



### 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.

**CALIFICACIÓN:** Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas preguntas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

**TIEMPO:** Una hora treinta minutos.

### OPCIÓN A

**Pregunta 1.-** Se ha descubierto un planeta esférico de 4100 km de radio y con una aceleración de la gravedad en su superficie de  $7,2 \text{ m s}^{-2}$ .

- Calcule la masa del planeta.
- Calcule la energía mínima necesaria que hay que comunicar a un objeto de 3 kg de masa para lanzarlo desde la superficie del planeta y situarlo a 1000 km de altura de la superficie, en una órbita circular en torno al mismo.

**Dato:** Constante de Gravitación  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ .

**Pregunta 2.-** Un objeto de 2 kg de masa unido al extremo de un muelle oscila a lo largo del eje X con una amplitud de 20 cm sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El objeto tarda 9 s en completar 30 oscilaciones, y en el instante de tiempo  $t = 0$  su posición era  $x_0 = +10 \text{ cm}$  y su velocidad positiva. Determine:

- La velocidad del objeto en el instante  $t = 1,2 \text{ s}$ .
- La energía cinética máxima del objeto.

**Pregunta 3.-** Un objeto de 4 cm de altura se sitúa a 6 cm por delante de la superficie cóncava de un espejo esférico. Si la imagen obtenida tiene 10 cm de altura, es positiva y virtual:

- ¿Cuál es la distancia focal del espejo?
- Realice un diagrama de rayos del sistema descrito.

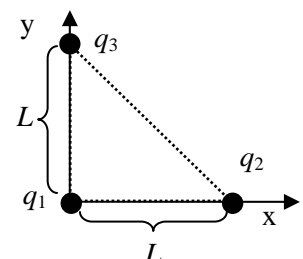
**Pregunta 4.-** Al iluminar con luz de frecuencia  $8,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$  una superficie metálica se obtienen fotoelectrones con una energía cinética máxima de  $1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ .

- ¿Cuál es la función de trabajo del metal? Exprese su valor en eV.
- Determine la longitud de onda mínima de los fotones que producirían fotoelectrones en dicho material.

**Datos:** Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ; velocidad de la luz en el vacío  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$ ;  
valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

**Pregunta 5.-** Se disponen tres cargas eléctricas puntuales en los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos tienen una longitud  $L$  como indica la figura ( $L = 1,2 \text{ m}$ ,  $q_1 = q_2 = 5 \text{ nC}$ ,  $q_3 = -5 \text{ nC}$ ).

- Calcule la fuerza total,  $\vec{F}$ , ejercida por las cargas  $q_1$  y  $q_2$  sobre la carga  $q_3$ , y dibuje el diagrama de fuerzas de la carga  $q_3$ .
- ¿Cuál sería el trabajo necesario para llevar la carga  $q_3$  desde su posición actual al punto P de coordenadas  $x = 1,2 \text{ m}$ ,  $y = 1,2 \text{ m}$ ?



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

## OPCIÓN B

**Pregunta 1.-** Un satélite artificial está situado en una órbita circular en torno a la Tierra a una altura de su superficie de 2500 km. Si el satélite tiene una masa de 1100 kg:

- Calcule la energía cinética del satélite y su energía mecánica total.
- Calcule el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra.

**Datos:** Constante de Gravitación  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ ; Radio de la Tierra = 6370 km.; Masa de la Tierra =  $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ .

**Pregunta 2.-** Una onda sinusoidal con una amplitud de 1,5 m y una frecuencia de 100 Hz viaja a una velocidad de propagación  $v = 200 \text{ m/s}$  en la dirección positiva del eje X y oscila en la dirección del eje Y. En el instante  $t = 0$  la elongación es máxima y positiva en el punto  $x = +3 \text{ m}$ .

- Calcule la longitud de onda,  $\lambda$ , y el número de onda,  $k$ , de la onda.
- Determine la expresión matemática que representa la onda.

**Pregunta 3.-** Un rayo de luz cuya longitud de onda en el vacío es  $\lambda = 5,9 \times 10^{-7} \text{ m}$  se propaga por el interior de una fibra óptica de índice de refracción  $n_i = 1,5$ . Si la fibra óptica tiene un recubrimiento exterior cuyo índice de refracción es  $n_e = 1,0$ , determine:

- La velocidad de propagación y la longitud de onda del rayo en el interior de la fibra óptica.
- El ángulo de incidencia mínimo en la pared interna de la fibra para que el rayo que incida sobre ella no salga a la capa externa.

**Datos:** Velocidad de la luz en el vacío =  $3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

**Pregunta 4.-** En un laboratorio se reciben 100 g de un isótopo desconocido. Transcurridas 2 horas se ha desintegrado el 20 % de la masa inicial del isótopo.

- Calcule la constante radiactiva y el periodo de semidesintegración del isótopo.
- Determine la masa que quedará del isótopo original transcurridas 20 horas.

**Pregunta 5.-** Se tiene el circuito de la figura en forma de triángulo rectángulo, formado por una barra conductora vertical que se desliza horizontalmente hacia la derecha con velocidad constante  $v = 2,3 \text{ m/s}$  sobre dos barras conductoras fijas que forman un ángulo  $\alpha = 45^\circ$ . Perpendicular al plano del circuito hay un campo magnético uniforme y constante  $B = 0,5 \text{ T}$  cuyo sentido es entrante en el plano del papel. Si en el instante inicial  $t = 0$  la barra se encuentra en el vértice izquierdo del circuito:

- Calcule la fuerza electromotriz inducida en el circuito en el instante de tiempo  $t = 15 \text{ s}$ .
- Calcule la corriente eléctrica que circula por el circuito en el instante  $t = 15 \text{ s}$ , si la resistencia eléctrica total del circuito en ese instante es  $5 \Omega$ . Indique el sentido en el que circula la corriente eléctrica.

Posición de la barra en el instante  $t = 0$ .

