

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Una partícula de masa $m = 10$ g oscila armónicamente a lo largo del eje OX en la forma $x = A \sin \omega t$, con $A = 0,2$ m y $\omega = 10\pi$ rad·s⁻¹.

- Determine y represente gráficamente la fuerza que actúa sobre la partícula en función del tiempo para dos periodos completos de la oscilación. (1 punto)
- Calcule la energía mecánica de la partícula. (0,5 puntos)
- Determine y represente gráficamente la energía cinética de m en función del tiempo para dos periodos completos de la oscilación. (1 punto)

2. (2,5 puntos)

- Momento angular de una partícula respecto de un punto: definición; teorema de conservación. (1 punto)

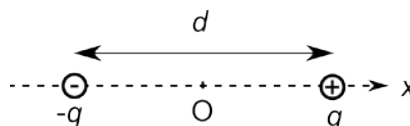
El cometa Halley describe una órbita elíptica de gran excentricidad en torno al sol. La relación de distancias al sol en el afelio, R_a , y en el perihelio, R_p , es $R_a/R_p = 62$.

- Calcule la relación (cociente) entre los valores en el afelio y en el perihelio de las siguientes magnitudes del cometa Halley: momento angular respecto del sol, energía cinética y energía potencial gravitatoria. (1,5 puntos)

3. (2,5 puntos)

- Explique el concepto de *líneas de campo eléctrico* y el de *superficies equipotenciales*. Dibuje las líneas de campo eléctrico y las superficies equipotenciales alrededor de una carga puntual positiva. (1,5 puntos)

Un dipolo eléctrico es un sistema formado por dos cargas iguales, pero de signos contrarios. En la figura se muestra un dipolo cuyas cargas, separadas una distancia d , se colocan sobre el eje x simétricamente respecto al origen de coordenadas.



- Determine el campo eléctrico (módulo, dirección y sentido) y el potencial en el origen de coordenadas (1 punto)

Datos: $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ N·m²·C⁻², $q = 1$ μC, $d = 1$ mm, 1 μC = 10^{-6} C.

4. (2,5 puntos)

- Enuncie y explique la *Ley de desintegración exponencial radiactiva*. (1 punto)

Analizando una muestra de material radiactivo se comprueba que al cabo de un año su actividad es una décima parte de la inicial.

- Determine la constante de desintegración del material. (1 punto)
- Calcule el periodo de semidesintegración. (0,5 puntos)

OPCION B

1. (2,5 puntos)

- a)** Explique en qué consiste la *escala decibélica de intensidad acústica* (o *sonoridad*). ¿Qué son el umbral de audición y el umbral de dolor? (1 punto)

Un altavoz emite en el espacio con una potencia de 1 W uniformemente distribuida en todas las direcciones.

- b)** ¿Qué intensidad acústica (medida en dB) recibirá un detector situado a 1 m de distancia del altavoz? ¿A qué distancia habrá que poner el detector para que detecte la mitad de intensidad acústica? (1,5 puntos)

Dato: Intensidad umbral del oído humano $I_0 = 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

2. (2,5 puntos)

Una nave espacial de masa $m = 300 \text{ kg}$ se encuentra en la superficie de Marte.

- a)** Calcule la velocidad de escape de la nave desde la superficie de Marte. (0,5 puntos)

Se le comunica a la nave una velocidad vertical inicial de 4 km/s.

- b)** Calcule la altura máxima que alcanzará la nave respecto de la superficie de Marte. (1,5 puntos)

- c)** Calcule el peso de la nave a dicha altura. (0,5 puntos)

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$; masa y radio de Marte $M_M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $R_M = 3397 \text{ km}$.

3. (2,5 puntos)

- a)** Escriba la expresión de la *fuerza de interacción magnética entre corrientes rectilíneas y paralelas*. Explique el significado de cada uno de los términos de la expresión. Basándose en ella, enuncie la *definición de Amperio*. (1 punto)

Dos hilos conductores rectos, paralelos y de longitud infinita se encuentran separados una distancia $d = 1 \text{ m}$. Por los conductores circulan corrientes en el mismo sentido y la fuerza por unidad de longitud que ejerce un conductor sobre el otro es de 10^{-6} N/m .

- b)** Si por el conductor 1 pasa una corriente $I_1 = 2 \text{ A}$, calcule la corriente que circula por el conductor 2. (0,5 puntos)

- c)** Calcule el campo magnético (módulo, dirección y sentido) en un punto P situado entre los cables, a distancia $d/5$ del conductor 2. (1 punto)

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ m}\cdot\text{kg}\cdot\text{C}^{-2}$.

4. (2,5 puntos)

Los espejos de garaje producen siempre una imagen derecha de los objetos, independientemente de su posición respecto del espejo.

- a)** ¿Qué tipo de espejo es, convexo o cóncavo? Justifique su respuesta mediante trazado de rayos.. (1,5 puntos)

- b)** Calcule el radio de curvatura de un espejo que permite observar la imagen de un coche, colocado a 3 m de distancia delante del espejo, con la mitad de tamaño que el objeto. (1 punto)

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. (2,5 puntos)

Una partícula de masa $m = 10$ g oscila armónicamente a lo largo del eje OX en la forma $x = A \sin \omega t$, con $A = 0,2$ m y $\omega = 10\pi$ rad·s⁻¹.

