

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea



# Física

## EAU 2022

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



FISIKA

FÍSICA

**2021-2022 ikasturtean azterketa egiteko arauak**

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

- 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.

**Normas para realizar el examen en el curso 2022**

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

- 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 calculadora científica



FISIKA

FÍSICA

A MULTZOA: Problemak

(Lau problema ditu, 2 ebatzi behar dituzu)

**A.1.-** Grabitatearen azelerazioak  $8,9 \frac{m}{s^2}$  ko balioa du Uranon. Kalkulatu:

- Uranoren batez besteko erradioa.
- Zer pisu izango duen Uranon Lurraren gainazalean 1100 N-eko pisua duen objektu batek
- Uranoren gainazaletik ihes egiteko abiadura

**Datuak:**

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}; \quad M_L = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}; \quad R_L = 6370 \text{ km}$$

$$M_U = 8,68 \times 10^{25} \text{ kg}$$

**A.2.-** Hona hemen, Nazioarteko Unitate Sistemaren adierazita, soka batean hedatzen ari den uhin harmoniko baten ekuazioa:

$$y(x, t) = 0,2 \sin \left( 2t + 4x + \frac{\pi}{4} \right)$$

Kalkulatu:

- Periodoa, maiztasuna, uhin-luzera eta hedapen-abiadura.
- Bibrazioaren abiadura maximoa sokaren puntu batean, edozeinetan.
- Sokaren bi punturen arteko fase-diferentzia, bata bestetik 50 cm-ra egonez gero.

**A.3.-** 7 cm-ko altuerako objektu bat lente mehe dibergente baten ezker aldean jarri da, lentetik 10 cm-ra. Lentearen distantzia fokala 25 cm da.

- Marratzu izpi-diagrama nagusia, irudien eraketa erakutsiz.
- Zehaztu irudiaren posizioa, orientazioa, tamaina eta izaera.

**A.4.-** Elektroik batek 25 eV-eko energia zinetikoa du. Kalkulatu:

- Elektroiari lotutako uhin-luzera.
- Elektroiaren energia bera duen fotoi baten uhin-luzera.
- Aurreko ataletako elektroien abiadura bera duen  $m = 0,005 \mu\text{g}$ -ko masako partikula baten kasuan, dagokion De Broglie uhin-luzera.

**Datuak:**

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}; \quad e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}; \quad h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO PROBAK

2022ko EZOHIOA

FISIKA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

EXTRAORDINARIA 2022

FÍSICA

**B MULTZOA: Galderak**

(Lau galdera ditu, 2ri erantzun behar diezu)

**B.1-** Lupa. Deskribapena. Eskema: nola eratzen diren irudiak. Handipena.

**B.2-** Korrante elektrikoaren arteko indarrak. Korrante paraleloak edo antiparaleloak garraiatzen dituzten bi hari zuzen, paralelo eta infinituren kasua. Amperearen definizioa.

**B.3-** Erradioaktibitate naturalaren fenomenoak deskribatzea. Desintegrazio erradioaktiboa. Alfa, beta eta gamma partikulen igorpena. Soddy eta Fajans-en legeak. Adibideak.

**B.4-** Uhin-higidura dimentsio batean. Ekuazioa. Magnitudeen definizioa. Hedapen-abiadura. Zeharkako uhinak eta luzetarako uhinak bereiztea. Adibideak.

2022





FISIKA

FÍSICA

**BLOQUE A: Problemas**

(Consta de cuatro problemas, **debes contestar a dos** de ellos)

**A.1.-**La aceleración de la gravedad en Urano tiene un valor de  $8,9 \frac{m}{s^2}$ . Calcular:

- El radio medio de Urano
- El peso en Urano de un objeto cuyo peso en la superficie de la Tierra es 1100 N.
- La velocidad de escape de la superficie de Urano.

