

final-ENERO-2023 resuelto.pdf



juliaaa22



Fundamentos Físicos de la Informática



1º Grado en Ingeniería del Software



Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Universidad de Málaga

Máster

Online en Ciberseguridad

Nº1 en España según El Mundo



Hasta el 46%
de beca



Mejor Máster
según el
Ranking de
ELMUNDO

Para ser el mejor hay que aprender
de los mejores.

IMEF

Smart Education

Deloitte

Infórmate

Consigue Empleo o Prácticas

Matricúlate en IMF y accede sin coste a nuestro servicio de Desarrollo Profesional con más de 7.000 ofertas de empleo y prácticas al mes.



IMF
Smart Education



DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA II
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Fundamentos Físicos de la Informática

10 de enero de 2023

1ª convocatoria ordinaria

Alumno:.....DNI:.....

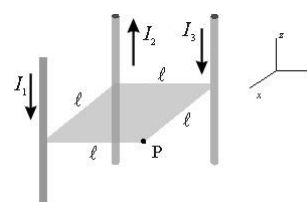
GRADO:..... GRUPO:.....

EXAMEN FINAL ☐

Primer Parcial ☐

Segundo parcial ☐

1. Un condensador plano que tiene un área de 5 cm^2 , sus placas están separadas 2 cm y se encuentra lleno de un dieléctrico de $\epsilon_r = 7$. Cargamos el condensador a una tensión de 20 V y se desconecta de la fuente de alimentación. Calcular: a) La capacidad del condensador y su carga; b) el trabajo que se necesita para retirar la lámina de dieléctrico del interior del condensador.
2. Un solenoide con $n = 400$ espiras/m, está recorrido por una intensidad variable según la expresión $i(t) = 0,5 + 2t^2$ con t el tiempo en segundos e i la intensidad en Amperios. En su interior y sobre su mismo eje, colocamos una pequeña bobina de 1 cm de radio y 100 espiras. Calcular: a) el valor del flujo magnético a través de la bobina pequeña. c) La fuerza electromotriz inducida en la bobina pequeña.
3. Tres alambres conductores muy largos y paralelos se hacen pasar por los vértices de un cuadrado de lado $l = 10 \text{ cm}$. Calcular el campo magnético (módulo, dirección y sentido) en el vértice no ocupado (**P**) cuando el sentido de todas las intensidades de corriente es el mostrado en la figura adjunta e $I_1 = I_2 = I_3 = 0,5 \text{ A}$.
4. Una onda electromagnética plana se propaga en el vacío en la dirección negativa del eje x , y el campo eléctrico asociado oscila en la dirección del eje y con un valor máximo de 10 N/C , con un n° de ondas de $2,5 \cdot 10^8 \text{ m}^{-1}$ y con una frecuencia angular de $9,3 \cdot 10^{16} \text{ rad/s}$. Calcular: a) Su longitud de ondas, su frecuencia y escribir las expresiones de los vectores campo eléctrico y magnético. b) la intensidad y la densidad de energía media transportada por el campo eléctrico.



¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

5. Si una radiación de $\lambda = 1200 \text{ \AA}$ e intensidad, $I = 2,5 \text{ Wm}^{-2}$, incide sobre una célula fotoeléctrica dotada de un cátodo de tungsteno cuyos fotoelectrones poseen una energía cinética máxima de 5,5 eV. a) ¿cuántos fotones inciden por unidad de tiempo si la superficie del fotocátodo es de 30 mm^2 ? b) Calcular la longitud de onda máxima de la luz que generaría el efecto fotoeléctrico.
6. a) Calcular la longitud de onda material (longitud de onda de De Broglie) de un balón de baloncesto con una masa de 1 kg y que se mueve a una velocidad $v = 10 \text{ ms}^{-1}$. b) Calcular la longitud de onda de De Broglie de un electrón cuya energía cinética es de 100 V.
7. El magnesio es un metal con masa atómica de 24,32 g/mol, y densidad de $1,74 \text{ g/cm}^3$. Sabiendo que la densidad de electrones libres es $8,60 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$ y la resistividad $3,94 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, calcule: a) la valencia (electrones “libres” por átomo) del magnesio. b) Si la energía del nivel de Fermi del magnesio es de 7,11 eV, calcule la probabilidad de ocupación de un estado situado 0,3 eV por encima del nivel de Fermi a temperatura ambiente (300 K).
8. La concentración de portadores en el silicio puro tiene los siguiente valores para las temperaturas que se indican: $n_i = 2 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ a $T = 300 \text{ K}$; $n_i = 8 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ a $T = 400 \text{ K}$; $n_i = 3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ a $T = 675 \text{ K}$. Dada una muestra de silicio impurificada con 10^{13} átomos de galio por centímetro cúbico, calcular la concentración de electrones libres y huecos para cada uno de las temperaturas citadas, y razonar, en función de esas concentraciones, si la muestra se comporta como un semiconductor intrínseco o extrínseco.

