

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

OPCIÓN A

1) (2,5 puntos)

a) (1,5 puntos) Explique el concepto de *energía potencial gravitatoria*. ¿Qué energía potencial gravitatoria tiene una partícula de masa m situada a una distancia r de otra partícula de masa M ?

b) (1 punto) Desde la superficie de un planeta esférico sin atmósfera, de masa M y radio R , se lanza verticalmente un proyectil que llega a alcanzar una altura máxima $h = R/4$ antes de caer a su superficie. ¿Con qué velocidad inicial v_0 se ha lanzado el proyectil? ¿Con qué velocidad inicial v_e mínima habrá que lanzarlo para que escape de la atracción gravitatoria del planeta y no vuelva a caer?

Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$, $M = 6,0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R = 1,6 \cdot 10^6 \text{ m}$.

2) (3 puntos)

a) (1 punto) Escriba y comente la *ley de Hooke*.

b) (2 puntos) Una partícula de masa $m = 8 \text{ g}$, unida a un muelle de constante elástica $k = 3,2 \text{ N/m}$, oscila sobre una superficie horizontal sin rozamiento con una amplitud de 3 cm.

b1) (1 punto) Escriba la ecuación de la elongación en función del tiempo, indicando el significado y el valor numérico de los parámetros que aparecen en dicha expresión. (*Tome el origen de tiempos cuando la partícula pasa con velocidad positiva por la posición de equilibrio*)

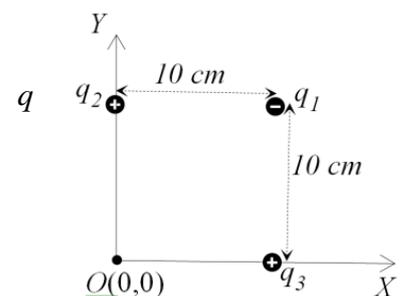
b2) (1 punto) Determine el valor máximo de la energía cinética de la partícula y justifique en qué posición (o posiciones) se produce.

3) (2,5 puntos) Tres cargas eléctricas puntuales de valores $q_1 = -2 \text{ nC}$ y $q_2 = q_3 = 1 \text{ nC}$ ocupan tres vértices de un cuadrado de 10 cm de lado (*ver figura*). Determine:

a) (1,5 puntos) El campo electrostático \vec{E} (módulo, dirección y sentido) en el punto O (*origen de coordenadas y cuarto vértice del cuadrado*).

b) (1 punto) El potencial electrostático V en el punto O , y el trabajo necesario para desplazar una carga $q = 0,2 \text{ nC}$ desde el punto O al centro del cuadrado.

Datos: $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.



4) (2 puntos)

a) (1 punto) ¿Qué es el espectro atómico de un elemento químico? Justifique por qué dicho espectro está formado por líneas discretas para elementos químicos en estado gaseoso.

b) (1 punto) Para realizar microsoldaduras en la retina se utiliza un láser de argón que emite pulsos de radiación monocromática de frecuencia $f = 6,15 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Cada pulso contiene 0.1 Julios de energía. Determine la longitud de onda en el vacío, λ_0 , de dicha radiación y el número de fotones que contiene cada uno de los pulsos.

Datos: constante de Planck $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

OPCIÓN B

1) (2,5 puntos)

a) (1,5 puntos) Enuncie y explique las *leyes de Kepler*.

b) (1 punto) Metis y Amaltea son dos satélites que describen órbitas circulares, de radios $r_M = 1,28 \cdot 10^8$ m y $r_A = 1,81 \cdot 10^8$ m, alrededor de Júpiter. Determine el cociente entre sus periodos orbitales, T_M/T_A . ¿Cuál es la relación entre sus velocidades orbitales, v_M/v_A ?

2) (2,5 puntos)

a) (1,5 puntos) Por una cuerda tensa, situada a lo largo del eje OX , se propaga una onda descrita por la ecuación

$$y(x, t) = 0,25 \cdot \cos[\pi \cdot (10 \cdot t + 0,5 \cdot x)]$$

donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del Sistema Internacional.

Justifique si es una onda transversal o longitudinal y determine la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia y la velocidad y sentido de propagación de la onda.

b) (1 punto) Calcule la máxima velocidad de oscilación transversal de los puntos de la cuerda.

