

**INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN**

La prueba consta de dos opciones A y B, cada una de las cuales incluye tres cuestiones y dos problemas.

El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

**CALIFICACIÓN:** Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

**TIEMPO:** Una hora treinta minutos.

**OPCIÓN A**

**Cuestión 1.-** a) Enuncie la 2ª ley de Kepler. Explique en qué posiciones de la órbita elíptica la velocidad del planeta es máxima y dónde es mínima.  
b) Enuncie la 3ª ley de Kepler. Deduzca la expresión de la constante de esta ley en el caso de órbitas circulares.

**Cuestión 2.-** a) Escriba la expresión matemática de una onda armónica transversal unidimensional,  $y = y(x,t)$ , que se propaga en el sentido positivo del eje X.  
b) Defina los conceptos de las siguientes magnitudes: amplitud, periodo, longitud de onda y fase inicial.

**Cuestión 3.-** Dos partículas de idéntica carga describen órbitas circulares en el seno de un campo magnético uniforme bajo la acción del mismo. Ambas partículas poseen la misma energía cinética y la masa de una es el doble que la de la otra. Calcule la relación entre:  
a) Los radios de las órbitas.  
b) Los periodos de las órbitas.

**Problema 1.-** Un sistema masa-muelle está formado por un bloque de 0,75 kg de masa, que se apoya sobre una superficie horizontal sin rozamiento, unido a un muelle de constante recuperadora K. Si el bloque se separa 20 cm de la posición de equilibrio, y se le deja libre desde el reposo, éste empieza a oscilar de tal modo que se producen 10 oscilaciones en 60 s. Determine:  
a) La constante recuperadora K del muelle.  
b) La expresión matemática que representa el movimiento del bloque en función del tiempo.  
c) La velocidad y la posición del bloque a los 30 s de empezar a oscilar.  
d) Los valores máximos de la energía potencial y de la energía cinética alcanzados en este sistema oscilante.

**Problema 2.** Un objeto de tamaño 15 cm se encuentra situado a 20 cm de un espejo cóncavo de distancia focal 30 cm.  
a) Calcule la posición y el tamaño de la imagen formada.  
b) Efectúe la construcción gráfica correspondiente e indique cuál es la naturaleza de esta imagen.  
Si el espejo considerado fuese convexo en lugar de cóncavo y del mismo radio:  
c) ¿Cuál sería la posición y el tamaño de la imagen formada?  
d) Efectúe la resolución gráfica, en este último caso, indicando la naturaleza de la imagen formada.

## OPCIÓN B

**Cuestión 1.-** El sonido producido por la sirena de un barco alcanza un nivel de intensidad sonora de 80 dB a 10 m de distancia. Considerando la sirena como un foco sonoro puntual, determine:

- a) La intensidad de la onda sonora a esa distancia y la potencia de la sirena.
- b) El nivel de intensidad sonora a 500 m de distancia.

*Dato: Intensidad umbral de audición  $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$*

**Cuestión 2.-** a) Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz y efectúe los esquemas gráficos correspondientes.

- b) Defina el concepto de ángulo límite y explique el fenómeno de reflexión total.

**Cuestión 3.-** De los 120 g iniciales de una muestra radiactiva se han desintegrado, en 1 hora, el 10% de los núcleos. Determine:

- a) La constante de desintegración radiactiva y el periodo de semidesintegración de la muestra.
- b) La masa que quedará de la sustancia radiactiva transcurridas 5 horas.

**Problema 1.-** Io, un satélite de Júpiter, tiene una masa de  $8,9 \times 10^{22} \text{ kg}$ , un periodo orbital de 1,77 días, y un radio medio orbital de  $4,22 \times 10^8 \text{ m}$ . Considerando que la órbita es circular con este radio, determine:

- a) La masa de Júpiter.
- b) La intensidad de campo gravitatorio, debida a Júpiter, en los puntos de la órbita de Io.
- c) La energía cinética de Io en su órbita.
- d) El módulo del momento angular de Io respecto al centro de su órbita.

*Dato: Constante de Gravitación Universal  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$*

**Problema 2.-** Tres cargas puntuales de valores  $q_1 = +3 \text{ nC}$ ,  $q_2 = -5 \text{ nC}$  y  $q_3 = +4 \text{ nC}$  están situadas, respectivamente, en los puntos de coordenadas (0,3), (4,3) y (4,0) del plano XY. Si las coordenadas están expresadas en metros, determine:

- a) La intensidad de campo eléctrico resultante en el origen de coordenadas.
- b) El potencial eléctrico en el origen de coordenadas.
- c) La fuerza ejercida sobre una carga  $q = 1 \text{ nC}$  que se sitúa en el origen de coordenadas.
- d) La energía potencial electrostática del sistema formado por las tres cargas  $q_1$ ,  $q_2$  y  $q_3$ .

*Dato: Constante de la ley de Coulomb  $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$*