

MADRID · PAU 2012 · ORDINARIA

# Física

10 ejercicios · 90 min de duración

## Instrucciones del examen

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

## Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

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

a) 1 punto

Calcule la velocidad orbital del satélite alrededor de la Tierra.

b) 1 punto

Suponga que la velocidad del satélite se anula repentina e instantáneamente y este 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.

## Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

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  $2,5 \cdot 10^4$  km de su superficie. Calcule:

a) 1 punto

El período de revolución de la nave espacial alrededor de la Tierra.

b) 1 punto

Las energías cinética y potencial de la nave en dicha órbita.

## Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

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  $x = 0$ .

a) 1 punto

Escriba la expresión matemática que describe dicha onda si en  $t = 0$  y  $x = 0$  la velocidad de oscilación es positiva.

b) 1 punto

Calcule la velocidad y aceleración máximas de un punto de la cuerda.

## Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

La potencia sonora del ladrido de un perro es aproximadamente  $1 \text{ mW}$  y dicha potencia se distribuye uniformemente en todas las direcciones. Calcule:

a) 1 punto

La intensidad y el nivel de intensidad sonora a una distancia de  $10 \text{ m}$  del lugar donde se produce el ladrido.

b) 1 punto

El nivel de intensidad sonora generada por el ladrido de 5 perros a  $20 \text{ m}$  de distancia de los mismos. Suponga que todos los perros emiten sus ladridos en el mismo punto del espacio.

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Un electrón que se mueve con una velocidad  $v = 2 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$  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 ha recorrido  $90 \text{ cm}$ . Calcule, despreciando los efectos de la fuerza gravitatoria:

a) 1 punto

El módulo, la dirección y el sentido del campo eléctrico existente en dicha región.

b) 1 punto

El trabajo realizado por el campo eléctrico en el proceso de frenado del electrón.

## Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

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

a) 1 punto

El flujo magnético que atraviesa la espira en el instante  $t = 2 \text{ s}$ .

b) 1 punto

La expresión matemática de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo.

## Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Explique el fenómeno de la reflexión total y las condiciones en las que se produce.

b) 1 punto

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  $v = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$  y el aire. Tenga en cuenta que la luz en su propagación pasa del medio material al aire.

## Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

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) 1 punto

Calcule la posición y el tamaño de la imagen formada.

b) 1 punto

Realice el trazado de rayos correspondiente.

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

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

a) 1 punto

La constante de desintegración radiactiva de dicha muestra.

b) 1 punto

El tiempo que debe transcurrir para que se desintegre el 90% de la muestra.

## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

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

a) 1 punto

La masa de la partícula cuando se mueve a la velocidad  $v$ .

b) 1 punto

La energía que ha sido necesario suministrar a la partícula para que ésta alcance dicha velocidad  $v$ .