1^{er} Parcial: Problemas 1, 2, 3, 4 (2,5 puntos cada uno)


2^o parcial: Problemas 5, 6, 7, 8 (2,5 puntos cada uno)

FINAL: Problemas 1, 2, 4, 5, 8 (2 puntos cada uno)

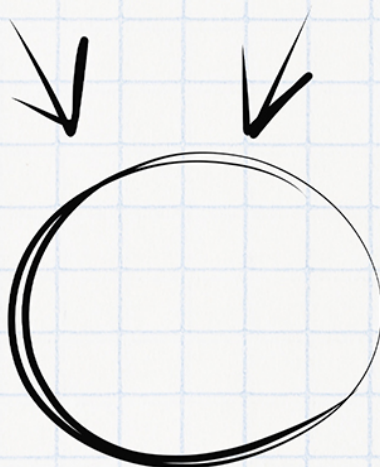
Tiempo de examen: 2h y 30 min

Imagínate aprobando el examen

Necesitas tiempo y concentración

Planes	 PLAN TURBO	 PLAN PRO	 PLAN PRO+
 Descargas sin publi al mes	10 	40 	80 
 Elimina el video entre descargas			
 Descarga carpetas			
 Descarga archivos grandes			
 Visualiza apuntes online sin publi			
 Elimina toda la publi web			
 Precios Anual <input type="checkbox"/>	0,99 € / mes	3,99 € / mes	7,99 € / mes

Ahora que puedes conseguirlo,
¿Qué nota vas a sacar?



WUOLAH



Fundamentos Físicos de la In...



Banco de apuntes de la

Comparte estos flyers en tu clase y consigue más dinero y recompensas

- 1** Imprime esta hoja
- 2** Recorta por la mitad
- 3** Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanar y acceder a apuntes
- 4** Llévate dinero por cada descarga de los documentos descargados a través de tu QR

EXAMEN FINAL FÍSICA 2023.

1.- Condensador plano

$$S = 5 \text{ cm}^2 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 ; d = 2 \text{ cm} = 0.02 \text{ m}$$

Con un dieléctrico $\rightarrow \epsilon_r = 7$.

Se carga con 20V y se desconecta.

a) Capacidad y carga ? (con dieléctrico).

$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d} \cdot \epsilon_r \rightarrow C = 8.85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-4}}{0.02} \cdot 7 = 1.55 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

$$C = \frac{Q}{\Delta V} \rightarrow Q = C \cdot V \rightarrow Q = 1.55 \cdot 10^{-12} \cdot 20 = 3.10 \cdot 10^{-11} \text{ C.}$$

b) Trabajo necesario para retirar el dieléctrico ?

$$U = \frac{Q^2}{2C} \rightarrow U = \frac{(3.10 \cdot 10^{-11})^2}{2 \cdot 1.55 \cdot 10^{-12}} = 3.1 \cdot 10^{-10} \text{ J}$$

$$U' = \frac{Q^2}{2C'} = \frac{1}{2} \cdot C' \cdot \Delta V'^2 \quad \begin{cases} \rightarrow C' = 8.85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-4}}{0.02} = 2.21 \cdot 10^{-13} \text{ F} \\ \rightarrow \Delta V' = \frac{Q}{C'} \rightarrow \Delta V' = \frac{3.1 \cdot 10^{-11}}{2.21 \cdot 10^{-13}} = 140.27 \text{ V} \end{cases}$$

$$U' = \frac{1}{2} \cdot 2.21 \cdot 10^{-13} \cdot (140.27)^2 = 2.17 \cdot 10^{-9} \text{ J}$$

$$\Delta U = U' - U = 2.17 \cdot 10^{-9} - 3.1 \cdot 10^{-10} = 1.86 \cdot 10^{-9} \text{ J} = \underline{1.86 \text{ nJ}}$$

2.- Solenoide $\rightarrow 400$ espiras/m Bobina $\rightarrow 100$ espiras. $\rightarrow i(t) = 0.5 + 2t^2$ $\rightarrow r = 0.01 \text{ m}$

a) Flujo magnético a través de la bobina ?

$$\begin{aligned} \Phi &= N \cdot B \cdot S \rightarrow \Phi = (100) \cdot (\underbrace{\mu_0 \cdot 400 \cdot (0.5 + 2t^2)}_{B = \mu_0 \cdot n \cdot I = \mu_0 \cdot \frac{N}{L} \cdot I}) \cdot (\pi \cdot 0.01^2) = \\ &= (7.89 \cdot 10^{-6}) + (3.16 \cdot 10^{-5}) t^2 \text{ Wb} \end{aligned}$$

$\mu_0 = 1.256 \cdot 10^{-6} \text{ N/A}^2$

b) Fuerza electromotriz inducida en la bobina ?

$$\mathcal{E} = - \frac{d\Phi}{dt} \rightarrow \mathcal{E} = -6.31 \cdot 10^{-5} t \text{ V}$$

Importante

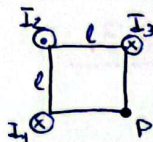
Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

pierdo espacio

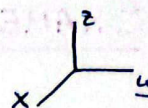


3.-



$$l = 0.1 \text{ m}$$

$$I_1 = I_2 = I_3 = 0.5 \text{ A}$$



$$\vec{B}_P = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 ; B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi a}$$

$$B_1 = - ; B_3 = \frac{1.256 \cdot 10^{-6} \cdot 0.5}{2\pi \cdot 0.1} = 9.99 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

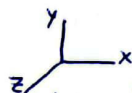
$$\vec{B}_1 = 5 \cdot 10^{-7} \hat{i} ; B_2 = \frac{1.256 \cdot 10^{-6} \cdot 0.5}{2\pi \cdot 0.14} = 7.14 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

$$\vec{B}_2 = (B_2 \cdot \cos 45^\circ) \hat{j} - (B_2 \cdot \sin 45^\circ) \hat{i} = 5.05 \cdot 10^{-7} \hat{j} - 5.05 \cdot 10^{-7} \hat{i}$$

$$\vec{B}_3 = -5 \cdot 10^{-7} \hat{j}$$

$$\vec{B}_P = (9.99 \cdot 10^{-7}) \hat{i} + (5.05 \cdot 10^{-7}) \hat{j} - (5.05 \cdot 10^{-7}) \hat{i} - (9.99 \cdot 10^{-7}) \hat{j} = 4.94 \cdot 10^{-7} \hat{i} - 4.94 \cdot 10^{-7} \hat{j} \text{ (T)}$$

4.- Tomando como sist. de referencia:



OEM → se propaga en la dirección negativa del eje x ($-\hat{i}$)

$E = 10 \text{ N/C}$ → oscila en la dirección del eje y ($\pm \hat{j}$)

$$k = 2.5 \cdot 10^8 \text{ m}^{-1} ; \omega = 9.3 \cdot 10^{16} \text{ rad/s}$$

a) λ, f , vectores \vec{E} y \vec{B} ?

