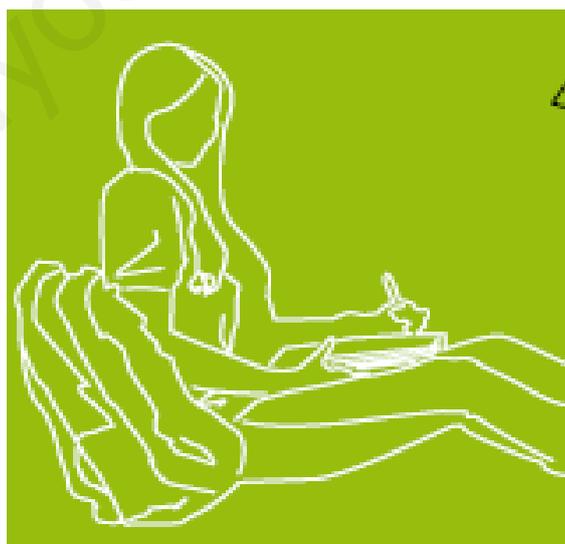
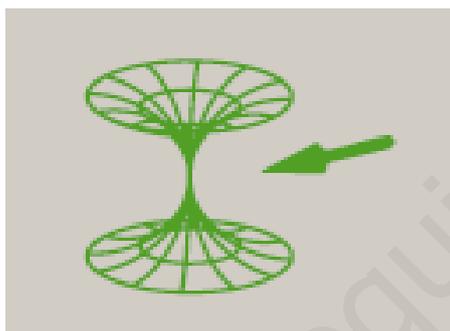


# Física

- 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. Horietako bati erantzun behar diozu.***

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

- Aukera bakoitzak 2 ariketa eta 2 galdera ditu.
- Ariketa bakoitzak 3 puntu balio ditu. Atal guztiek dute balio berdina. Atal baten emaitzak, zuzenak ala okerrak, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak 2 puntu balio ditu gehien.
- 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.** Un cuerpo de masa 100 g está unido a un muelle de masa despreciable y realiza un movimiento armónico simple sobre una superficie horizontal sin rozamiento. El movimiento tiene una amplitud de 10 cm y un período de 2 s.

- a) Escribir la ecuación del movimiento sabiendo que en el instante inicial la elongación es igual a la amplitud.
- b) Determinar el valor de la velocidad y de la aceleración en el instante  $t = 4$  s
- c) Determinar el valor de la constante elástica ( $K$ ) del muelle

**P2.** En un planeta esférico de radio ( $R$ ) 3200 km, la aceleración de la gravedad en la superficie es  $g_0 = 6,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

- a) Determinar la masa del planeta y velocidad de escape desde su superficie.
- b) ¿A qué altura ( $h$ ) sobre la superficie del planeta deberá orbitar un satélite que describa una órbita circular en 24 horas?
- c) Elegir un punto cualquiera de la órbita del satélite, y dibujar los siguientes vectores: velocidad del satélite, aceleración de satélite y fuerza de gravedad ejercida sobre el satélite.

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

Masa del satélite = 500 kg

**C1.** Defectos de la visión. Hipermetropía y miopía.

**C2.** Ley de Faraday y Lenz para la inducción electromagnética. Valor de la fuerza electromotriz inducida. Sentido de la corriente.

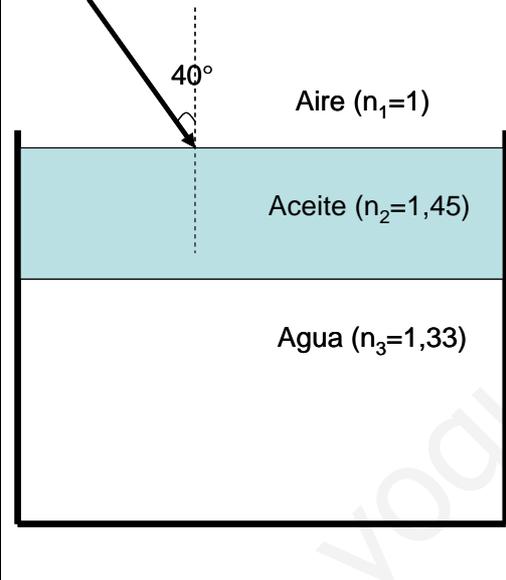


### OPCIÓN B

**P1.** Una espira circular de radio 0,10 m se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme de 0,2 T. Hallar la fuerza electromotriz inducida en la bobina si en 0,1 s:

- a) Se duplica el valor del campo magnético
- b) Se invierte el sentido del campo magnético
- c) Se gira la bobina 90° en torno a un eje perpendicular al campo

**P2.** Sea un recipiente con agua cuya superficie está cubierta por una capa de aceite.

	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Hacer un diagrama que indique la trayectoria de los rayos de luz al pasar del aire al aceite y al agua.</li><li>b) Determinar el ángulo de refracción en el agua si un rayo de luz incide desde el aire sobre la capa de aceite con un ángulo de 40°. ¿Con qué velocidad se desplazará la luz por el aceite? Si espesor de la capa de aceite es de 2 cm, ¿qué tiempo tardará en atravesarla?</li><li>c) Supongamos que un haz de luz procedente del fondo del recipiente pasa del agua al aceite. Calcula el ángulo de incidencia en la superficie de separación entre el agua y el aceite para que la luz no pase al aire.</li></ul>
--	--

Índices de refracción:  $n_1(\text{aire}) = 1$ ;  $n_2(\text{aceite}) = 1,45$ ;  $n_3(\text{agua}) = 1,33$   
Velocidad de la luz:  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s

**C1.** Movimiento ondulatorio en una dimensión. Ecuación. Definición de las magnitudes. Velocidad de propagación. Distinción entre ondas transversales y ondas longitudinales. Ejemplos.

**C2.** Efecto fotoeléctrico. Descripción. Explicación cuántica. Teoría de Einstein. Frecuencia umbral. Trabajo de extracción



## 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)**

$$x = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t + \varphi_0) \Rightarrow \omega = 2\pi \cdot f \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ s}^{-1} \Rightarrow x = 0,1 \cdot \text{sen}(\pi \cdot t + \varphi_0)$$

$$t = 0 \Rightarrow x = A \Rightarrow 0,1 = 0,1 \cdot \text{sen}(\pi \cdot 0 + \varphi_0) \Rightarrow \varphi_0 = \pi / 2 \Rightarrow x = 0,1 \cdot \text{sen}(\pi \cdot t + \pi / 2)$$

También podemos escribir en función del coseno:

$$x = A \cdot \text{cos}(\omega \cdot t + \varphi_0) \Rightarrow \text{cos}(\omega \cdot t + \varphi_0) = 1 \Rightarrow \text{cos}(\pi \cdot 0 + \varphi_0) = 1 \Rightarrow \varphi_0 = 0^\circ$$

$$x = 0,1 \cdot \text{cos}(\pi \cdot t)$$

**b)**

$$v = \frac{dx}{dt} = 0,1 \cdot \pi \cdot \text{cos}(\pi \cdot t + \pi / 2) \Rightarrow t = 4 \text{ s} \Rightarrow v = 0,1 \cdot \pi \cdot \text{cos}(\pi \cdot 4 + \pi / 2) = 0 \text{ m/s}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 0,1 \cdot \pi \cdot \pi \cdot (-\text{sin}(\pi \cdot t + \pi / 2)) = -0,1 \cdot \pi^2 \cdot \text{sin}(\pi \cdot t + \pi / 2)$$

$$t = 4 \text{ s} \Rightarrow a = -0,1 \cdot \pi^2 \cdot \text{sin}(\pi \cdot 4 + \pi / 2) = -0,99 \text{ m/s}^2$$

**c)**

$$F = m \cdot a \Rightarrow F = -k \cdot x$$

$$a = a_{\text{max}} \Rightarrow x = A$$

$$a_{\text{max}} = -0,1 \cdot \pi^2 \Rightarrow 0,1 \cdot (-0,1 \cdot \pi^2) = -k \cdot 0,1 \Rightarrow k = 0,1 \cdot \pi^2 = 0,99 \text{ N/m}$$

**P2. a)**

$$F = m \cdot g \Rightarrow G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} = m \cdot g \Rightarrow g = \frac{G \cdot M}{d^2} \Rightarrow \text{si } d = R_T \Rightarrow g = g_0$$

$$6,2 = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot M}{(3200 \cdot 10^3)^2} \Rightarrow M = 9,52 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

$$\text{Velocidad de escape: } v = \sqrt{\frac{2 \cdot G \cdot M}{R}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 9,52 \cdot 10^{23}}{(3200 \cdot 10^3)^2}} = 6299,72 \text{ m/s}$$

$$\text{b) Para estar en órbita circular: } F = m \cdot a_n \Rightarrow G \cdot \frac{M \cdot m}{d^2} = m \cdot \frac{v^2}{d} \Rightarrow G \cdot \frac{M}{d} = v^2$$

$$v = \frac{2\pi \cdot d}{T} \Rightarrow G \cdot \frac{M}{d} = \frac{(2\pi \cdot d)^2}{T^2} \Rightarrow d^3 = \frac{G \cdot M \cdot T^2}{4\pi^2} \Rightarrow d = \left( \frac{G \cdot M \cdot T^2}{4\pi^2} \right)^{1/3}$$

Sustituyendo datos:

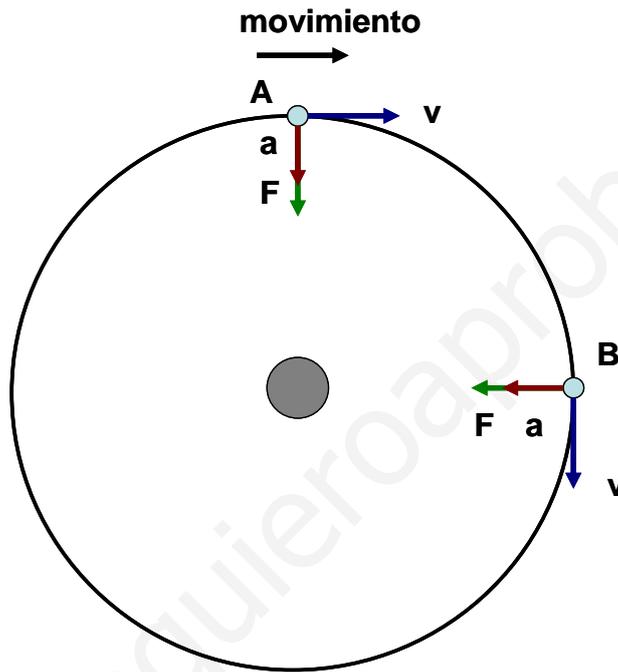


### CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

$$d = \left( \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 9,52 \cdot 10^{23} \cdot (24 \cdot 3600)^2}{4\pi^2} \right)^{1/3} = 2,28987 \cdot 10^7 \text{ m} \Rightarrow 2,28987 \cdot 10^4 \text{ km}$$

$$d = R + h \Rightarrow 22898,7 = 3200 + h \Rightarrow h = 19698,7 \text{ km}$$

c) Como ejemplo, se dan los puntos A y B:



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

**OPCIÓN B**

**P1**

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot \cos\alpha$$

$$\phi_0 = B \cdot S \cdot \cos 0^\circ = 0,2 \cdot 0,01\pi \cdot 1 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi \text{ Wb}$$

a)  $B=0,4 \text{ T} \Rightarrow \phi=4 \cdot 10^{-3} \cdot \pi$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{(4 \cdot 10^{-3} \cdot \pi - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi)}{0,1} = -2 \cdot 10^{-2} \cdot \pi = -6,28 \cdot 10^{-2} \text{ V}$$

b)  $\alpha = 180^\circ \Rightarrow \phi = B \cdot S \cdot \cos 180^\circ = 0,2 \cdot 0,01\pi \cdot (-1) = -2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{(-2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi)}{0,1} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot \pi = 0,126 \text{ V}$$

c)  $\alpha = 90^\circ \Rightarrow \phi = B \cdot S \cdot \cos 90^\circ = 0,2 \cdot 0,01\pi \cdot 0 = 0$

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{(0 - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi)}{0,1} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot \pi = 6,28 \cdot 10^{-2} \text{ V}$$

