

# Física

- BACHILLERATO
- FORMACIÓN PROFESIONAL
- CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

Examen

Criterios de Corrección y Calificación



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO  
BIKAIN TASUN  
CAMPUSA

CAMPUS DE  
EXCELENCIA  
INTERNACIONAL



***Azterketa honek bi aukera ditu. Haietako bati erantzun behar diozu.***

***Ez ahaztu azterketako orrialde bakoitzean kodea jartzea.***

- Aukera bakoitzak 2 ariketa eta 2 galdera ditu.
- Ariketa bakoitzak 3 puntu balio du. Atal guztiek balio berdina dute. Atal baten emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak 2 puntu balio du gehienez.
- Kalkulagailu zientifikoa erabil daiteke.

***Este examen tiene dos opciones. Debes contestar a una de ellas.***

***No olvides incluir el código en cada una de las hojas de examen.***

- Cada Opción consta de 2 problemas y 2 cuestiones.
- Cada problema tiene un valor de 3 puntos. Todos los apartados tienen igual valor. El resultado, correcto o incorrecto, de cada apartado no influirá en la valoración de los restantes.
- Cada cuestión se valora en un máximo de 2 puntos.
- Puede utilizarse una calculadora científica.



OPCIÓN A

P1. En una cuerda se propaga una onda armónica cuya ecuación, expresada en el Sistema Internacional de Unidades, es:

$$y(x,t) = 0,2 \cdot \text{sen} (2 \cdot t + 4 \cdot x + \pi/4)$$

Calcular:

- a) El período, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación
- b) La velocidad máxima de vibración de un punto cualquiera de la cuerda
- c) La diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados por una distancia de 50 cm.

P2. Dos hilos conductores rectos e indefinidos están separados una distancia de 30 cm y transportan corrientes del mismo sentido e intensidades  $I_1 = 5 \text{ A}$  e  $I_2 = 10 \text{ A}$  (ver figura).

	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Determinar el campo magnético (<math>\vec{B}</math>) total creado en un punto equidistante en la línea que une los dos conductores.</li><li>b) Repetir el cálculo de la pregunta anterior si la corriente de intensidad más pequeña es de sentido contrario.</li><li>c) Indicar la dirección y el sentido de la fuerza por unidad de longitud ejercida por cada corriente sobre la otra en los dos casos anteriores.</li></ul>
--	---

Campo magnético creado por un hilo conductor recto e indefinido a una distancia (d):

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi \cdot d} \vec{i} \quad ; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

C1. Leyes de Kepler. Enunciados. Deducción de la 3ª Ley para órbitas circulares, a partir de la Ley de Gravitación

C2. Fisión nuclear. Descripción y ejemplos. Bombas y centrales nucleares. Pérdida de masa. Ecuación de Einstein para la energía desprendida.



## OPCIÓN B

**P1.** Se dispone de una lente convergente (una lupa de distancia focal 5 cm) que se utiliza para aumentar sellos.

- Hacer un diagrama indicando la trayectoria de los rayos, la posición del objeto y la posición de la imagen si se quiere obtener una imagen virtual, derecha y aumentada.
- Determinar la posición en la que hay que colocar los sellos si se quiere que la imagen definida en el caso anterior sea diez veces mayor.
- Determinar las características de la imagen obtenida si el sello se coloca a 6 cm de la lente (hacer el diagrama y los cálculos correspondientes).

**P2.** Un satélite artificial de 500 kg se lanza desde la superficie de la Tierra, y alcanza una altura  $h=R_T/5$ .

- Calcular el trabajo mínimo necesario para llevar el satélite hasta dicha altura.
- ¿Qué energía adicional sería necesaria para que el satélite describiera una órbita circular en dicha altura?
- ¿Qué periodo tendrá el movimiento de dicho satélite?

Constante de gravitación universal:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

Masa de la Tierra:  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ; Radio de la Tierra:  $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$

**C1.** Ley de Coulomb. Intensidad de campo eléctrico. Definición. Ejemplos. Campo electrostático creado por una carga puntual (o esférica): a) positiva; b) negativa. Describir cómo son las líneas de fuerza en ambos casos

**C2.** Movimiento armónico simple. Ejemplos. Ecuación. Definición de las magnitudes. Ecuaciones de la velocidad y de la aceleración.



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

---

### FÍSICA

1. Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución se valorará con un máximo de 2 puntos.