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} \rightarrow f = \frac{9.3 \cdot 10^{16}}{2\pi} = 1.48 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} \rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{2.5 \cdot 10^8} = 2.51 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$B \cdot c = E \rightarrow B = \frac{E}{c} \rightarrow B = \frac{10}{3 \cdot 10^8} = 3.33 \cdot 10^{-8} \text{ T}$$

$$\text{Expresiones } \begin{cases} \vec{E}(x,t) = -10 \cdot \sin(2.5 \cdot 10^8 x + 9.3 \cdot 10^{16} t) \hat{j} \\ \vec{B}(x,t) = 3.33 \cdot 10^{-8} \cdot \sin(2.5 \cdot 10^8 x + 9.3 \cdot 10^{16} t) \hat{k} \end{cases}$$

b) Intensidad y densidad de energía media?

$$I = S_{\text{cm}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E \cdot B}{\mu_0} \rightarrow I = \frac{1}{2} \cdot \frac{10 \cdot 3.33 \cdot 10^{-8}}{1.256 \cdot 10^{-6}} = 0.133 \text{ W/m}^2$$

$$\bar{u} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E \cdot B}{c \mu_0} \rightarrow \bar{u} = \frac{1}{2} \cdot \frac{10 \cdot 3.33 \cdot 10^{-8}}{3 \cdot 10^8 \cdot 1.256 \cdot 10^{-6}} = 4.43 \cdot 10^{-10} \text{ J/m}^3$$


Necesito concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

WUOLAH

WUOLAH

Escaneado con CamScanner

5.- $\lambda = 1200 \text{ \AA}$
 $I = 2'5 \text{ W/m}^2$  Fotoelectrones: $E_{c\text{máx}} = 5'5 \text{ eV}$

a) Fotones por unidad de tiempo? $\rightarrow (S = 30 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2)$

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} \rightarrow f = \frac{3 \cdot 10^8}{1200 \cdot 10^{-10}} = 2'5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$I = N_f \cdot h \cdot f \rightarrow N_f = \frac{I}{h \cdot f} \rightarrow N_f = \frac{2'5}{6'62 \cdot 10^{-34} \cdot 2'5 \cdot 10^{15}} = 1'51 \cdot 10^{18} \text{ fot/s} \cdot \text{m}^2$$

$$1'51 \cdot 10^{18} \frac{\text{Fotones}}{\text{s} \cdot \text{m}^2} \cdot \frac{30 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{1 \text{ m}^2} = 4'53 \cdot 10^{13} \text{ Fotones}$$

b) $\lambda_{\text{máx}}?$ $\rightarrow h \cdot f = E_{c\text{máx}} + W_0 = E_{c\text{máx}} + (h \cdot f_0) =$
 $= E_{c\text{máx}} + (h \cdot \frac{c}{\lambda_0}) \rightarrow \lambda_0 = \frac{h \cdot c}{(h \cdot f) - E_{c\text{máx}}} = \frac{h \cdot c}{(h \cdot 2'5 \cdot 10^{15}) - (5'5 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19})} =$
 $= 2'56 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

6.- a) $\lambda?$ \rightarrow balón $\begin{cases} m = 1 \text{ kg} \\ v = 10 \text{ m/s} \end{cases}$ $= 2'56 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \rightarrow E_c = \frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 10^2 = 50 \text{ J}$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot \frac{p^2}{m} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(\frac{h}{\lambda})^2}{m} = \frac{1}{2} \cdot \frac{h^2}{\lambda^2 \cdot m} \rightarrow \lambda = \sqrt{\frac{h^2}{2 E_c \cdot m}} \rightarrow$$

 $\rightarrow \lambda = \sqrt{\frac{(6'62 \cdot 10^{-34})^2}{2 \cdot 50 \cdot 1}} = 6'62 \cdot 10^{-35} \text{ m}$

b) $\lambda?$ \rightarrow electrón $\begin{cases} m = 9'1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \\ E_c = 100 \text{ eV} = 100 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19} \text{ J} \end{cases}$

$$\lambda = \sqrt{\frac{(6'62 \cdot 10^{-34})^2}{2 \cdot 100 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19} \cdot 9'1 \cdot 10^{-31}}} = 1'227 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