**Datos:**

$$G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot Kg^{-2}; \quad ; M_T = 5,98 \times 10^{24} kg; \quad R_T = 6370 Km$$

$$M_U = 8,68 \times 10^{25} Kg$$

**A.2.-**En una cuerda se propaga una onda armónica cuya ecuación, expresada en el Sistema Internacional de Unidades es:

$$y(x, t) = 0,2 \sin \left( 2t + 4x + \frac{\pi}{4} \right)$$

Calcular:

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

**A.3.-**Un objeto de 7 cm de altura se coloca 10 cm a la izquierda de una lente delgada divergente de distancia focal 25 cm:

- Dibujar el diagrama de rayos principales mostrando la formación de imágenes.
- Determinar la posición, orientación, tamaño y la naturaleza de la imagen

**A.4.-** Un electrón posee una energía cinética de 25eV. Calcular:

- La longitud de onda asociada al electrón.
- La longitud de onda de un fotón con la misma energía de 25 eV.
- La longitud de onda de De Broglie asociada a una partícula de masa  $m = 0,005 \mu g$  con la misma velocidad que el electrón de los apartados anteriores.

**Datos:**

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} Kg; \quad e = 1,6 \times 10^{-19} C; \quad h = 6,626 \times 10^{-34} J \cdot s$$



FISIKA

FÍSICA

**BLOQUE B: Cuestiones**

(Consta de cuatro cuestiones, **debes contestar a dos** de ellas)

**B.1.-**Lupa. Descripción. Esquema de la formación de imágenes. Aumento.

**B.2.-**Fuerzas entre corrientes eléctricas. Caso de dos hilos rectos, paralelos e infinitos, que transportan corrientes paralelas o antiparalelas. Definición de amperio.

**B.3.-**Describir el fenómeno de la radiactividad natural. Desintegración radiactiva. Emisión de partículas alfa, beta y gamma. Leyes de Soddy y Fajans. Ejemplos.

**B.4.-**Movimiento ondulatorio en una dimensión. Ecuación. Definición de las magnitudes. Velocidad de propagación. Distinción entre ondas transversales y ondas longitudinales. Ejemplos.

2022



**FISIKA. EZOHIKO DEIALDIA (2022). EBAZPENAK**

A.1.-

a) Planetaren gainazalean grabitatearen azelerazioak zer balio duen zehazteko, kontuan hartuko dugu planetaren gainazalean  $m$  masako gorputz baten gainean agertzen den erakartze-indarra honako hau dela:

$$F = mg_U = G \frac{M_U m}{R_U^2} \Rightarrow g_U = \frac{GM_U}{R_U^2} \Rightarrow R_U = \sqrt[2]{\frac{GM_U}{g_U}} \Rightarrow$$

$$R_U = \sqrt[2]{\frac{6,67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \times 8,68 \times 10^{25} \text{kg}}{8,9 \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}} \Rightarrow$$

$$R_U = 2,55 \times 10^7 \text{m}$$

b) Masa Lurrean eta Uranon berdina da:

Lurrean g-ren balioa hau da:  $mg_L = G \frac{M_L \cdot m}{R_L^2} \Rightarrow g_L = G \frac{M_L}{R_L^2} = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Uranon:  $P_U = mg_U$ ; eta  $P_L = mg_L \Rightarrow P_U = \frac{P_L}{g_L} g_U = \frac{1100 \text{N}}{9,8 \text{ms}^{-2}} 8,9 \text{ms}^{-2} \Rightarrow$   
 $P_U = 998,98 \text{N}$

c) Energia, planetaren gainazalean:

$$\frac{1}{2} m v_i^2 - \frac{GmM_U}{R_U} = 0 \Rightarrow v_i^2 = \frac{2GM_U}{R_U} = 2g_U R_U \Rightarrow v_i = \sqrt[2]{\frac{2GM_U}{R_U}}$$

$$v_i = \sqrt[2]{\frac{2 \times 6,67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \times 8,68 \times 10^{25} \text{kg}}{2,55 \times 10^7 \text{m}}} = 2,13 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A.2.-

a) Uhin-ekuazioaren adierazpen matematiko orokorra kontuan hartuta

$$y(x, t) = A \sin(\omega t + kx + \varphi_0) \Rightarrow y(x, t) = 0,2 \sin\left(2t + 4x + \frac{\pi}{4}\right)$$