En la puntuación de las cuestiones teóricas se tendrá en cuenta:

- La definición precisa de la magnitud o propiedad física elegida.
  - La precisión en la exposición del tema y el rigor en la demostración si la hubiera.
  - La correcta formulación matemática. Siempre que venga acompañada de una explicación o justificación pertinente.
2. Cada problema con una respuesta correctamente planteada, justificada y con solución correcta se valorará con un máximo de 3 puntos.

En los problemas donde haya que resolver apartados en los que la solución obtenida en el primero sea imprescindible para la resolución siguiente, se puntuará ésta independientemente del resultado del primero.

Se valorará positivamente:

- El correcto planteamiento y justificación del desarrollo de problemas y cuestiones.
- La identificación y uso adecuado de las leyes de la Física.
- La inclusión de pasos detallados, así como la utilización de dibujos y diagramas.
- La exposición y aplicación correcta de conceptos básicos.
- La utilización correcta de unidades.

Se penalizará:

- Los desarrollos y resoluciones puramente matemáticos, sin explicaciones o justificaciones desde el punto de vista de la Física.
- La ausencia o utilización incorrecta de unidades, así como los resultados equivocados incoherentes.

**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

**SOLUCIONES**

**OPCIÓN A**

**P1. a)**  $y(x, t) = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + k \cdot x + \varphi_0) \Rightarrow y(x, t) = 0,2 \cdot \text{sen}(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4})$

Período (T)  $\Rightarrow \omega = 2 = \frac{2 \cdot \pi}{T} \Rightarrow T = \pi \text{ s}$

Frecuencia (f)  $\Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\pi} \text{ s}^{-1}$

Longitud de onda ( $\lambda$ )  $\Rightarrow k = 4 = \frac{2 \cdot \pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{2} \text{ m}$

Velocidad de propagación (v)  $\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\pi/2}{\pi} = 0,5 \text{ m/s}$

Como la onda se propaga en el sentido negativo del eje X, el signo de la velocidad será negativo:  $v = -0,5 \text{ m/s}$

b)

$$v(x, t) = \frac{dy(x, t)}{dt} = 0,2 \cdot 2 \cdot \cos(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4})$$

$$v(x, t) = 0,4 \cdot \cos(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4})$$

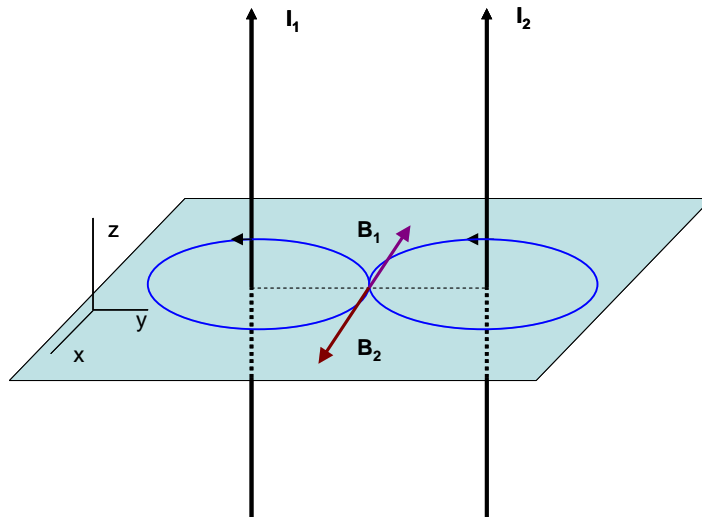
$$v_{\text{max}} \Rightarrow \cos(2 \cdot t + 4 \cdot x + \frac{\pi}{4}) = 1 \Rightarrow v_{\text{max}} = 0,4 \text{ m/s}$$

c)

$$\Delta\varphi = (2 \cdot t + 4 \cdot x_2 + \frac{\pi}{4}) - (2 \cdot t + 4 \cdot x_1 + \frac{\pi}{4}) = 4 \cdot (x_2 - x_1)$$

$$(x_2 - x_1) = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \Delta\varphi = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ rad}$$

**P2. a)**  $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \Rightarrow \vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot d_1} \cdot (-\vec{i}) + \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot d_2} \cdot \vec{i}$

