

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Física

EAU 2019

www.ehu.es





Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO
EBALUAZIOA

2019ko EKAINA

FISIKA

EVALUACIÓN PARA EL
ACCESO A LA UNIVERSIDAD

JUNIO 2019

FÍSICA

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 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.

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.



OPCION A

P1.- La ecuación de una onda viene dada por la siguiente expresión en unidades del SI:

$$y = 2\sin\left(\frac{2\pi}{5}t - \frac{\pi}{4}x\right)$$

Calcula:

- El número de onda y la longitud de onda.
- La velocidad de vibración en el punto $x = 4$ m y en el instante $t = 8$ s.
- La aceleración de ese punto en ese lugar e instante (en el punto $x = 4$ y en el instante $t = 8$ s).

P2.- Un electrón que se desplaza con una velocidad de $2 \cdot 10^6$ m·s⁻¹ entra en un campo eléctrico uniforme de 400 N·C⁻¹. Sabiendo que las direcciones y los sentidos de la velocidad del electrón y de la intensidad del campo eléctrico son iguales:

- ¿Qué distancia recorrerá en el campo eléctrico el electrón antes de detenerse?
- ¿Cuánto vale la energía del electrón en el instante en que está quieto?
- Si en vez de ser un electrón, la partícula es un positrón, ¿cuál es su velocidad al cabo de $3 \cdot 10^{-8}$ s de haber entrado en el campo?

Datos: $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg

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

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



OPCION B

P1.- La masa del planeta Venus es $4,87 \cdot 10^{24}$ kg y gira en torno al Sol en una órbita circular de radio de 108 millones de kilómetros.

- Sabiendo que la aceleración de la gravedad en la superficie de Venus es $8,87 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, calcula el diámetro del planeta (debes expresarlo en km).
- ¿Cuánto vale la velocidad orbital de Venus?
- ¿Cuánto tiempo necesita Venus para realizar una vuelta completa alrededor del Sol?

Datos:

Masa del Sol: $M = 2 \cdot 10^{30}$ kg;

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

P2.- Radiación electromagnética de longitud de onda $\lambda = 2 \cdot 10^{-7}$ m incide sobre una superficie de aluminio.

- Determina la energía cinética del foto-electrón emitido.
- Calcula el valor umbral de la longitud de onda para el aluminio.
- ¿Cuántas veces menor debería ser la longitud de onda de la radiación incidente para duplicar la energía cinética del foto-electrón?

Datos:

Trabajo de extracción del aluminio, 4,2 eV; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$;

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

carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$;

Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

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.- Generador de corrientes alternas sinusoidales (alternador).



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

OPCION A

P1.-

Datos:

$$A = 2\text{ m} \quad x = 4\text{ m} \quad t = 8\text{ s}$$
$$k = \frac{\pi}{4}\text{ m}^{-1} \quad \omega = \frac{2\pi}{5}\text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$$

a) Numero de onda $k = \frac{\pi}{4}\text{ m}^{-1}$

Longitud de onda $k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 8\text{ m}$

b) Para calcular la velocidad de vibración, derivaremos la elongación con respecto al tiempo

$$v(x, t) = \frac{dy}{dt} = 2 \cos\left(\frac{2\pi}{5}t - \frac{\pi}{4}x\right) \cdot \frac{2\pi}{5}$$

Siendo $x = 4\text{ m}$ eta $t = 8\text{ s}$

$$v(4, 8) = 2 \cos\left(\frac{2\pi}{5}8 - \frac{\pi}{4}4\right) \cdot \frac{2\pi}{5}$$

$$v = 2,03\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

c) Para calcular la aceleración de ese punto, derivaremos la velocidad con respecto al tiempo.

$$a(x, t) = \frac{dv}{dt} = -2 \frac{2\pi}{5} \sin\left(\frac{2\pi}{5}t - \frac{\pi}{4}x\right) \cdot \frac{2\pi}{5}$$

Siendo $x = 4\text{ m}$ eta $t = 8\text{ s}$

$$a(4, 8) = -2 \left(\frac{2\pi}{5}\right)^2 \sin\left(\frac{2\pi}{5}8 - \frac{\pi}{4}4\right)$$

$$a = -1,86\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

P2.-

a) El campo eléctrico es conservativo, con lo que la energía mecánica se conserva: $E_M = cte = E_M^i = E_M^f$.

i. Al entrar en el campo eléctrico no tiene energía potencial.

$$E_M^i = E_C^i = \frac{1}{2} m_e v_e^2$$

ii. En el reposo no tiene energía cinética.