**P2. a) Diagrama**

<p>Aire (<math>n=1</math>)</p> <p>Aceite (<math>n=1,45</math>)</p> <p>Agua (<math>n=1,33</math>)</p>		<p>Teniendo en cuenta los índices de refracción, <math>i_1 &gt; r_1</math> e <math>i_2 &lt; r_2</math>. Por otra parte, en la figura se observa que <math>r_1 = i_2</math></p>
--	--	--

b) Aplicando la ley de Snell:  $n_1 \cdot \text{sen}(i_1) = n_2 \cdot \text{sen}(r_1) \Rightarrow 1 \cdot \text{sen}(40^\circ) = 1,45 \cdot \text{sen}(r_1)$

$$\sin(r_1) = 0,4433 \Rightarrow r_1 = 26,31^\circ$$

$$r_1 = i_2 \Rightarrow n_2 \cdot \sin(i_2) = n_3 \cdot \sin(r_2) \Rightarrow 1,45 \cdot \sin(26,31^\circ) = 1,33 \cdot \sin(r_2)$$

$$\sin(r_2) = 0,4832 \Rightarrow r_2 = 28,89^\circ$$

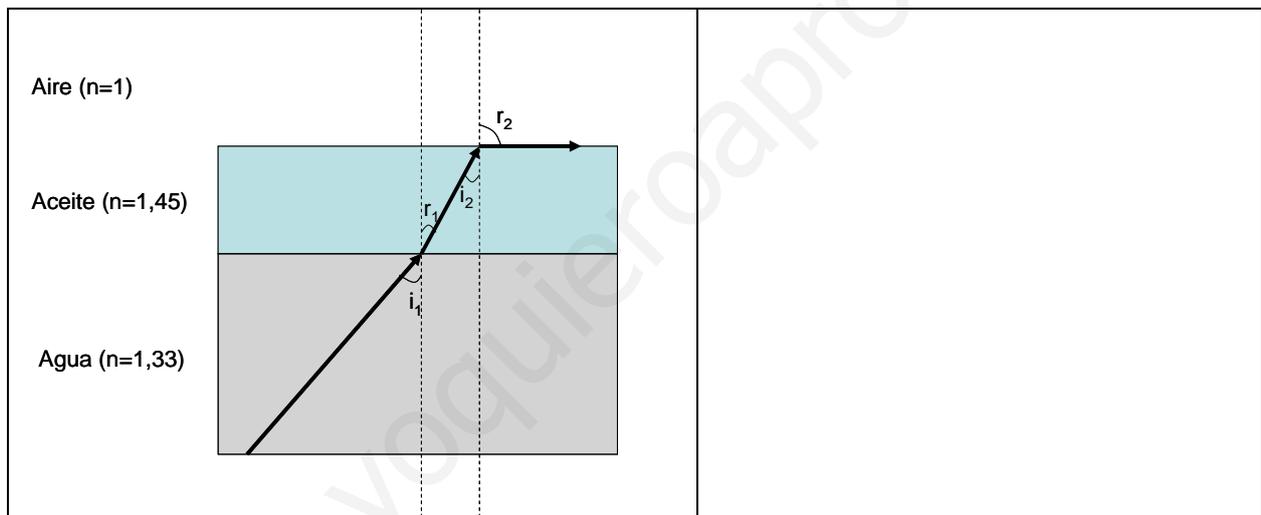
Velocidad de la luz en el aceite:  $n = c / v \Rightarrow 1,45 = 300000 / v \Rightarrow v = 206897 \text{ km/s}$

Tiempo necesario para atravesar la capa de aceite: para determinar la distancia recorrida por el rayo de luz hay que considerar su trayectoria..

$$d = 0,02 / \cos(26,31^\circ) = 0,0223 \text{ m}$$

$$t = d / v = 0,0223 / (206897 \cdot 10^3) = 1,08 \cdot 10^{-10} \text{ s}$$

c) En este caso, para que la luz no llegue al aire, el valor de  $r_2$  debe ser  $90^\circ$ .



$$n_3 \cdot \sin(i_1) = n_2 \cdot \sin(r_1) \Rightarrow 1,33 \cdot \sin(i_1) = 1,45 \cdot \sin(r_1)$$

$$r_1 = i_2 \Rightarrow n_2 \cdot \sin(i_2) = n_1 \cdot \sin(r_2) \Rightarrow 1,45 \cdot \sin(i_2) = 1 \cdot \sin(90^\circ) \Rightarrow \sin(i_2) = 0,69$$

$$1,33 \cdot \sin(i_1) = 1,45 \cdot 0,69 \Rightarrow \sin(i_1) = 0,7522 \Rightarrow i_1 = 49,46^\circ$$