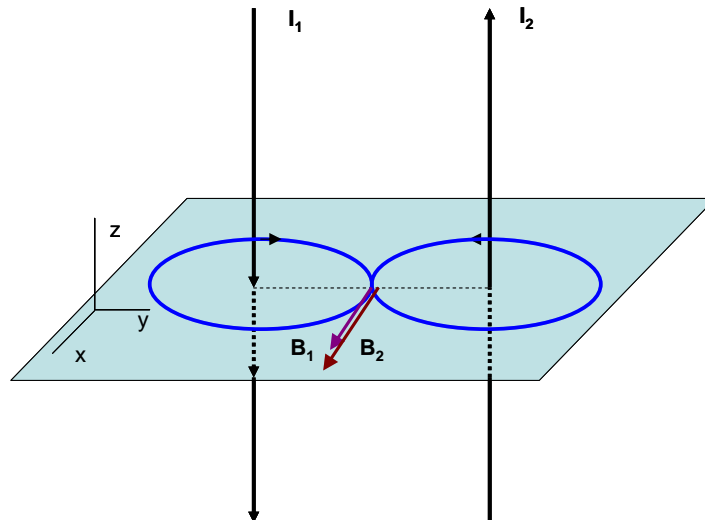


Sustituyendo los datos:  $I_1 = 5 \text{ A}$  ;  $I_2 = 10 \text{ A}$  ;  $d_1 = d_2 = 0,15 \text{ m}$  ;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$

**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

$$\vec{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,15} \cdot (-\vec{i}) + \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{2\pi \cdot 0,15} \cdot \vec{i} = 6,67 \cdot 10^{-6} \cdot \vec{i} \text{ T}$$

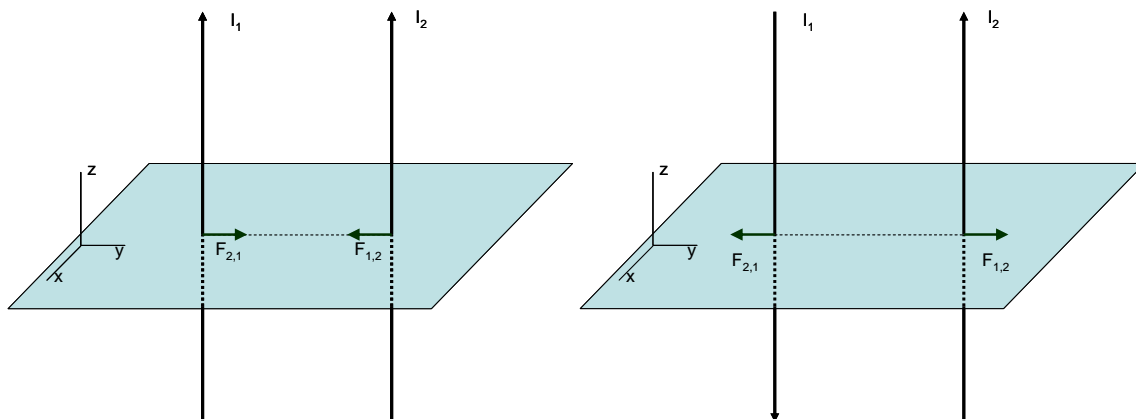
b) 
$$\vec{B} = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{2\pi \cdot d_1} \cdot \vec{i} + \frac{\mu_0 \cdot I_2}{2\pi \cdot d_2} \cdot \vec{i}$$



Substituyendo los datos:  $I_1 = 5 \text{ A}$  ;  $I_2 = 10 \text{ A}$ ;  $d_1 = d_2 = 0,15 \text{ m}$  ;  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$

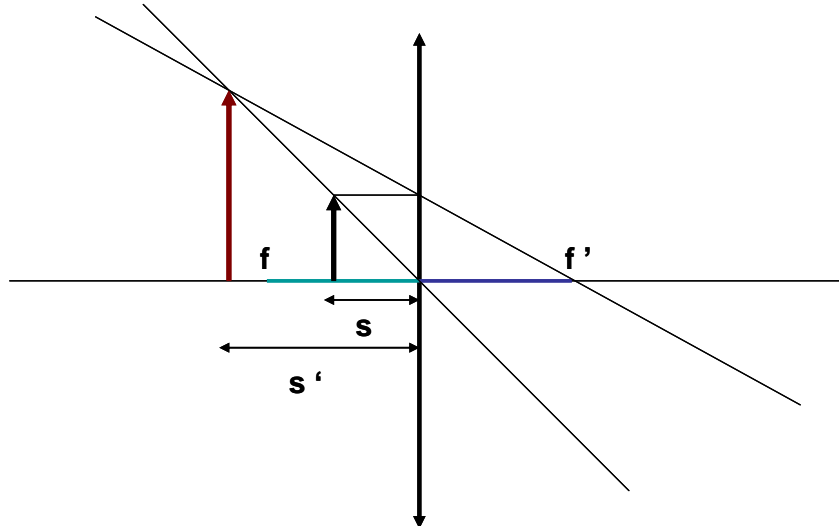
$$\vec{B} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 5}{2\pi \cdot 0,15} \cdot \vec{i} + \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 10}{2\pi \cdot 0,15} \cdot \vec{i} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \vec{i} \text{ T}$$