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

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

Uhin-luzera ( $\lambda$ )  $\Rightarrow k = \frac{2\pi}{\lambda} 4 \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{m}$

Hedatze-abiadura (v)  $\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\pi} = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Uhina OX ardatzeko noranzko negatiboan hedatzen denez, uhinaren abiaduraren zeinua negatiboa da.

$$v = -0,5 \frac{m}{s}$$

b)

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

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

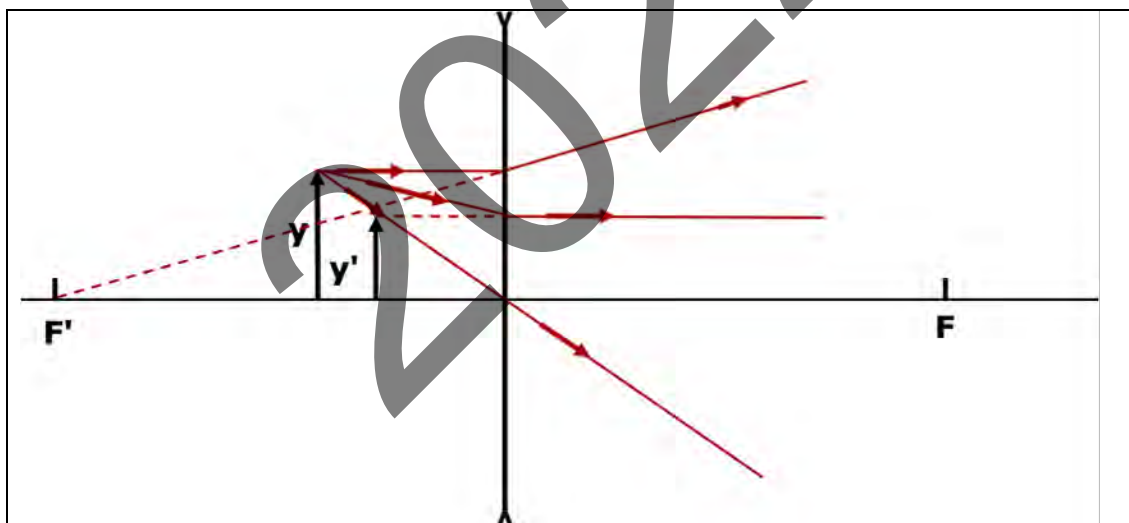
c)

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

$$x_2 - x_1 = 0,5m \Rightarrow \Delta \varphi = 4 \times 0,5 = 2rad$$

A.3.-

a) Irudia eratzeko hiru izpiak hauek dira:



Irudia lortzeko, aski da aurreko hiru izpietatik bi baino ez marraztea

b) Posizioa kalkulatzeko:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-10cm} = \frac{1}{-25cm} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{-1}{25cm} - \frac{1}{10cm} = \frac{-35}{250} \Rightarrow s' = -7,1cm \approx -7cm$$

Irudiaren tamaina kalkulatzeko:





$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y}{7cm} = \frac{-7cm}{-10cm} \Rightarrow y = 4,9cm$$

$$y = 4,9cm \approx 5cm$$

Irudi-distantzia,  $s'$ , negatiboa denez, eta irudiaren tamaina,  $y'$ , positiboa, irudia birtuala da, eta zuzen dago; gainera, objektua baino txikiagoa da.

