

# Física

- BACHILLERATO
- FORMACIÓN PROFESIONAL
- CICLOS FORMATIVOS DE GRADO SUPERIOR

Examen

Criterios de Corrección y Calificación



eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

NAZIOARTEKO  
BIKAINASUN  
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 balioko 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.



**P1.** Un satélite artificial de 1200 kg se eleva hasta una distancia de 6500 km del centro de la Tierra, y se le da un impulso mediante cohetes propulsores para que describa una órbita circular alrededor de la misma.

	<p>a) Determinar el trabajo mínimo necesario para llevar el satélite desde la superficie de la Tierra hasta dicha altura.</p> <p>b) Una vez llegado a dicha altura, ¿qué velocidad deberán comunicarle los cohetes para que tenga lugar el movimiento circular?</p> <p>c) En la figura adjunta podemos ver la trayectoria del satélite en su órbita circular. Dibujar los siguientes vectores en los puntos A y B: velocidad del satélite, aceleración del satélite y fuerza de gravedad ejercida sobre el satélite.</p>
--	--

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

Radio de la Tierra:  $R_T = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$  ; Masa de la Tierra:  $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

**P2.** La energía mínima necesaria para extraer un electrón del sodio es 2,3 eV.

- a) Explicar cuál de las siguientes radiaciones producirá efecto fotoeléctrico al iluminar una lámina de sodio:
- a1) luz roja de longitud de onda  $\lambda = 680 \text{ nm}$
  - a2) luz ultravioleta de longitud de onda  $\lambda = 360 \text{ nm}$
- b) Determinar la energía cinética máxima de los electrones emitidos en el apartado anterior.
- c) ¿Qué potencial de frenado será necesario para detener los fotoelectrones?

$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ; Velocidad de la luz,  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$  ;

Constante de Planck,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$  ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

**C1.** Lupa. Descripción. Esquema de la formación de imágenes. Aumento.

**C2.** Fuerzas entre corrientes eléctricas. Caso de dos hilos rectos, paralelos e infinitos, que transportan corrientes paralelas o antiparalelas. Definición de amperio.



OPCION B

**P1.** Un muelle de masa despreciable y constante elástica  $K=5,05 \cdot 10^3$  N/m, tiene unido en su extremo un objeto de masa  $m$ , y oscila con un movimiento armónico simple (M.A.S.) de frecuencia 8 Hz y amplitud 12 cm sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Sabemos que cuando se comenzó a contar el tiempo, el objeto se encontraba a 6 cm de la posición de equilibrio.

- a) Escribir la ecuación del movimiento y determinar la velocidad del objeto en el instante inicial.
- b) Determinar la masa del objeto unido al muelle.
- c) Determinar la energía cinética y la energía potencial elástica del sistema cuando el objeto está a 7 cm de la posición de equilibrio.

**P2.** Una espira cuadrada de 6 cm de lado está en el interior de un campo magnético uniforme (ver figura).

<p>The diagram shows a square loop of side length 6 cm. To the left of the loop, the magnetic field is <math>B = 0,8</math> T, indicated by a grid of dots representing a field directed out of the page. To the right of the loop, the magnetic field is <math>B = 0</math> T. A horizontal double-headed arrow below the loop indicates its side length is 6 cm.</p>	<p>Sabiendo que el valor del campo magnético <math>B</math> (perpendicular al papel y dirigido hacia afuera) es de 0,8 T, determinar el valor de la f.e.m inducida e indicar el sentido de la corriente en la espira en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) el valor del campo magnético se duplica en 4 segundos.</li><li>b) el campo magnético cambia de sentido en 2 segundos.</li><li>c) la espira se mueve hacia la derecha con una velocidad de 2 cm/s durante 1 s.</li></ul>
--	--

**C1.** Fusión nuclear. Descripción y ejemplos. Bombas y posibles centrales nucleares. Pérdida de masa. Ecuación de Einstein para la energía desprendida.

**C2.** Ley de Gravitación Universal de Newton. Intensidad de campo. Definición. Campo creado por una masa puntual (o esférica). Ejemplo: el campo gravitatorio terrestre.



## 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.



SOLUCIONES

OPCION A

**P1. a)**  $W = \Delta E_p = E_{p2} - E_{p1} = -\frac{G \cdot M \cdot m}{d_2} - \left(-\frac{G \cdot M \cdot m}{d_1}\right) = -G \cdot M \cdot m \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}\right)$

$d_2 = 6500 \text{ km} ; d_1 = R_T = 6370 \text{ km} \Rightarrow W = 1,53 \cdot 10^9 \text{ J}$

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

$$G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} = m \cdot \frac{v^2}{d} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G \cdot M}{d}} = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24}}{6500 \cdot 10^3}} = 7846,61 \text{ m/s}$$

<b>c)</b>		<p><b>Vector velocidad:</b> dirección tangente a la trayectoria y sentido del movimiento.</p> <p><b>Fuerza de atracción gravitatoria:</b> dirección la de la línea recta que une ambos objetos, sentido: de un cuerpo hacia el otro (fuerza de atracción)</p> <p><b>Aceleración:</b> igual dirección y sentido que F (<math>F=m \cdot a</math> y <math>m</math> es siempre positivo)</p>
-----------	--	--

