

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco Euskal Herriko  
Unibertsitatea



# Física

# EAU 2021

[www.ehu.eus](http://www.ehu.eus)





FISIKA

FÍSICA

**Proposatutako zortzi ariketa hauetako LAUri erantzun behar diezu.**

**Ez ahaztu azterketa-orrialde bakoitzean kodea jartzea.**

- Proba idatzi honek 8 ariketa ditu.
- Ariketak bi multzotan banatuta daude:  
**A multzoa:** lau problema ditu, eta **2 ebatzi behar dituzu.**  
**B multzoa:** lau galdera ditu, eta **2ri erantzun behar diezu.**  
**Jarraibideetan adierazitakoei baino galdera gehiagori erantzunez gero, erantzunak ordenari jarraituta zuzenduko dira, harik eta beharrezko kopurura iritsi arte.**
- Problema bakoitzak 3 puntu balio du. Atal guztiek balio berdina dute. Atal bakoitzaren emaitzak, zuzena zein okerra izan, ez du izango inolako eraginik beste ataletako emaitzen balioespenean.
- Galdera bakoitzak, gehienez, 2 puntu balio du.
- Kalkulagailu zientifikoa erabil daiteke.

**Debes responder a CUATRO de los siguientes ocho ejercicios propuestos.**

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

- Esta prueba escrita se compone de 8 ejercicios.
- Los ejercicios están distribuidos en dos bloques:  
**Bloque A:** consta de cuatro problemas, **debes responder 2** de ellos.  
**Bloque B:** consta de cuatro cuestiones, **debes responder 2** de ellas.  
**En caso de responder a más preguntas de las estipuladas, las respuestas se corregirán en orden hasta llegar al número necesario.**
- 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.



FISIKA

FÍSICA

**BLOQUE A: Problemas**

(Consta de cuatro problemas, **debes responder a 2** de ellos)

**A.1.-** Alrededor de un planeta está girando un satélite en una órbita circular de radio  $R$  y con una velocidad  $v$ .

Calcular:

- El periodo de rotación.
- La masa del planeta.
- Cuánto valdría el periodo de rotación si se triplicara el radio de la órbita.

**Datos:**

$$R = 15000 \text{ km}; v = 9 \text{ km/s}$$

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

**A.2.-** La velocidad de propagación de una onda que se está moviendo en una cuerda en el eje  $OX$  es  $8 \text{ m/s}$ . La ecuación de la onda es:  $y = 0,03 \sin(16\pi t + kx)$  en el sistema SI.

Calcula:

- La amplitud, la frecuencia y el sentido de propagación de la onda.
- El valor del número de onda  $k$ .
- La velocidad que tiene el punto de la cuerda situado en  $x = 0,5 \text{ m}$ , en el instante  $t = 60 \text{ s}$

**A.3.-** Se dispone de una lente convergente de distancia focal  $30 \text{ cm}$ .

Realizar el diagrama correspondiente y determinar las características (real-virtual, derecha-invertida, aumentada-reducida), la posición y el tamaño de la imagen formada por la lente en los dos casos siguientes:

- Cuando un objeto de  $20 \text{ cm}$  se encuentra a  $70 \text{ cm}$  de la lente.
- Cuando un objeto de  $20 \text{ cm}$  se encuentra a  $20 \text{ cm}$  de la lente.

**A.4.-** Una espira circular de radio  $20 \text{ cm}$  se coloca perpendicularmente a un campo magnético uniforme de  $0,4 \text{ T}$ . Halla la fuerza electromotriz inducida en la espira si en  $0,1 \text{ s}$ :

- Se duplica el valor del campo magnético.
- Se invierte el sentido del campo magnético.
- Se gira la bobina  $90^\circ$  en torno a un eje perpendicular al campo.



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO  
EBALUAZIOA

2021eko OHIKOA

EVALUACIÓN PARA EL  
ACCESO A LA UNIVERSIDAD

ORDINARIA 2021

FISIKA

FÍSICA

## **BLOQUE B: Cuestiones**

(Consta de cuatro cuestiones, **debes responder a 2** de ellas)

**B.1.-** Ley de Faraday y Lenz para la inducción electromagnética. Valor de la fuerza electromotriz inducida. Sentido de la corriente.