$E_M^f = E_p^f = qEx$, El trabajo del campo eléctrico es el producto de la fuerza qE por la distancia x .

Igualando las energías mecánicas inicial, (E_M^i), y final, (E_M^f):

$$\frac{1}{2} m_e v_e^2 = qEx \Rightarrow x = \frac{m_e v_e^2}{2qE} = 0,0284m$$

b) La energía del electrón, en cualquier instante, es la mecánica:

$$E_M = E_K^i = \frac{1}{2} m_e v_e^2 = 1,82 \cdot 10^{-18} J$$

c) Si es un positrón, el campo eléctrico no lo para, al contrario, lo acelera. El movimiento es uniforme acelerado.

$$|F| = m \cdot |a|$$

$$|F| = q \cdot E$$

$$a = \frac{Eq}{m}$$

$$v = v_0 + at = v_0 + \frac{Eq}{m} t = 4,109 \cdot 10^6 m/s$$



ZUZENTZEKO ETA KALIFIKATZEKO IRIZPIDEAK
CRITERIOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

OPCION B

P1.-

- a) La aceleración de la gravedad en la superficie de Venus es:

$g_V = \frac{GM_V}{R_V^2}$, donde M_V y R_V son la masa y el radio de Venus. Así, el diámetro de Venus es:

$$d = 2R_V = 2 \sqrt{\frac{GM_V}{g_V}} = 12,1 \cdot 10^6 m = 12,1 \cdot 10^3 km$$

- b) Se supone que Venus orbita circularmente entorno al Sol. La masa del Sol y el radio de la órbita son respectivamente: M_S y R_{orb} .

En el sistema de referencia de Venus: $\vec{F}_{centrípeto} + \vec{F}_{centrífuga} = \vec{0}$

$$\frac{-GM_E M_V}{R_{orb}^2} + M_V a_{n,orb} = 0$$

$$\frac{GM_E M_V}{R_{orb}^2} = M_V a_{n,orb} = M_V \frac{v_{orb}^2}{R_{orb}} \Rightarrow v_{orb} \left(\frac{GM_E}{R_{orb}} \right)^{\frac{1}{2}} = 3,51 \cdot 10^4 m/s$$

- c) Dos formas:

- i. De la respuesta anterior: la velocidad es la distancia recorrida en la vuelta completa entre el tiempo empleado en recorrerla:

$$v_{orb} = \frac{2\pi R_{orb}}{t} \Rightarrow t = \frac{2\pi R_{orb}}{v_{orb}} = 1,933 \cdot 10^7 s \approx 3,22 \cdot 10^5 min \approx 5,37 \cdot 10^3 ordu$$

$$\approx 223,76 días$$

- ii. Utilizando la 3ª Ley de Kepler: la velocidad areolar es constante.

$$\frac{T_{orb}^2}{R_{orb}^3} = C = \frac{4\pi^2}{GM_E} \Rightarrow T_{orb} = 2\pi \left(\frac{R_{orb}^3}{GM_E} \right)^{\frac{1}{2}} = 223,76 días$$

P2.-

- a) Energía cinética del foto-electrón emitido:

$$E = hf - W = h \frac{c}{\lambda} - W$$

f es la frecuencia del foto-electrón y W , el trabajo de extracción.

$$E = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{-7}} - 4,2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,18 \cdot 10^{-19} J$$

- b) $W = hf_0 = h \frac{c}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W} = 2,946 \cdot 10^{-7} m$

- c) $E' = 2 \cdot E = 6,36 \cdot 10^{-19} = hf' - W \Rightarrow f' = 1,98 \cdot 10^{15} s^{-1}$

$$\frac{\lambda'}{\lambda} = 0,75 \Rightarrow \lambda' = 0,75\lambda$$