

MADRID · PAU 2010 · ORDINARIA · 1

# 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 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.

## Ejercicio 1

2 puntos

La gráfica muestra el desplazamiento horizontal  $x = x(t)$  respecto del equilibrio de una masa de 0,5 kg unida a un muelle.

a) 1 punto

Obtenga la constante elástica del muelle.

b) 1 punto

Determine las energías cinética y potencial del sistema en el instante  $t = 0,25$  s.

## Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Un planeta tiene dos satélites que describen órbitas circulares de radio  $R_A = 8400$  km y  $R_B = 23500$  km respectivamente. El satélite A, en su desplazamiento en torno al planeta, barre un área de  $8210$  km<sup>2</sup> en un segundo. Sabiendo que la fuerza que ejerce el planeta sobre el satélite A es 37 veces mayor que sobre el satélite B:

a) 0,5 puntos

Determine el periodo del satélite A.

b) 0,5 puntos

Halle la masa del planeta.

c) 0,5 puntos

Obtenga la relación entre las energías mecánicas de ambos satélites.

d) 0,5 puntos

Calcule el vector momento angular del satélite A, si tiene una masa de  $1,08 \cdot 10^{16}$  kg.

### Ejercicio 3

2 puntos

a) 1 punto

A partir de su significado físico, deduzca la expresión de la velocidad de escape de un cuerpo desde la superficie terrestre en función de la masa y el radio del planeta.

b) 1 punto

Sabiendo que la intensidad del campo gravitatorio en la Luna es  $1/6$  la de la Tierra, obtenga la relación entre las velocidades de escape de ambos astros.

### Ejercicio 1

OPCIÓN A 2 puntos

Un espejo cóncavo produce una imagen real de un objeto situado a  $15\text{ cm}$  del mismo, siendo la imagen dos veces mayor que el objeto.

a) 1 punto

¿A qué distancia del espejo se formará la imagen si la distancia del objeto al espejo se reduce a la mitad?

b) 1 punto

Obtenga la imagen mediante trazado de rayos en ambas situaciones.

### Ejercicio 5

2 puntos

Un rayo de luz monocromática incide en el centro de la cara lateral de un cubo de vidrio inmerso en un medio de índice de refracción  $1,3$ .

a) 1 punto

Determine el ángulo de incidencia del rayo sabiendo que la luz emerge por el punto central de la cara superior como muestra la figura.

b) 1 punto

Halle el ángulo de incidencia máximo en la cara lateral para que se produzca reflexión total en la cara superior.

### Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

En dos de los vértices de un triángulo equilátero de lado  $a$  se encuentran dos cargas puntuales fijas de  $1\text{ nC}$ . Calcule el valor de la carga que debe colocarse en el punto medio entre las dos primeras:

a) 1 punto

Para que en el tercer vértice del triángulo el campo eléctrico sea nulo.

b) 1 punto

Para que en el tercer vértice del triángulo el potencial eléctrico sea nulo.

### Ejercicio 7

2 puntos

Un búho que se encuentra en un árbol a una altura de  $20\text{ m}$  emite un sonido cuya potencia sonora es de  $3 \cdot 10^{-8}\text{ W}$ . Si un ratón se acerca a las proximidades del árbol:

a) 1 punto

Determine a qué distancia del pie del árbol el ratón comenzará a oír al búho.

b) 1 punto

Halle el nivel de intensidad sonora percibido por el ratón cuando esté junto al árbol.

## Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Una partícula de carga  $+e$  y masa  $2,32 \cdot 10^{-23} \text{ g}$  se mueve con velocidad constante  $v = 10^5 \text{ i (m s}^{-1}\text{)}$  a lo largo del eje  $x$ , desde valores negativos del mismo. Al llegar a  $x = 0$ , por efecto de un campo magnético uniforme  $B = 0,6 \text{ k (T)}$  en la región con  $x \geq 0$ , la partícula describe media circunferencia y sale de la región de campo magnético en sentido opuesto al de entrada.

a) 0,5 puntos

Haciendo uso de la 2ª ley de Newton, calcule la distancia entre los puntos de entrada y salida de la partícula de la región de campo magnético. Realice un dibujo del fenómeno.

b) 0,5 puntos

Determine el tiempo que tardará la partícula en salir de la región con campo magnético.

c) 0,5 puntos

Halle el campo eléctrico que habría que aplicar a partir de  $x = 0$  para que al llegar a ese punto la partícula no viese alterada su velocidad.

d) 0,5 puntos

Obtenga el valor de la longitud de onda de De Broglie asociada a la partícula.

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Razone si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas:

a) 1 punto

Conociendo únicamente la actividad de una sustancia radiactiva en un instante determinado no se puede determinar su constante de desintegración.

b) 1 punto

La radiación beta es sensible a campos magnéticos, mientras que la gamma no.

## Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Razone si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas:

a) 1 punto

De acuerdo con el principio de conservación de la energía, los fotoelectrones emitidos por un metal irradiado tienen la misma energía que los fotones que absorben.

b) 1 punto

Si se irradia con luz blanca un metal y se produce efecto fotoeléctrico en todo el rango de frecuencias de dicha luz, los fotoelectrones emitidos con mayor energía cinética son los originados por las componentes espectrales de la región del rojo.