

PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

## **OPCIÓN A**

**1.** Una partícula de masa  $m = 4 \text{ g}$  oscila armónicamente a lo largo del eje OX en la forma  $x(t) = A \cdot \cos(\omega \cdot t)$  con una amplitud de 5 cm y un periodo de oscilación  $T = 0,2 \text{ s}$ . Determine y represente gráficamente:

- a)** La velocidad de la partícula en función del tiempo. (1 punto)
- b)** Las energías cinética y potencial en función de la posición  $x$ . Calcule la energía mecánica de la partícula. (1,5 puntos)

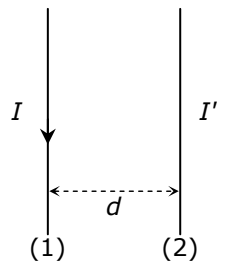
**2. a)** Escriba y comente la Ley de Gravitación Universal. (1 punto)

- b)** Calcule la intensidad de campo gravitatorio  $g_M$  en la superficie de Marte. ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra coincide el valor de la intensidad del campo gravitatorio terrestre  $g$  con la  $g_M$  calculada para la superficie de Marte? (1,5 puntos)

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ; masa y radio de la Tierra  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ ; masa y radio de Marte  $M_M = 6,42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ ,  $R_M = 3,40 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

**3. a)** Escriba y comente la expresión de la fuerza de interacción entre corrientes indefinidas, rectilíneas y paralelas. Basándose en esta expresión, enuncie la definición de amperio. (1,5 puntos)

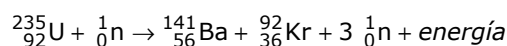
- b)** Dos conductores rectilíneos, indefinidos y paralelos se encuentran separados por una distancia  $d$ , tal y como indica la figura. Cuando por ambos conductores circula la misma intensidad de corriente,  $I = I' = 10 \text{ A}$ , la fuerza por unidad de longitud que ejerce un conductor sobre el otro es repulsiva y de valor  $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ . Determine la distancia  $d$  entre los conductores y justifique el sentido de  $I'$  cuando  $I$  circula en el sentido indicado en la figura. (1 punto)



Datos:  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{kg} \cdot \text{C}^{-2}$ .

**4. a)** Explique qué es la fusión nuclear. ¿Cuál es la diferencia básica entre fusión y fisión nuclear? (1 punto)

- b)** La ecuación



representa una reacción nuclear utilizable en una central nuclear. Justifique si dicha reacción es un proceso de fisión o de fusión nuclear y calcule la energía desprendida por cada átomo de uranio. Exprese el resultado en Julios y en MeV. (1,5 puntos)

Datos: Masas:  $m({}_{92}^{235}\text{U}) = 235,0439 \text{ u}$ ,  $m({}_{56}^{141}\text{Ba}) = 140,9140 \text{ u}$ ,  $m({}_{36}^{92}\text{Kr}) = 91,9250 \text{ u}$ ,  $m({}_0^1\text{n}) = 1,0087 \text{ u}$ ; Unidad de masa atómica,  $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

OPCIÓN B AL DORSO

## OPCIÓN B

1. **a)** Defina el momento angular  $\vec{L}$  de una partícula respecto de un punto. Justifique su teorema de conservación. (1 punto)
- b)** Un satélite de 200 kg de masa describe una órbita circular de radio  $R = 1,914 \cdot 10^7$  m alrededor de la Tierra. Calcule la velocidad orbital del satélite y su momento angular respecto del centro de la Tierra. (1 punto)
- c)** Determine el trabajo que deben realizar los motores del satélite para pasar a otra órbita circular de radio  $1,2 \cdot R$ . (1 punto)

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ; Masa y radio de la Tierra,  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ,  $R_T = 6,38 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

2. **a)** Establezca la diferencia entre ondas longitudinales y transversales. Cite un ejemplo de onda real para cada una de ellas. (1 punto)
- b)** Por una cuerda tensa, situada a lo largo del eje OX, se propaga una onda descrita por la ecuación  $y(x,t) = 0,5 \text{ sen}[2\pi \cdot (25t + x + 0,25)]$ , donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del Sistema Internacional.
- Justifique si es una onda transversal o longitudinal y determine la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, la fase inicial, la velocidad y el sentido de propagación de la onda. (1,5 puntos)

3. **a)** Explique el concepto de campo electrostático creado por una o varias cargas eléctricas puntuales. (1 punto)