A.4.-

a) Elektroiaren uhin-luzera,  $\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e}$ , kalkulatzeko,  $v_e$  behar dugu;

$v_e$  kalkulatzeko, elektroiaren energia zinetikoa erabiliko dugu:  $E_c = \frac{1}{2} m_e v_e^2 \Rightarrow$

$$v_e^2 \frac{2E_c}{m_e} \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2 \times 25eV \times 1,6 \cdot 10^{-19} \frac{J}{eV}}{9,1 \cdot 10^{-31} kg}} = 2,96 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

Beraz:

$$\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e} \Rightarrow \lambda_e = \frac{6,626 \times 10^{-34} J \cdot s}{9,1 \cdot 10^{-31} kg \times 2,96 \cdot 10^6 \frac{m}{s}} = 2,46 \times 10^{-10} m$$

$$\lambda_e = 2,46 \times 10^{-10} m$$

b) Fotoi baten kasuan:

$$E = h \times f = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} \Rightarrow$$

$$\lambda = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} J \cdot s \times 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}}{25eV \times 1,6 \cdot 10^{-19} \frac{J}{eV}} = 4,9 \times 10^{-8} \frac{m}{s}$$

$$\lambda = 4,9 \times 10^{-8} \frac{m}{s}$$

c) De Broglie-ren uhin-luzera partikula baterako:

$$\lambda_{partikula} = \frac{h}{m_{partikula} v} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} J \cdot s}{5 \cdot 10^{-12} kg \times 2,96 \cdot 10^6 m \cdot s^{-1}} = 4,48 \times 10^{-29} m$$

$$\lambda_{partikula} = 4,48 \times 10^{-29} m$$



**FÍSICA. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA 2022. RESOLUCION**

A.1.-

a) Para determinar la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta, tenemos en cuenta que la fuerza atractiva que aparece sobre un cuerpo de masa  $m$  en la superficie del planeta es:

$$F = mg_U = G \frac{M_U m}{R_U^2} \Rightarrow g_U = \frac{GM_U}{R_U^2} \Rightarrow R_U = \sqrt{\frac{GM_U}{g_U}} \Rightarrow$$

$$R_U = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \times 8,68 \times 10^{25} \text{kg}}{8,9 \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}} \Rightarrow$$

$$R_U = 2,55 \times 10^7 \text{m}$$

b) La masa en la Tierra y en Urano es la misma

En la Tierra el valor de  $g$  :  $mg_T = \frac{M_T m}{R_T^2} \Rightarrow g_T = \frac{M_T}{R_T^2} = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

En Urano:  $P_U = mg_U$ ; como  $P_T = mg_T \Rightarrow P_U = \frac{P_T}{g_T} g_U = \frac{1100 \text{N}}{9,8 \text{ms}^{-2}} 8,9 \text{ms}^{-2} \Rightarrow$   
 $P_U = 998,98 \text{N}$

c) La energía en la superficie del planeta:

$$\frac{1}{2} m v_e^2 - \frac{GmM_U}{R_U} = 0 \Rightarrow v_e^2 = \frac{2GM_U}{R_U} = 2g_U R_U \Rightarrow v_e = \sqrt{2 \frac{2GM_U}{R_U}}$$

$$v_e = \sqrt{\frac{2 \times 6,67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2} \times 8,68 \times 10^{25} \text{kg}}{2,55 \times 10^7 \text{m}}} = 2,13 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A.2.-

a)

Teniendo en cuenta la expresión matemática general de la onda

$$y(x, t) = A \sin(\omega t + kx + \varphi_0) \Rightarrow y(x, t) = 0,2 \sin\left(2t + 4x + \frac{\pi}{4}\right)$$

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

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



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

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

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

Como la onda se propaga en el sentido negativo del eje OX, el signo de la velocidad será negativo.

$$v = -0,5 \frac{m}{s}$$

b)