3) (2 puntos)

a) (1 punto) Escriba la expresión de la *Fuerza de Lorentz* que actúa sobre una partícula de carga q que se mueve con velocidad \vec{v} en una región donde hay un campo magnético \vec{B} . Explique las características de esta fuerza.

b) (1 punto) Un protón que viaja con una velocidad $\vec{v} = 4,3 \cdot 10^6 \hat{i}$ m/s penetra en una región del espacio donde existe un campo magnético $\vec{B} = 2 \hat{k}$ T. Describa la trayectoria que seguirá el protón en dicha región. ¿Qué campo eléctrico \vec{E} habría que aplicar en dicha región para que el protón no se desvíe de su trayectoria inicial?

Nota: $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$ son los vectores unitarios en la dirección de los ejes de coordenadas X, Y, Z .

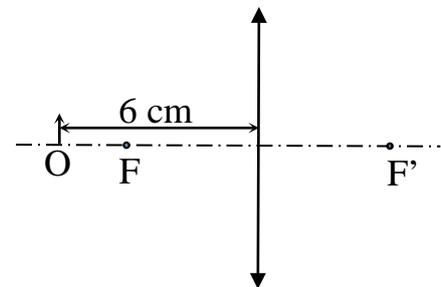
Dato: $e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C.

4) (3 puntos)

a) (1 punto) Explique en qué consisten las principales ametropías (*defectos de visión*) del ojo humano: miopía, hipermetropía y astigmatismo.

b) (1 punto) La lente convergente de la figura tiene una focal imagen $f' = 4$ cm. Calcule la posición y el tamaño de la imagen de un objeto, de altura $y = 0,5$ cm, situado en el punto O a 6 cm de la lente.

c) (1 punto) Compruebe gráficamente los resultados mediante el trazado de rayos.



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

El ejercicio constará de dos opciones, A y B. El candidato deberá elegir y desarrollar una de ellas, sin mezclar contenidos.

Cada opción está compuesta por cuatro cuestiones teóricas y/o prácticas con 8-10 apartados. La puntuación máxima de cada apartado se indica en el enunciado.

Para calificar las respuestas se valorará positivamente:

Cuestiones teóricas:

- El conocimiento y comprensión de las teorías, conceptos, leyes y modelos físicos.
- La capacidad de expresión científica: claridad, orden, coherencia, vocabulario y sintaxis.

Cuestiones prácticas:

- El correcto planteamiento y la adecuada interpretación y aplicación de las leyes físicas.
- La destreza en el manejo de herramientas matemáticas.
- La correcta utilización de unidades físicas y de notación científica.
- La claridad en los esquemas, figuras y representaciones gráficas.
- El orden de ejecución, la presentación y la interpretación de resultados.

Se valorará negativamente la ausencia de explicaciones, el desorden, la mala presentación o redacción y los errores ortográficos.

En los apartados con varias preguntas se distribuirá la calificación de la siguiente forma:

OPCIÓN A

- 1a) Concepto 0,8 puntos; energía potencial 0,7 puntos.
- 1b) Cada velocidad 0,5 puntos.
- 2b1) Ecuación 0,5 puntos; significado y valor numérico 0,5 puntos.
- 2b2) Valor máximo 0,7 puntos; posición 0,3 puntos.
- 3a) *Campos individuales* 0,5 puntos; módulo campo total 0,5 puntos, dirección y sentido 0,5 puntos.
- 3b) Potencial origen 0,5 puntos; trabajo 0,5 puntos.
- 4a) Espectro 0,5 puntos; líneas discretas 0,5 puntos.
- 4b) Longitud de onda 0,5 puntos; número de fotones 0,5 puntos.

OPCIÓN B

- 1a) Cada ley 0,5 puntos.
- 1b) Cada cociente 0,5 puntos.
- 2a) Transversal o longitudinal 0,5 puntos; cada magnitud 0,2 puntos.
- 3a) Fuerza 0,5 puntos; características 0,5 puntos.
- 3b) Trayectoria 0,25 puntos; radio de la trayectoria 0,25 puntos; campo eléctrico 0,5 puntos.
- 4a) Cada ametropía, 1/3.
- 4b) Posición 0,5 puntos; tamaño 0,5 puntos.
- 4c) Trazado cualitativo 0,5 puntos.