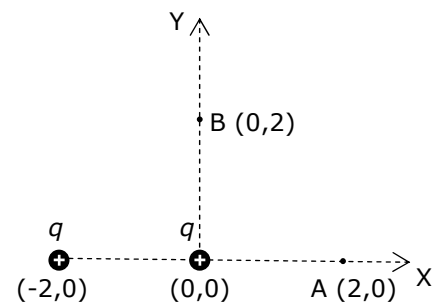
**b)** Dos cargas eléctricas puntuales iguales y de valor  $q = 4 \text{ nC}$ , están situadas en los puntos  $(-2,0)$  y  $(0,0)$  del plano XY como indica la figura. Determine:

**b1)** El vector campo electrostático  $\vec{E}$  en los puntos A  $(2,0)$  y B  $(0,2)$ . (1 punto)

**b2)** El punto o puntos del plano en los que se anula el campo  $\vec{E}$ . (0,5 puntos)

(Las coordenadas están expresadas en metros)

Datos:  $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$ .



4. Se desea proyectar sobre una pantalla la imagen de una diapositiva empleando una lente delgada convergente de focal  $f' = 5 \text{ cm}$  de forma que la imagen se proyecte invertida y con un tamaño 40 veces mayor que el de la diapositiva.

**a)** Calcule las distancias diapositiva-lente y lente-pantalla. (1 punto)

**b)** Dibuje un trazado de rayos que explique gráficamente este proceso de formación de imagen. (1 punto)

El ejercicio presenta dos opciones, A y B. El alumno deberá elegir y desarrollar una de ellas, sin mezclar contenidos.

La puntuación máxima de cada apartado se indica en el enunciado.

Los errores se valorarán negativamente sólo una vez, en el primer apartado en que aparezcan, salvo que conduzcan a resultados absurdos no discutidos en los siguientes.

Se valorará el buen uso del lenguaje y la adecuada notación científica, que los correctores podrán bonificar con un máximo de un punto.

Por los errores ortográficos, la falta de limpieza en la presentación y la redacción defectuosa podrá disminuirse la calificación hasta un punto.

Se exigirá que todos los resultados analíticos y gráficos estén paso a paso justificados.

**Para calificar las respuestas se valorará positivamente:**

**Cuestiones teóricas:**

- El conocimiento y comprensión de las teorías, conceptos, leyes y modelos físicos.
- La capacidad de expresión científica: claridad, orden, coherencia, vocabulario y sintaxis.

**Cuestiones prácticas:**

- El correcto planteamiento y la adecuada interpretación y aplicación de las leyes físicas.
- La destreza en el manejo de herramientas matemáticas.
- La correcta utilización de unidades físicas y de notación científica.
- La claridad en los esquemas, figuras y representaciones gráficas.
- El orden de ejecución, la interpretación de resultados y la especificación de unidades.

En los apartados con varias preguntas se distribuirá la calificación de la siguiente forma:

**OPCIÓN A**

**1a)** Expresión (0,4 p), Gráfica (0,6 p).

**1b)** Energía cin. (0,3 p), gráfica (0,3 p), Energía pot. (0,3 p), gráfica (0,3 p), Energía mec. (0,3 p).

**2a)** Expresión (0,5 p). Comentarios y/o significado parámetros (0,5 p).

**2b)** Gravedad  $g_M$  (0,7 p), altura (0,8 p).

**3a)** Expresión (0,5 p). Comentarios y/o significado parámetros (0,5 p). Def. Amperio (0,5 p).

**3b)** Distancia (0,5 p), sentido trayectoria (0,5 p).

**4a)** Fusión (0,5 p), diferencia (0,5 p).

**4b)** ¿Fisión-fusión? (0,5 p), Energía (0,8 p), ambas unidades (0,2 p).

**OPCIÓN B**

**1a)** Definición (0,6 p), Conservación (0,4 p).

**1b) 1c)** Velocidad (0,5 p), momento (0,5 p). Trabajo (1 p).

**2a)** Transversal-longitudinal (0,6 p), Ejemplos (0,2 p) cada uno.

**2b)** Transversal o longitudinal (0,3 p),  $A$ ,  $\lambda$ ,  $f$ ,  $\varphi_0$ ,  $v$  y sentido. (0,2 p) cada una.

**3a)** Una carga (0,5 p), Varias cargas (0,5 p).

**3b1) 3b2)**  $\vec{E}$  en A (0,4 p),  $\vec{E}$  en B (0,6 p), Razonamiento (0,3 p). Punto (0,2 p).

**4a)** Cada distancia (0,5 p).

**4b)** Gráfica con tendencia (no es necesario a escala) (1 p).