- Determine y represente gráficamente la fuerza que actúa sobre la partícula en función del tiempo para dos periodos completos de la oscilación. (1 punto)
- Calcule la energía mecánica de la partícula. (0,5 puntos)
- Determine y represente gráficamente la energía cinética de m en función del tiempo para dos periodos completos de la oscilación. (1 punto)

2. (2,5 puntos)

- Momento angular de una partícula respecto de un punto: definición; teorema de conservación. (1 punto)

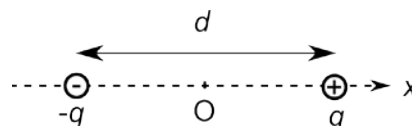
El cometa Halley describe una órbita elíptica de gran excentricidad en torno al sol. La relación de distancias al sol en el afelio, R_a , y en el perihelio, R_p , es $R_a/R_p = 62$.

- Calcule la relación (cociente) entre los valores en el afelio y en el perihelio de las siguientes magnitudes del cometa Halley: momento angular respecto del sol, energía cinética y energía potencial gravitatoria. (1,5 puntos)

3. (2,5 puntos)

- Explique el concepto de *líneas de campo eléctrico* y el de *superficies equipotenciales*. Dibuje las líneas de campo eléctrico y las superficies equipotenciales alrededor de una carga puntual positiva. (1,5 puntos)

Un dipolo eléctrico es un sistema formado por dos cargas iguales, pero de signos contrarios. En la figura se muestra un dipolo cuyas cargas, separadas una distancia d , se colocan sobre el eje x simétricamente respecto al origen de coordenadas.



- Determine el campo eléctrico (módulo, dirección y sentido) y el potencial en el origen de coordenadas (1 punto)

Datos: $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ N·m²·C⁻², $q = 1$ μC, $d = 1$ mm, 1 μC = 10^{-6} C.

4. (2,5 puntos)

- Enuncie y explique la *Ley de desintegración exponencial radiactiva*. (1 punto)

Analizando una muestra de material radiactivo se comprueba que al cabo de un año su actividad es una décima parte de la inicial.

- Determine la constante de desintegración del material. (1 punto)
- Calcule el periodo de semidesintegración. (0,5 puntos)

OPCION B

1. (2,5 puntos)

- a)** Explique en qué consiste la *escala decibélica de intensidad acústica* (o *sonoridad*). ¿Qué son el umbral de audición y el umbral de dolor? (1 punto)

Un altavoz emite en el espacio con una potencia de 1 W uniformemente distribuida en todas las direcciones.

- b)** ¿Qué intensidad acústica (medida en dB) recibirá un detector situado a 1 m de distancia del altavoz? ¿A qué distancia habrá que poner el detector para que detecte la mitad de intensidad acústica? (1,5 puntos)

Dato: Intensidad umbral del oído humano $I_0 = 10^{-12} \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

2. (2,5 puntos)

Una nave espacial de masa $m = 300 \text{ kg}$ se encuentra en la superficie de Marte.

- a)** Calcule la velocidad de escape de la nave desde la superficie de Marte. (0,5 puntos)

Se le comunica a la nave una velocidad vertical inicial de 4 km/s.

- b)** Calcule la altura máxima que alcanzará la nave respecto de la superficie de Marte. (1,5 puntos)

- c)** Calcule el peso de la nave a dicha altura. (0,5 puntos)

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$; masa y radio de Marte $M_M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $R_M = 3397 \text{ km}$.

3. (2,5 puntos)

- a)** Escriba la expresión de la *fuerza de interacción magnética entre corrientes rectilíneas y paralelas*. Explique el significado de cada uno de los términos de la expresión. Basándose en ella, enuncie la *definición de Amperio*. (1 punto)

Dos hilos conductores rectos, paralelos y de longitud infinita se encuentran separados una distancia $d = 1 \text{ m}$. Por los conductores circulan corrientes en el mismo sentido y la fuerza por unidad de longitud que ejerce un conductor sobre el otro es de 10^{-6} N/m .

- b)** Si por el conductor 1 pasa una corriente $I_1 = 2 \text{ A}$, calcule la corriente que circula por el conductor 2. (0,5 puntos)

- c)** Calcule el campo magnético (módulo, dirección y sentido) en un punto P situado entre los cables, a distancia $d/5$ del conductor 2. (1 punto)

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ m}\cdot\text{kg}\cdot\text{C}^{-2}$.

4. (2,5 puntos)

Los espejos de garaje producen siempre una imagen derecha de los objetos, independientemente de su posición respecto del espejo.

- a)** ¿Qué tipo de espejo es, convexo o cóncavo? Justifique su respuesta mediante trazado de rayos.. (1,5 puntos)

- b)** Calcule el radio de curvatura de un espejo que permite observar la imagen de un coche, colocado a 3 m de distancia delante del espejo, con la mitad de tamaño que el objeto. (1 punto)