c) En el primer caso las fuerzas son de atracción, y en el segundo de repulsión.



OPCIÓN B

P1 a)



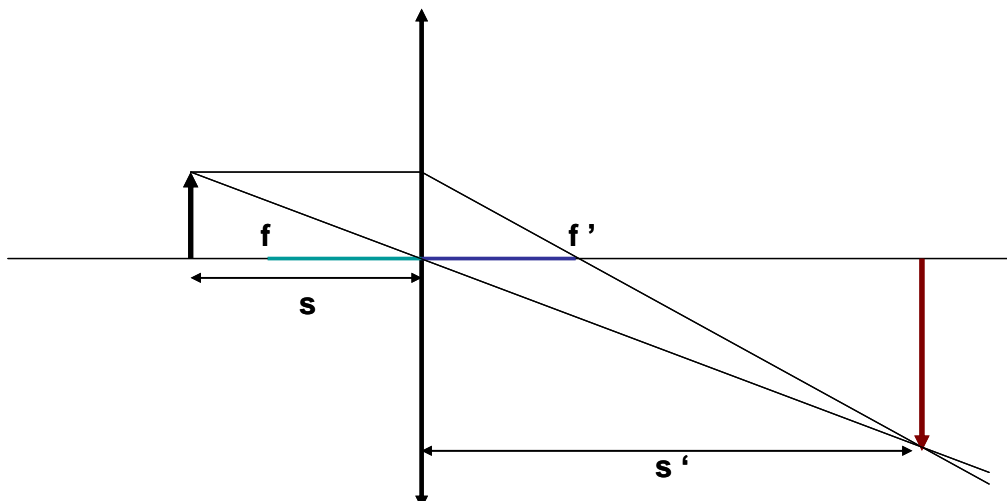
Para conseguir la imagen deseada, el objeto debe colocarse a una distancia de la lente menor que  $f$ .

b) para conseguir un aumento de 10 veces:  $\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = 10 \Rightarrow s' = 10 \cdot s$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{10 \cdot s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{5} \Rightarrow s = -4,5 \text{ cm}$$

Hay que colocar el objeto a 4,5 cm de la lente.

c)



La imagen es real, invertida y de mayor tamaño (cinco veces mayor)

$$s = -6 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-6} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{1}{5} - \frac{1}{6} \Rightarrow s' = 30 \text{ cm}$$





**CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN  
ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK**

$$\text{Aumento: } \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = \frac{30}{-6} = -5 \Rightarrow s' = -5 \cdot s$$

**P2. a)**

$$\begin{aligned} W &= E_{p2} - E_{p1} = -G \cdot \frac{M \cdot m}{R_T + h} - \left( -G \cdot \frac{M \cdot m}{R_T} \right) = -G \cdot M \cdot m \cdot \left( \frac{1}{R_T + h} - \frac{1}{R_T} \right) = G \cdot M \cdot m \cdot \frac{h}{R_T \cdot (R_T + h)} \\ &= G \cdot M \cdot m \cdot \frac{1}{6R_T} = 5,24 \cdot 10^9 \text{ J} \end{aligned}$$

b) Para estar en órbita circular:  $F = m \cdot a_n$

$$G \cdot \frac{M \cdot m}{(R_T + h)^2} = m \cdot \frac{v^2}{R_T + h} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{R_T + h}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6,37 \cdot 10^6 + \frac{6,37 \cdot 10^6}{5}}} = 7235,66 \text{ m/s}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 500 \cdot (7235,66)^2 = 1,31 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$\text{c) } T = \frac{2\pi \cdot (R_T + h)}{v}$$

$$R_T + h = R_T + (R_T / 5) = 6 \cdot R_T / 5 = 7644 \text{ km}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot (7644 \cdot 10^3)}{7235,66} = 6636,86 \text{ s} \Rightarrow 1,84 \text{ hr}$$