**B.2.-** Defectos de la visión. Hipermetropía y miopía.

**B.3.-** Movimiento armónico simple. Ejemplos. Ecuación. Definición de las magnitudes. Ecuación de la velocidad y de la aceleración.

**B.4.-** Describir el fenómeno de la radiactividad natural. Desintegración radiactiva. Emisión de partículas alfa, beta y gamma. Leyes de Soddy y Fajans. Ejemplos.





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

**BLOQUE A: Problemas**

**A1.-**

**a) Para calcular el periodo de rotación**

$$v = \omega R \quad \text{teniendo en cuenta la velocidad angular } \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\text{Sustituyendo } T = \frac{2\pi R}{v} \Rightarrow T = \frac{2\pi 1510^6 m}{9 \cdot 10^3 \frac{m}{s}} = 10471,9s$$

**b) Para calcular la masa del planeta**

La fuerza centrípeta en el satélite y la fuerza de atracción gravitatoria que ejerce el planeta sobre el satélite son iguales

$$F = m a_n$$

Sustituyendo la fuerza gravitatoria

$$G \frac{Mm}{R^2} = m a_n \Rightarrow G \frac{M}{R^2} = a_n \Rightarrow G \frac{M}{R^2} = \frac{v^2}{R} \Rightarrow M = \frac{v^2 R}{G}$$

$$M = \frac{\left(9 \cdot 10^3 \frac{m}{s}\right)^2 15 \cdot 10^6 m}{6,6710^{-11} N m^2 kg^{-2}} = 1,82 \cdot 10^{25} kg$$

**c) Si el radio de órbita se triplica, el periodo es el siguiente**

Igualando la fuerza gravitatoria y la fuerza centrípeta

$$G \frac{Mm}{R^2} = m a_n \Rightarrow M \cdot G = v^2 \cdot R \Rightarrow M \cdot G = \frac{4\pi^2 R^3}{T^2} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 R^3}{M \cdot G}$$

**Sustituyendo: radio de la órbita = 3·R**

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 (3 \cdot 15 \cdot 10^6)^3 m^3}{1,82 \cdot 10^{25} kg \cdot 6,6710^{-11} N m^2 kg^{-2}}} = 54437,7 s$$

**También se puede calcular aplicando la 3ª ley de Kepler**

$$\frac{T^2}{R^3} = K \Rightarrow \frac{T^2}{R^3} = \frac{T_1^2}{R_1^3} \Rightarrow R_1 = 3R \Rightarrow T_1^2 = 27 \cdot T^2 \Rightarrow T_1 = \sqrt{27} \cdot T$$

**A2.- Datos**

$$y = 0,03 \sin(16\pi t + kx)$$

$$v = 8 \text{ m/s}$$

Comparando la ecuación de onda dada con la expresión general



## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK

$y = A \sin(kx \pm \omega t + \varphi_0)$  expresión general

Tenemos

$$A = 0,03\text{m}; \quad \omega = 16\pi \text{ rad/s}; \quad \varphi_0 = 0$$

En este caso

**a)** A, f y el sentido de propagación de la onda

Amplitud de onda:  $A = 0,03 \text{ m}$

$$\text{Pulsación } \omega = \frac{2 \cdot \pi}{T} = 2\pi \cdot f \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{16\pi}{2\pi} = 8 \text{ Hz}$$

Frecuencia:  $f = 8 \text{ Hz}$

Sentido de propagación de la onda: El signo positivo del término “kx” quiere decir que la onda se propaga por el eje negativo de OX

**b)** k?

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$\text{Velocidad de propagación: } v = \frac{\lambda}{T} \text{ y } T = \frac{1}{f} \Rightarrow T = 0,125 \text{ s}$$

$$\text{Tenemos } \lambda = v \cdot T = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 0,125\text{s} = 1\text{m}$$

