

MADRID · PAU 2013 · 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  $800 \text{ kg}$  orbita alrededor de la Luna con una velocidad angular de  $4,33 \cdot 10^{-4} \text{ rad s}^{-1}$ . Despreciando rozamientos, determine:

a) 1 punto

La altura, medida desde la superficie de la Luna, a la que se encuentra el satélite orbitando así como su periodo de revolución alrededor de la misma.

b) 1 punto

La energía mecánica del satélite a dicha altura.

## Ejercicio 1

OPCIÓN B 2 puntos

Sobre la superficie de la Tierra y a nivel del mar se coloca un péndulo simple de longitud  $L = 2 \text{ m}$  y se obtiene experimentalmente un valor de la aceleración local de la gravedad  $g_0 = 9,81 \text{ m s}^{-2}$ . El experimento se realiza haciendo oscilar el péndulo en régimen de pequeñas oscilaciones.

a) 1 punto

Calcule la constante de Gravitación Universal y el periodo del péndulo cuando se encuentra oscilando a nivel del mar.

b) 1 punto

Repetimos el experimento en la cima de una montaña de  $8 \text{ km}$  de altura. Calcule la aceleración local de la gravedad en ese punto, así como la longitud que tendría que tener el péndulo para que su periodo fuese el mismo que el que tiene a nivel del mar.

## Ejercicio 2

OPCIÓN A 2 puntos

Una masa  $m$  oscila en el extremo de un muelle con una frecuencia de  $1 \text{ Hz}$ . Calcule:

a) 1 punto

El valor de la masa  $m$  y el de la constante elástica  $k$  del muelle si cuando se añade otra masa de  $0,3 \text{ kg}$  la frecuencia de oscilación es de  $0,5 \text{ Hz}$ .

b) 1 punto

La masa que hay que añadir, a la ya existente  $m$ , para que el periodo de oscilación se triplique.

## Ejercicio 2

OPCIÓN B 2 puntos

Una onda armónica transversal se propaga en la dirección positiva del eje de las  $X$  con una velocidad de  $3 \text{ m s}^{-1}$ , siendo su amplitud de  $2 \text{ cm}$  y su longitud de onda de  $1 \text{ m}$ . En el instante inicial, un punto de la perturbación situado en  $x = 0$  se encuentra  $2 \text{ cm}$  por encima del punto de equilibrio. Determine:

a) 1 punto

La función matemática que representa dicha onda.

b) 1 punto

La velocidad y aceleración de la perturbación en el punto  $x = 0,75 \text{ m}$  en el instante  $t = 2 \text{ s}$ .

## Ejercicio 3

OPCIÓN A 2 puntos

Dos cargas puntuales,  $q_1 = 2 \mu\text{C}$  y  $q_2 = -4 \mu\text{C}$ , se encuentran situadas en los puntos  $P_1(0, 0) \text{ cm}$  y  $P_2(20, 0) \text{ cm}$ , respectivamente. Calcule:

a) 1 punto

El vector campo eléctrico creado por ambas cargas en el punto medio del segmento que las une.

b) 1 punto

El trabajo necesario para traer una carga de  $0,01 \text{ mC}$  desde el infinito y colocarla en el punto medio del segmento que une  $q_1$  y  $q_2$ .

## Ejercicio 3

OPCIÓN B 2 puntos

Una varilla conductora de longitud  $L$  se mueve sin fricción sobre dos raíles paralelos, como se muestra en la figura, en presencia de un campo magnético  $B$  uniforme y dirigido hacia dentro del papel con una velocidad constante  $v$ , gracias a la aplicación de una fuerza externa. La resistencia total del circuito es  $R$ . Calcule:

a) 1 punto

La intensidad de corriente que circula por el circuito, indicando su sentido.

b) 1 punto

La fuerza externa que actúa sobre la varilla.

## Ejercicio 4

OPCIÓN A 2 puntos

Un objeto se encuentra delante de un espejo plano a  $70 \text{ cm}$  de él.

a) 1 punto

Calcule la distancia al espejo a la que se forma la imagen y su aumento lateral.

b) 1 punto

Realice el diagrama de rayos y explique si la imagen es real o virtual.

## Ejercicio 4

OPCIÓN B 2 puntos

a) 1 punto

Defina el índice de refracción de un medio indicando qué valores puede tomar así como su unidad correspondiente.

b) 1 punto

Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción. Realice un dibujo explicativo de ambos fenómenos.

## Ejercicio 5

OPCIÓN A 2 puntos

a) 1 punto

Determine la masa de un electrón que se mueve a una velocidad de  $2 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ .

b) 1 punto

Calcule la energía de un electrón que se mueve a una velocidad igual a  $0,8c$ .

## Ejercicio 5

OPCIÓN B 2 puntos

Una radiación electromagnética de longitud de onda en el vacío  $\lambda = 0,2 \mu\text{m}$  incide sobre un metal cuya frecuencia umbral es de  $3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . Calcule:

a) 1 punto

La energía cinética máxima de los electrones emitidos.

b) 1 punto

El potencial eléctrico que es necesario aplicar para frenarlos.

Tu Profe al Rescate