



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS  
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2017-2018

MATERIA: FÍSICA



**INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN**

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger **una** de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado).

**TIEMPO:** 90 minutos.

**OPCIÓN A**

**Pregunta 1.-** La masa de un objeto en la superficie terrestre es de 50 kg. Determine:

- La masa y el peso del objeto en la superficie de Mercurio.
- A qué altura sobre la superficie de Mercurio el peso del objeto se reduce a la tercera parte.

*Datos:* Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Masa de Mercurio,  $M_M = 3,30 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ ; Radio de Mercurio,  $R_M = 2,44 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

**Pregunta 2.-** El nivel de intensidad sonora de la sirena de un barco es de 80 dB a 10 m de distancia. Suponiendo que la sirena es un foco emisor puntual, calcule:

- La potencia de la sirena y la intensidad de la onda sonora a 1 km de distancia.
- Las distancias, medidas desde la posición de la sirena, donde se alcanza un nivel de intensidad sonora de 70 dB (considerado como límite de contaminación acústica) y donde el sonido deja de ser audible.

*Dato:* Intensidad umbral de audición,  $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$ .

**Pregunta 3.-** Dos cargas eléctricas, positivas e iguales, situadas en los puntos (2, 2) m y (-2, -2) m generan un campo eléctrico en el punto (1, 1) m de módulo  $E = 5 \cdot 10^3 \text{ N C}^{-1}$ ; determine:

- El valor de las cargas eléctricas y el vector campo eléctrico en el punto (-1, -1) m.
- El trabajo necesario para traer una carga de  $2 \mu\text{C}$  desde el infinito hasta el punto (-1, -1) m.

*Dato:* Constante de la Ley de Coulomb,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .

**Pregunta 4.-** Un sistema óptico centrado está formado por dos lentes delgadas divergentes de igual distancia focal ( $f' = -20 \text{ cm}$ ) separadas 5 cm. Un objeto luminoso perpendicular al eje óptico, de tamaño  $y = 2 \text{ cm}$ , se sitúa a la izquierda de la primera lente a una distancia de 60 cm. Determine:

- La posición de la imagen formada por la primera lente y realice su construcción geométrica mediante el trazado de rayos.
- La posición y el tamaño de la imagen final dada por el sistema formado por las dos lentes.

**Pregunta 5.-** El  $^{14}\text{C}$  tiene un periodo de semidesintegración de 5730 años. Si inicialmente se tiene una muestra de 2 mg, determine:

- El tiempo que tiene que transcurrir para que la muestra se reduzca a 0,5 mg.
- La actividad inicial de la muestra.

*Datos:* Número de Avogadro,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; Masa Atómica del  $^{14}\text{C}$ ,  $M = 14,00 \text{ u}$ .

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Un satélite artificial de masa 712 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 694 km. Calcule:

- La velocidad y el periodo del satélite en la órbita.
- La energía necesaria para trasladarlo desde su órbita hasta otra órbita circular situada a una altura de 1000 km sobre la superficie de la Tierra.

*Datos:* Constante de Gravitación Universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Masa de la Tierra,  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra,  $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

**Pregunta 2.-** Una onda armónica transversal de periodo  $T = 4 \text{ s}$ , se propaga en el sentido positivo del eje  $x$  por una cuerda de gran longitud. En el instante  $t = 0$  la expresión matemática que proporciona la elongación de cualquier punto de la cuerda es:  $Y(x, 0) = 0,2 \sin\left(-4\pi x + \frac{\pi}{3}\right)$  donde

$x$  e  $Y$  están expresadas en metros. Determine:

- La amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
- La velocidad y la aceleración de oscilación de un punto de la cuerda de abscisa  $x = 0,40 \text{ m}$  en el instante  $t = 8 \text{ s}$ .

**Pregunta 3.-** Dos hilos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos al eje  $z$  se encuentran situados en el plano  $yz$ . Uno de los hilos pasa por el punto  $(0, -5, 0) \text{ cm}$  y su corriente tiene una intensidad  $I_1 = 30 \text{ A}$  y sentido  $z$  positivo. El otro conductor pasa por el punto  $(0, 5, 0) \text{ cm}$  y su intensidad de corriente  $I_2$  tiene sentido  $z$  negativo. Sabiendo que el módulo del campo magnético en el punto  $(0, 0, 0)$  es  $B = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$ , calcule:

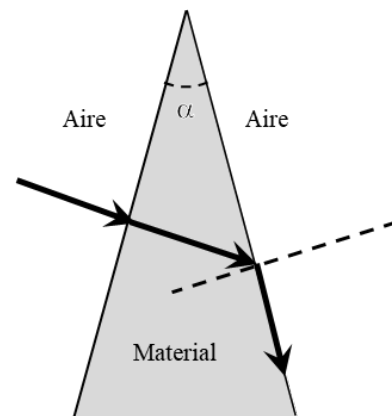
- El valor de la intensidad  $I_2$  y el vector campo magnético en el punto  $(0, 10, 0) \text{ cm}$ .
- La fuerza magnética por unidad de longitud que actúa sobre el conductor que pasa por el punto  $(0, -5, 0) \text{ cm}$  debida a la presencia del otro, indicando su dirección y sentido.

*Dato:* Permeabilidad magnética del vacío,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ .

**Pregunta 4.-** Un material transparente de índice de refracción  $n = 2$  se encuentra situado en el aire y limitado por dos superficies planas no paralelas que forman un ángulo  $\alpha$ . Sabiendo que el rayo de luz monocromática que incide perpendicularmente sobre la primera superficie emerge por la segunda con un ángulo de  $90^\circ$  con respecto a la normal, como se muestra en la figura, determine:

- El valor del ángulo límite para la incidencia material-aire y el valor del ángulo  $\alpha$ .
- El ángulo de incidencia de un rayo en la primera superficie para que el ángulo de emergencia por la segunda sea igual que él.

*Dato:* Índice de refracción del aire,  $n_{\text{aire}} = 1$ .



**Pregunta 5.-** Al iluminar un metal con luz de longitud de onda en el vacío  $\lambda = 700 \text{ nm}$ , se observa que emite electrones con una energía cinética máxima de 0,45 eV. Se cambia la longitud de onda de la luz incidente y se mide de nuevo la energía cinética máxima, obteniéndose un valor de 1,49 eV. Calcule:

- La frecuencia de la luz utilizada en la segunda medida.
- A partir de qué frecuencia no se observará el efecto fotoeléctrico en el metal.

*Datos:* Valor absoluto de la carga del electrón,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ; Velocidad de la luz en el vacío,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$ ; Constante de Planck  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ .