la gravedad en distintos planetas, así que elabora tres péndulos de distintas longitudes y mide el tiempo que tardan en realizarse 10 oscilaciones con cada uno, sus resultados son los siguientes. ¿En qué planeta es posible que se encuentre?

Longitud (m)	Tiempo (s)
0.5	24
1.0	32
1.5	40

Gravedad superficial (m/s^2)					
Venus	Tierra	Marte	Júpiter	Saturno	Urano
8.87	9.81	3.71	24.79	10.44	8.69