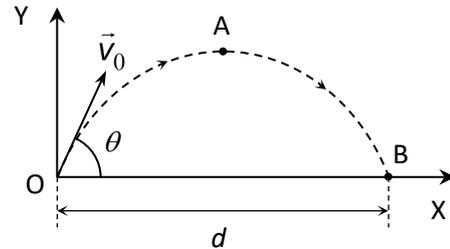


PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

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

OPCIÓN A

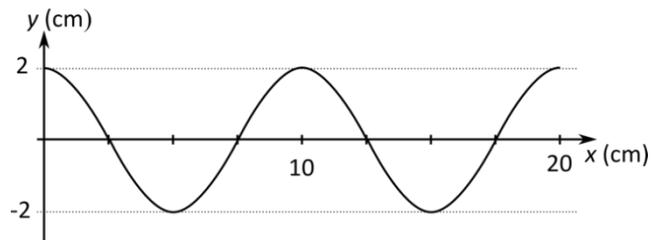
1) (2,5 puntos) Desde un punto O del suelo se dispara un proyectil con velocidad inicial $v_0 = 40$ m/s formando un ángulo $\theta = 60^\circ$ con la horizontal, tal y como se indica en la figura. Suponiendo despreciable la fricción con el aire y considerando $g = 10$ m/s², calcule:



a) (1 punto) Las componentes v_x y v_y de la velocidad del proyectil en el punto más alto de su trayectoria, A, y en el punto de impacto en el suelo, B.

b) (1,5 puntos) El tiempo de vuelo del proyectil y el alcance del disparo, d .

2) (2,5 puntos) Por una cuerda tensa se propaga, en el sentido positivo del eje x , una onda armónica transversal. Los puntos de la cuerda oscilan con una frecuencia $f = 5$ Hz. En la gráfica se representa la posición de los puntos de la cuerda en el instante $t = 0$.



a) (1 punto) Determine la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.

b) (1 punto) Escriba la función de onda correspondiente, en unidades S.I.

c) (0,5 puntos) Calcule la máxima velocidad de oscilación transversal de los puntos de la cuerda.

3) (2,5 puntos)

a) (1,5 puntos) Explique el concepto de *potencial electrostático*. ¿Cuál es el potencial electrostático creado por una carga Q a una distancia r de la misma?

b) (1 punto) Colocamos tres cargas iguales de valor $Q = 4 \mu\text{C}$ en los puntos $(1, 0)$, $(0, -1)$ y $(0, 1)$ m. ¿Cuál es el trabajo necesario para trasladar una carga eléctrica puntual $q = 0.1 \mu\text{C}$ desde el punto $(0, 0)$ al punto $(-2, 0)$ m?

Datos: $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2\text{C}^{-2}$, $1 \mu\text{C} = 10^{-6}\text{C}$

4) (2,5 puntos)

a) (1,5 puntos) Enuncie y explique las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz.

Una lámina de aceite (índice de refracción $n = 1.47$) de caras planas y paralelas, y espesor d , se encuentra entre el aire y el agua. Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 6 \cdot 10^{14}$ Hz incide desde el agua en la lámina.

b) (0,5 puntos) Determine las longitudes de onda del rayo de luz en el agua y en el aceite.

c) (0,5 puntos) Calcule el ángulo de incidencia, en la superficie de separación agua-aceite, a partir del cual se produce reflexión total interna en la superficie de separación aceite-aire.

Datos: Índice de refracción del agua, $n_{\text{agua}} = 1.33$; índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$; velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

OPCIÓN B

1) (2,5 puntos)

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

b) (1,5 puntos) Una partícula de masa $m = 50$ g, unida a un muelle de constante elástica $k = 20$ N/m, oscila armónicamente y sin rozamiento sobre una superficie horizontal con una amplitud de 3 cm.

b1) (0,5 puntos) Escriba la ecuación del movimiento de la partícula en función del tiempo, $x(t)$, y represéntela gráficamente (al menos un periodo completo). Tome el origen de tiempos cuando la partícula pasa por la posición de equilibrio ($x = 0$) con velocidad positiva.

b2) (1 punto) Calcule la energía cinética de la partícula, y la fuerza ejercida sobre la misma, cuando se encuentra en la posición $x = 1$ cm.

2) (2,5 puntos)

a) (1 punto) Enuncie y comente las Leyes de Kepler.

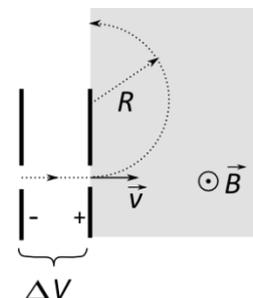
b) (1,5 puntos) Titán y Rhea son dos satélites de Saturno que tardan, respectivamente, 15.9 y 4.52 días terrestres en recorrer sus órbitas en torno a dicho planeta. Sabiendo que el radio medio de la órbita de Rhea es $5.27 \cdot 10^8$ m, calcule el radio medio de la órbita de Titán y la masa de Saturno.

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N·m²·kg⁻².

3) (2,5 puntos)

a) (1,5 puntos) 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 y qué circunstancias deben cumplirse para que la partícula describa una trayectoria circular.

b) (1 punto) Un electrón, con velocidad inicial nula, es acelerado mediante un campo eléctrico entre dos placas entre las que existe una diferencia de potencial $\Delta V = 1000$ V. Después penetra en una región donde existe un campo magnético perpendicular a \vec{v} y de intensidad $B = 10^{-3}$ T. Calcule la velocidad v que tiene el electrón al pasar por la segunda placa y el radio R de la trayectoria que describe en la región de campo \vec{B} .



Datos: Carga del electrón: $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C; masa del electrón $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg.

4) (2,5 puntos) Disponemos de una lente cuya distancia focal imagen es $f' = +25$ cm.

a) (0,5 puntos) Justifique si la lente es convergente o divergente.

b) (1 punto) Determine la posición y tamaño de la imagen de un objeto de 5 cm de altura cuando se coloca a 50 cm de la lente.

c) (1 punto) Compruebe gráficamente sus resultados mediante un 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)** Cada velocidad *0,25 puntos*.
- 1b)** Tiempo de vuelo *0,75 puntos*; alcance *0,75 puntos*.
- 2a)** Cada magnitud *0,5 puntos*.
- 2b)** Forma general *0,5 puntos*; Bien magnitudes y unidades *0,5 puntos*.
- 3a)** Concepto *0,75 puntos*; expresión *0,75 puntos*.
- 4a)** Enunciados precisos *0,75 puntos* cada ley. Explicación puede corregir enunciados imprecisos.
- 4b)** Cada longitud *0,25 puntos*.

OPCIÓN B

- 1a)** Enunciado *0,5 puntos*; comente *0,5 puntos*.
- 1b1)** Ecuación *0,25 puntos*; representación gráfica *0,25 puntos*.
- 1b2)** Energía *0,5 puntos*; fuerza *0,5 puntos*.
- 2a)** Enunciados precisos *1 punto*. Explicación puede corregir enunciados imprecisos.
- 2b)** Cada magnitud *0,75 puntos*.
- 3a)** Ley *0,75 puntos*; características *0,5 puntos*; circular *0,25 puntos*.
- 3b)** Cada magnitud *0,5 puntos*.
- 4b)** Cada magnitud *0,5 puntos*.
- 4c)** Trazado cualitativo *0,5 puntos*. Precisión trazado con valores reales *0,5 puntos*.