



## UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

PARA LOS MAYORES DE 25 AÑOS

AÑO 2016

**MATERIA: FÍSICA**

### INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

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 deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

#### PUNTUACIÓN:

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: 1 Hora y 30 minutos.

### OPCIÓN A

**Pregunta 1.-** Un satélite artificial de 100 kg describe órbitas circulares a una altura de 6000 km sobre la superficie de la Tierra. Determine:

- El tiempo que tarda en dar una vuelta completa.
- El peso del satélite a esa altura.

Datos: Aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra  $g_0 = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ ; Radio de la Tierra  $R_T = 6400 \text{ km}$

**Pregunta 2.-** Al colgar una masa  $m = 2 \text{ kg}$  de un muelle vertical se produce un alargamiento de 0,4 m hasta alcanzar el equilibrio. A continuación se tira de la masa produciendo un desplazamiento  $d = 10 \text{ cm}$  por debajo de la posición de equilibrio, y se deja oscilar el sistema libremente. Calcule:

- La expresión matemática de la elongación en función del tiempo.
- La energía mecánica del oscilador formado por la masa y el muelle, en cualquier instante.

Dato: Aceleración de la gravedad  $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$ .

**Pregunta 3.-** Dos cargas puntuales,  $q_1 = 16 \mu\text{C}$  y  $q_2 = -4 \mu\text{C}$ , están separadas en el vacío por una distancia de 3 m. Calcule la distancia a  $q_1$  del punto sobre la línea que une las cargas donde:

- el campo eléctrico creado por ambas cargas es nulo.
- el potencial eléctrico creado por ambas cargas es nulo.

**Pregunta 4.-**

- Enuncie las leyes de la reflexión y de la refracción.
- Defina el índice de refracción.

**Pregunta 5.-** En una muestra de  $^{131}_{53}\text{I}$  radiactivo con un periodo de semidesintegración de 8 días, había inicialmente  $1,2 \cdot 10^{21}$  átomos y actualmente solo hay  $0,2 \cdot 10^{20}$  átomos. Calcule:

- El tiempo transcurrido.
- La actividad de la muestra una vez transcurridos 50 días desde el instante inicial.

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Desde la superficie de la Tierra se lanza un cuerpo de masa  $m$  verticalmente hacia arriba. Despreciando el rozamiento con la atmósfera determine:

- La altura que alcanza sobre la superficie de la Tierra si la velocidad de lanzamiento es de 8 km/s.
- La velocidad que hay que comunicarle desde la superficie de la Tierra para que orbite a una altura igual al radio de la Tierra.

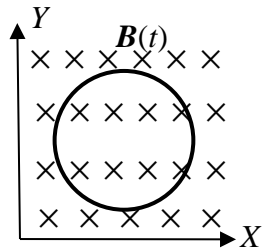
Datos: *Masa de la Tierra*  $M_T = 5,98 \times 10^{24}$  kg; *Radio de la Tierra*  $R_T = 6,37 \times 10^6$  m;  
*Constante de gravitación universal*,  $G = 6,67 \times 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>.

**Pregunta 2.-** Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda con una amplitud  $A = 0,15$  m. Un punto de la cuerda tarda un tiempo  $t = 1,1$  s en completar una oscilación, y la longitud de onda es de 50 cm. En el instante inicial,  $t = 0$ , el punto de la cuerda situado sobre el origen de coordenadas se encuentra 0,15 m por encima del punto de equilibrio.

- Determine la expresión matemática de la función de onda.
- Calcular las expresiones matemáticas de la velocidad y la aceleración de un punto cualquiera de la cuerda en función del tiempo.

**Pregunta 3.-** Se tiene una espira circular de radio  $R = 5$  cm, cuya resistencia eléctrica total es  $1,2 \Omega$ . La espira se mantiene contenida en el plano X-Y. Un campo magnético, dependiente del tiempo y uniforme,  $B(t) = B_0 t$ , siendo  $B_0 = 5 \times 10^{-3}$  T, es perpendicular a la espira, tal y como muestra la figura. Calcule:

- El flujo del campo magnético a través de la espira y la fuerza electromotriz inducida en la misma. Determine sus valores en el instante  $t = 0,3$  s.
- El valor de la intensidad de la corriente que circula por la espira y su sentido indicándolo en la figura.



**Pregunta 4.-** Dado un espejo esférico cóncavo de 50 cm de radio y un objeto de altura situado sobre el eje óptico a una distancia de 30 cm del espejo, determine:

- Analíticamente la posición y tamaño de la imagen.
- Gráficamente la posición y tamaño de la imagen.

**Pregunta 5.-** Un protón, en el vacío, se mueve en línea recta a la mitad de la velocidad de la luz en el mismo medio. Determine:

- La masa del protón a esa velocidad.
- La longitud de onda asociada a la partícula.

Datos: *Masa del protón en reposo*,  $m_p = 1,67 \times 10^{-27}$  kg; *Constante de Planck*:  $h = 6,63 \times 10^{-34}$  J s.  
*Velocidad de la luz en el vacío*:  $c = 3,00 \times 10^8$  m s<sup>-1</sup>.

## **FÍSICA**

### **CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

- Las preguntas deben contestarse razonadamente valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el sistema internacional.
- Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos.
- En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para cada uno de ellos.