



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS  
OFICIALES DE GRADO

Curso 2011-2012  
MATERIA: FÍSICA



INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones, A y B, cada una de las cuales incluye cinco preguntas.

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

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.

**TIEMPO:** Una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

**Pregunta 1.-** Un satélite de masa  $m$  gira alrededor de la Tierra describiendo una órbita circular a una altura de  $2 \times 10^4$  km sobre su superficie.

- Calcule la velocidad orbital del satélite alrededor de la Tierra.
- Suponga que la velocidad del satélite se anula repentina e instantáneamente y éste empieza a caer sobre la Tierra. Calcule la velocidad con la que llegaría el satélite a la superficie de la misma. Considere despreciable el rozamiento del aire.

Datos: Constante de la Gravitación Universal,  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>; Masa de la Tierra,  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg  
Radio de la Tierra,  $R_T = 6,37 \times 10^6$  m

**Pregunta 2.-** En una cuerda se genera una onda armónica transversal de 20 cm de amplitud, velocidad de propagación  $5 \text{ m s}^{-1}$  y frecuencia 30 Hz. La onda se desplaza en el sentido positivo del eje X, siendo en el instante inicial la elongación nula en la posición  $x = 0$ .

- Escriba la expresión matemática que describe dicha onda si en  $t = 0$  y  $x = 0$  la velocidad de oscilación es positiva.
- Calcule la velocidad y aceleración máximas de un punto de la cuerda.

**Pregunta 3.-** Un electrón que se mueve con una velocidad  $\vec{v} = 2 \times 10^6 \vec{i} \text{ m s}^{-1}$  penetra en una región en la que existe un campo eléctrico uniforme. Debido a la acción del campo, la velocidad del electrón se anula cuando éste ha recorrido 90 cm. Calcule, despreciando los efectos de la fuerza gravitatoria:

- El módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico existente en dicha región.
- El trabajo realizado por el campo eléctrico en el proceso de frenado del electrón.

Datos: Masa del electrón,  $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$  kg; Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,60 \times 10^{-19}$  C

**Pregunta 4.-**

- Explique el fenómeno de la reflexión total y las condiciones en las que se produce.
- Calcule el ángulo a partir del cual se produce reflexión total entre un medio material en el que la luz se propaga a una velocidad  $v = 1,5 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$  y el aire. Tenga en cuenta que la luz en su propagación pasa del medio material al aire.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ; Índice de refracción del aire,  $n = 1$

**Pregunta 5.-** Se dispone de 20 g de una muestra radiactiva y transcurridos 2 días se han desintegrado 15 g de la misma. Calcule:

- La constante de desintegración radiactiva de dicha muestra.
- El tiempo que debe transcurrir para que se desintegre el 90% de la muestra.

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Una nave espacial de 3000 kg de masa describe, en ausencia de rozamiento, una órbita circular en torno a la Tierra a una distancia de  $2,5 \times 10^4$  km de su superficie. Calcule:

- a) El período de revolución de la nave espacial alrededor de la Tierra.
- b) Las energías cinética y potencial de la nave en dicha órbita.

*Datos: Constante de la Gravitación Universal,  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>; Masa de la Tierra,  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg  
Radio de la Tierra,  $R_T = 6,37 \times 10^6$  m*

**Pregunta 2.-** La potencia sonora del ladrido de un perro es aproximadamente 1 mW y dicha potencia se distribuye uniformemente en todas las direcciones. Calcule:

- a) La intensidad y el nivel de intensidad sonora a una distancia de 10 m del lugar donde se produce el ladrido.
- b) El nivel de intensidad sonora generada por el ladrido de 5 perros a 20 m de distancia de los mismos. Suponga que todos los perros emiten sus ladridos en el mismo punto del espacio.

*Dato: Intensidad umbral,  $I_0 = 10^{-12}$  W m<sup>-2</sup>*

**Pregunta 3.-** Una espira circular de 10 cm de radio, situada inicialmente en el plano  $XY$ , gira a 50 rpm en torno a uno de sus diámetros bajo la presencia de un campo magnético  $\vec{B} = 0,3 \vec{k} T$ . Determine:

- a) El flujo magnético que atraviesa la espira en el instante  $t = 2$  s.
- b) La expresión matemática de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.

**Pregunta 4.-** Un objeto de 15 cm de altura se encuentra situado a 20 cm de un espejo convexo cuya distancia focal es de 40 cm.

- a) Calcule la posición y el tamaño de la imagen formada.
- b) Realice el trazado de rayos correspondiente.

**Pregunta 5.-** Una partícula de 1 mg de masa en reposo es acelerada desde el reposo hasta que alcanza una velocidad  $v = 0,6 c$ , siendo  $c$  la velocidad de la luz en el vacío. Determine:

- a) La masa de la partícula cuando se mueve a la velocidad  $v$ .
- b) La energía que ha sido necesario suministrar a la partícula para que ésta alcance dicha velocidad  $v$ .

*Dato: Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \times 10^8$  m s<sup>-1</sup>*