$$k = \frac{2\pi}{1\text{m}} = 2\pi\text{m}^{-1}$$

**c)** La velocidad en el punto de posición  $X = 0,5 \text{ m}$  en el instante  $t = 60\text{s}$

$$v(x, t) = \frac{dy}{dt} = 0,03 \cdot 16\pi \cos(16\pi t + kx)$$

$$v(60, 0,5) = 0,48\pi \cos(16\pi \cdot 60 + 2\pi \cdot 0,5)$$

$$v = -0,48\pi = -1,51\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$$

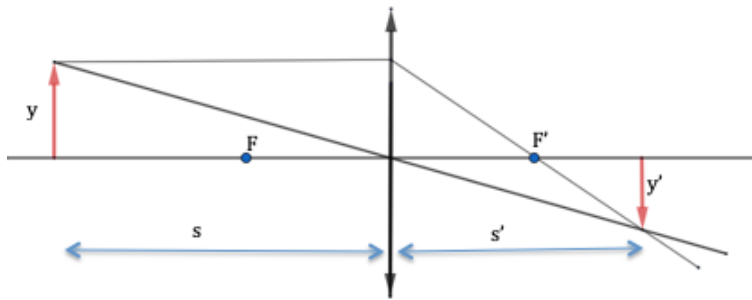
**A3.-**

Datos:  $f = -30 \text{ cm}$ ;  $y = 20 \text{ cm}$

**a)**  $s = -70 \text{ cm}$

Diagrama

## CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK



Posición:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{-1}{f}$$

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-70} = \frac{-1}{-30} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-70} = \frac{1}{30} - \frac{1}{70} \Rightarrow s' = 52,50 \text{ cm}$$

Tamaño:

$$\frac{y}{y'} = \frac{s}{s'} \Rightarrow \frac{20}{y'} = \frac{-70}{52,50} \Rightarrow y' = -15 \text{ cm}$$

Figura real, invertida y más pequeña

**b) s = -20 cm**

En este caso:

Posición:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-20} = \frac{-1}{-30} \Rightarrow s' = -60$$

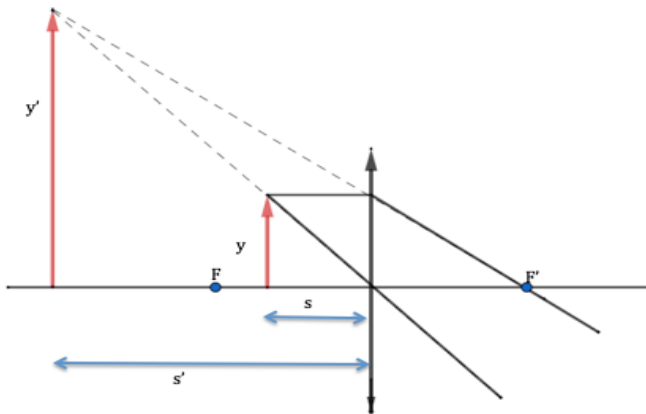
Tamaño:

$$\frac{y}{y'} = \frac{s}{s'} \Rightarrow \frac{20}{y'} = \frac{-20}{-60} \Rightarrow y' = 60 \text{ cm}$$

Características de la imagen: virtual, derecha y más grande

Diagrama:

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



**A4.-**

Datos:  $B = 0,4 \text{ T}$       $R = 20 \text{ cm}$       $t = 0,1 \text{ s}$

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

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

$$\phi_1 = B \cdot S \cdot \cos(\alpha) = 0,4 \cdot 0,2^2\pi \cdot 1 = 0,016\pi \text{ Wb}$$

**a)**  $B = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ T}$

$$\phi_2 = 0,8 \cdot 0,2^2\pi \cdot 1 = 0,032\pi \text{ Wb}$$

$$\varepsilon = \frac{-\Delta\phi}{t} = -\frac{0,032\pi - 0,016\pi}{0,1} = -0,16\pi \text{ V}$$

**b)**  $\alpha = 180^\circ$

$$\phi_2 = 0,4 \cdot 0,2^2\pi \cdot \cos 180 = -0,016\pi \text{ Wb}$$

$$\varepsilon = \frac{-\Delta\phi}{t} = -\frac{-0,016\pi - 0,016\pi}{0,1} = 0,32\pi \text{ V}$$

**c)**  $\alpha = 90^\circ$

$$\phi_2 = 0,4 \cdot 0,2^2\pi \cdot \cos 90 = 0 \text{ Wb}$$

$$\varepsilon = \frac{-\Delta\phi}{t} = -\frac{0 - 0,016\pi}{0,1} = 0,16\pi \text{ V}$$