 <p>uc3m Universidad Carlos III de Madrid</p>	<p><b>UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID</b> PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS</p> <p>Curso <b>2016-2017</b></p> <p><b>MATERIA: Física</b></p>	
<p><b>INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN</b></p> <p>La prueba consta de dos <b>opciones A y B</b>, cada una de las cuales incluye cinco ejercicios. El alumno deberá elegir <b>la opción A o la opción B</b>. Nunca se deben resolver ejercicios de opciones distintas. <b>Calificación:</b> Cada ejercicio debidamente justificado y razonado con la solución correcta se calificará con un máximo de dos puntos. En los ejercicios que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos. Se podrá hacer uso de la calculadora. <b>TIEMPO:</b> 90 minutos</p>		

### OPCIÓN A

#### **Ejercicio 1.-**

Un satélite de comunicación de la Tierra, de masa 250 kg, describe una órbita circular geoestacionaria, es decir, con un periodo de rotación igual al de la Tierra (24 horas). Calcular:

- La altura del satélite desde la superficie terrestre y su velocidad en la órbita alrededor de la Tierra.
- La energía mecánica del satélite. ¿Cuál sería su velocidad de escape si duplicamos su masa?

*Datos: Cte. de Gravitación Universal:  $G=6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $R_T=6.37 \times 10^6 \text{ m}$ ;  $M$ . de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ .*

#### **Ejercicio 2.-**

Un cuerpo de masa 2 kg que cuelga de un muelle hace que éste se alargue 4 cm por debajo de su posición de equilibrio. Posteriormente colocamos el sistema muelle-cuerpo sobre una mesa horizontal sin fricción y lo separamos 5.5 cm de su posición, dejándolo vibrar libremente. Calcular:

- La constante elástica del muelle y la energía potencial en el punto de máxima deformación horizontal.
- La energía cinética y la velocidad en el punto  $x = 2 \text{ cm}$ .

*Datos:  $g=9.8 \text{ ms}^{-2}$ .*

#### **Ejercicio 3.-**

Un objeto de 6 cm de altura se sitúa a 36 cm por delante de un espejo esférico cóncavo cuyo radio de curvatura es de 1 m.

- Calcular la posición y el tamaño de la imagen.
- Realizar el diagrama de rayos del sistema óptico y describir la naturaleza de la imagen formada.

*Nota: El diagrama debe indicar, de forma explícita, la distancia a la que se sitúa el objeto ( $S_1$ ), la distancia a la que se forma la imagen ( $S_2$ ) y la distancia focal ( $f$ ).*

#### **Ejercicio 4.-**

La longitud de onda máxima capaz de producir efecto fotoeléctrico en una aleación de cobre es de 450 nm.

- Calcular la función de trabajo de la aleación (expresar su valor en unidades de eV).
- ¿Hay emisión de fotoelectrones cuando se ilumina la aleación con luz de frecuencia  $4.5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ ?

*Datos: Cte. de Planck:  $h=6.62 \times 10^{-34} \text{ J s}$ .  $1 \text{ eV}=1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ . Velocidad de la luz en el vacío:  $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $1 \text{ nm}=10^{-9} \text{ m}$ ; valor absoluto de la carga del electrón:  $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .*

#### **Ejercicio 5.-**

Dos cargas, ambas de  $1 \mu\text{C}$ , se encuentran situadas en los puntos del plano con coordenadas  $(-0.25,0)$  y  $(0.25,0)$ , respectivamente. Calcular:

- El vector campo eléctrico y el potencial eléctrico en el punto  $(0,0)$ .
- El vector campo eléctrico y el potencial eléctrico en el punto  $(1,0)$ .

*Nota: Las coordenadas están expresadas en metros. Cte de Coulomb:  $K=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$ .*

**OPCIÓN B**

**Ejercicio 1.-**

La estación espacial internacional describe una órbita circular en torno a la Tierra a una altura sobre la superficie de ésta de 350 km. Calcular:

- a) El tiempo que tarda la estación en completar una vuelta (periodo de revolución) en dicha órbita.
- b) Las energías potencial y mecánica de la estación.

*Nota: Masa de la Tierra:  $M_T = 5.98 \times 10^{24}$  kg. Cte. de gravitación Universal:  $G = 6.67 \times 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>kg<sup>-2</sup>. Radio de la Tierra:  $R_T = 6.37 \times 10^6$  m. Masa de la estación  $m_s = 850$  kg.*

**Ejercicio 2.-**

Una onda transversal se propaga por una cuerda siguiendo la ecuación:

$$Y(x,t) = 0.4 \operatorname{sen} \left( 12\pi t - \pi x + \frac{\pi}{2} \right) \text{ m.}$$

Calcular:

- a) El período, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- b) El estado de vibración (elongación) y la velocidad del punto de la cuerda situado en  $x = 20$  cm en el instante  $t = 2$  s. ¿En qué sentido del eje X se desplaza la onda?

*Datos: Velocidad de la luz en el vacío:  $c = 3 \times 10^8$  m/s.*

**Ejercicio 3.-**

Un objeto de 6 cm de altura se sitúa a 72 cm delante una lente convergente de 50 cm de distancia focal.

- a) Calcular la posición y el tamaño de la imagen formada.
- b) Realizar un diagrama de rayos de la formación de la imagen y describir su naturaleza.

*Nota: El diagrama debe indicar de forma explícita la distancia a la que se sitúa el objeto ( $S_1$ ), la distancia a la que se forma la imagen ( $S_2$ ) y la distancia focal ( $f$ ).*

**Ejercicio 4.-**

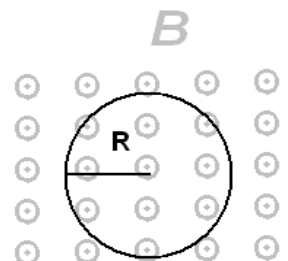
Una muestra radiactiva contiene, en un instante dado,  $10^{10}$  núcleos de cierto isótopo radiactivo. Treinta días después el número de núcleos radiactivos se ha reducido a la mitad. Calcular:

- a) La constante de desintegración.
- b) El número de desintegraciones por segundo (actividad) que se producen al cabo de los citados 30 días.

**Ejercicio 5.-**

Una espira conductora circular de radio  $R = 2$  cm está orientada de manera que su eje es paralelo a un campo magnético que apunta hacia fuera del plano del papel (ver figura).

- a) Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira si el módulo del campo magnético aumenta a un ritmo de 0.1 T por segundo.
- b) Indicar mediante un dibujo el sentido de las corrientes inducidas en la espira (horario o antihorario), cuando la intensidad del campo magnético aumenta y cuando el radio de la espira disminuye a la mitad, manteniendo su posición.



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

### **MATERIA: FÍSICA**

- Los ejercicios deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- Se valorará la inclusión de pasos detallados, así como la realización de esquemas, diagramas o dibujos.
- En la corrección de los ejercicios se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de los mismos.
- Se valorará la destreza en la obtención de resultados precisos y el uso correcto de las unidades.
- La puntuación máxima de cada ejercicio es de dos puntos, y si constan de distintos apartados, la puntuación de cada uno de ellos será la misma.