**P2. a)**  $W_e = h \cdot f_0 \Rightarrow 3,68 \cdot 10^{-19} = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot f_0 \Rightarrow f_0 = 5,58 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

$\lambda = 680 \text{ nm} = 680 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / 680 \cdot 10^{-9} = 4,41 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

$\lambda = 360 \text{ nm} = 360 \cdot 10^{-9} \text{ m} \Rightarrow c = \lambda \cdot f \Rightarrow f = c / \lambda = 3 \cdot 10^8 / 360 \cdot 10^{-9} = 8,33 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

En el primer caso no se obtendrá emisión fotoeléctrica, ya que  $f < f_0$

En el segundo caso si habrá emisión fotoeléctrica ya que  $f > f_0$

**b)**  $E = W_e + E_c \Rightarrow h \cdot f = W_e + E_c \Rightarrow 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 8,33 \cdot 10^{14} = 3,68 \cdot 10^{-19} + E_c$

**$E_c = 1,82 \cdot 10^{-19} \text{ J}$**

**c)**  $E_c = e \cdot V_f \Rightarrow 1,82 \cdot 10^{-19} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot V_f \Rightarrow V_f = 1,14 \text{ V}$



**OPCION B**

**P1. a)** Ecuación del movimiento:  $x = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \varphi_0)$

$$A = 12 \text{ cm} ; f = 8 \text{ Hz} ; \omega = 2\pi \cdot f = 16\pi$$

Para calcular  $\varphi_0 \Rightarrow t = 0 \text{ s} \Rightarrow x = +6 \text{ cm}$

$$0,06 = 0,12 \cdot \text{sen}(16\pi \cdot 0 + \varphi_0) \Rightarrow 0,5 = \text{sen} \varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = \pi / 6$$

$$x = 0,12 \cdot \text{sen}(16\pi \cdot t + \pi/6)$$

Velocidad del objeto en el instante inicial ( $t=0$ ):

$$v = \frac{dx}{dt} = 0,12 \cdot 16\pi \cdot \cos(16\pi \cdot t + \pi/6) \Rightarrow t = 0 \text{ s} ; v = 5,22 \text{ m/s}$$

$$\text{b) } m \cdot \omega^2 = K \Rightarrow m \cdot (16\pi)^2 = 5,05 \cdot 10^3 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

$$\text{c) } E_p = \frac{1}{2} \cdot K \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 5,05 \cdot 10^3 \cdot (0,07)^2 = 12,37 \text{ J}$$

$$E_T = E_p + E_c = \frac{1}{2} \cdot K \cdot A^2 = \frac{1}{2} \cdot 5,05 \cdot 10^3 \cdot (0,12)^2 = 36,36 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot K \cdot A^2 - \frac{1}{2} \cdot K \cdot x^2 = 36,36 - 12,37 = 23,99 \text{ J}$$

**P2.**

<p><math>B = 0,8 \text{ T}</math>                      <math>B = 0 \text{ T}</math></p> <p style="text-align: center;">6 cm</p>	<p>Inicialmente, la espira se encuentra por completo en el interior del campo magnético:</p> $\varepsilon = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$ $\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos \alpha$ $\phi_0 = B \cdot S \cdot \cos 0^\circ = 0,8 \cdot 0,06^2 \cdot 1 = 2,88 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$
---	---



a)  $B=1,6 \text{ T} \Rightarrow \phi=5,76 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{(5,76 \cdot 10^{-3} - 2,88 \cdot 10^{-3})}{4} = -7,2 \cdot 10^{-4} \text{ V}$$

El flujo crece; por tanto, la corriente inducida en la espira crea un campo magnético de sentido contrario al existente, es decir, la corriente es de sentido **horario**.

b)  $\alpha = 180^\circ \Rightarrow \phi = B \cdot S \cdot \cos 180^\circ = 0,8 \cdot 0,06^2 \cdot (-1) = -2,88 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{(-2,88 \cdot 10^{-3} - 2,88 \cdot 10^{-3})}{2} = 2,88 \cdot 10^{-3} \text{ V}$$

El flujo disminuye; por tanto, la corriente inducida en la espira crea un campo magnético de sentido igual al existente, es decir, la corriente es de sentido **antihorario**.

<p><math>B = 0,8 \text{ T}</math> <span style="margin-left: 150px;"><math>B = 0 \text{ T}</math></span></p> <p style="text-align: center;">4 cm</p>	<p><b>c)</b> en este caso, el flujo cambia porque cambia el área de la espira que se encuentra en el interior del campo. Si se desplaza 2 cm a la derecha (<math>2 \text{ cm/s} \cdot 1 \text{ s}</math>), el área de la espira en el interior del campo será de: <math>S = 6 \times 4 = 24 \text{ cm}^2</math></p>
---	---

$S = 0,0024 \text{ m}^2$

$\phi = B \cdot S \cdot \cos 0^\circ = 0,8 \cdot 0,0024 \cdot 1 = 1,92 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -\frac{(1,92 \cdot 10^{-3} - 2,88 \cdot 10^{-3})}{1} = 9,6 \cdot 10^{-4} \text{ V}$$

El flujo disminuye; por tanto, la corriente inducida en la espira crea un campo magnético de sentido igual al existente, es decir, la corriente es de sentido **antihorario**.