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

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

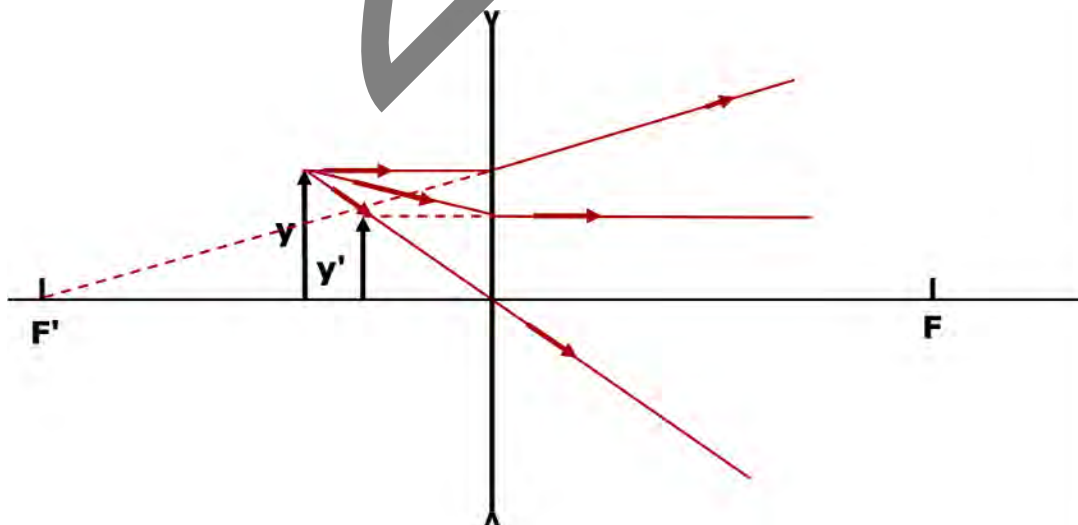
c)

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

$$x_2 - x_1 = 0,5m \Rightarrow \Delta\varphi = 4 \times 0,5 = 2rad$$

A.3.-

a) Los tres rayos para construir la imagen son los siguientes:



Para obtener la imagen, basta con dibujar dos de los tres rayos anteriores



b) Para calcular la posición

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{s'} - \frac{1}{-10cm} = \frac{1}{-25cm} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{-1}{25cm} - \frac{1}{10cm} = \frac{-35}{250} \Rightarrow s' = -7,1cm \approx -7cm$$

Para calcular el tamaño de la imagen:

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \Rightarrow \frac{y'}{7cm} = \frac{-7cm}{-10cm} \Rightarrow y' = 4,9cm$$

$$y' = 4,9cm \approx 5cm$$

Por ser la distancia imagen  $s'$  negativa, y el tamaño de la imagen  $y'$  positivo, la imagen es virtual, y derecha; además, es de menor tamaño que el objeto

A.4.-

a) Para calcular la longitud de onda del electrón

$$\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e} \text{ necesitamos } v_e;$$

Para calcular  $v_e$ , utilizamos la energía cinética del electrón:  $E_c = \frac{1}{2} m_e v_e^2 \Rightarrow$

$$v_e^2 \frac{2E_c}{m_e} \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2 \times 25eV \times 1,6 \cdot 10^{-19} \frac{J}{eV}}{9,1 \cdot 10^{-31} kg}} = 2,96 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

Por tanto:

$$\lambda_e = \frac{h}{m_e v_e} \Rightarrow \lambda_e = \frac{6,626 \times 10^{-34} J \cdot s}{9,1 \cdot 10^{-31} kg \cdot 2,96 \cdot 10^6 \frac{m}{s}} = 2,46 \times 10^{-10} m$$

$$\lambda_e = 2,46 \times 10^{-10} m$$

b) Para un fotón

$$E = h \times f = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} \Rightarrow$$

$$\lambda = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} J \cdot s \times 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}}{25eV \times 1,6 \cdot 10^{-19} \frac{J}{eV}} = 4,9 \times 10^{-8} \frac{m}{s}$$

$$\lambda = 4,9 \times 10^{-8} \frac{m}{s}$$

c) Longitud de onda de De Broglie para una partícula es la siguiente:

$$\lambda_{particula} = \frac{h}{m_{particula} v} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} J \cdot s}{5 \cdot 10^{-12} kg \times 2,96 \cdot 10^6 m \cdot s^{-1}} = 4,48 \times 10^{-29} m$$

emari ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

UNIBERTSITATERA SARTZEKO EBALUAZIOA  
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD

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

---

$$\lambda_{particula} = 4,48 \times 10^{-29}m$$

2022