7.- $\text{Mg} \rightarrow M = 24'32 \text{ g/mol}$; $d = 1'74 \text{ g/cm}^3 = 1'74 \cdot 10^6 \text{ g/m}^3$
 $n = 8'6 \cdot 10^{28} \text{ m}^{-3}$; $\rho = 3'94 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$

a) Valencia del magnesio?

$$n = z \cdot N_A \cdot \frac{d}{M} \rightarrow z = \frac{n \cdot M}{N_A \cdot d} \rightarrow z = \frac{8'6 \cdot 10^{28} \cdot 24'32}{6'022 \cdot 10^{23} \cdot 1'74 \cdot 10^6} =$$

 $= 1'996 \approx 2$

b) Probabilidad de ocupación de $0'3 \text{ eV} + N_f$

$$E_f(\text{Mg}) = 7'11 \text{ eV} ; T = 300 \text{ K}$$

$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{(E - E_f)/k_B T}} \rightarrow f(E) = \frac{1}{1 + e^{(0'3 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19}) / (1'38 \cdot 10^{-23} \cdot 300)}} =$$

 $= 9'22 \cdot 10^{-6}$

$$\begin{array}{l|l} 1 & \rightarrow 100\% \\ 9'22 \cdot 10^{-6} & \rightarrow x \end{array} \quad \left| \quad x = 0'00092\% \right.$$

8.- Muestra de silicio impurificado $\rightarrow \frac{10^{13} \text{ atm Ga}}{1 \text{ cm}^3 \text{ Si}} = \frac{10^{19} \text{ atm Ga}}{1 \text{ m}^3 \text{ Si}}$

a) $n_i = 2 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ a $T = 300 \text{ K}$

Comparamos N_A y n_i , pues se trata de un semiconductor extrínseco tipo-p.

$$\left. \begin{array}{l} N_A = 10^{19} \text{ atm Ga} / \text{m}^3 \text{ Si} \\ n_i = 2 \cdot 10^{10} \text{ m}^{-3} \end{array} \right\} N_A \gg n_i \rightarrow \begin{cases} p \approx N_A \\ n \approx \frac{n_i^2}{N_A} \end{cases}$$

Con lo cual: $p \approx 10^{19} \text{ m}^{-3}$

$$n \approx \frac{(2 \cdot 10^{10})^2}{10^{19}} = 4 \cdot 10^{13} \text{ m}^{-3}$$

b) $n_i = 8 \cdot 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ a $T = 400 \text{ K}$

Comparamos N_A y n_i :

$$\left. \begin{array}{l} N_A = 10^{19} \text{ atm Ga} / \text{m}^3 \text{ Si} \\ n_i = 8 \cdot 10^{12} \text{ m}^{-3} \end{array} \right\} N_A \approx n_i \rightarrow \begin{cases} n_i^2 = n \cdot p \\ N_A + n = p \end{cases}$$

$$p = N_A + n \rightarrow n_i^2 = n(N_A + n) \rightarrow n_i^2 = N_A n + n^2 \rightarrow$$

$$\rightarrow n^2 + N_A n - n_i^2 = 0$$

$$n^2 + 10^{19} n - (8 \cdot 10^{12})^2 = 0 \rightarrow n = \frac{-10^{19} \pm \sqrt{(10^{19})^2 - 4(-8 \cdot 10^{12})^2}}{2} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = 4'43 \cdot 10^{18} \text{ m}^{-3}$$

$$p = 10^{19} + 4'43 \cdot 10^{18} = 1'44 \cdot 10^{19} \text{ m}^{-3}$$

c) $n_i = 3 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ a $T = 675 \text{ K}$

Comparamos N_A y n_i :

$$\left. \begin{array}{l} N_A = 10^{19} \text{ atm Ga} / \text{m}^3 \text{ Si} \\ n_i = 3 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3} \end{array} \right\} N_A \approx n_i \rightarrow \begin{cases} n_i^2 = n \cdot p \\ N_A + n = p \end{cases}$$

Utilizamos las ecuaciones del apartado anterior:

$$n^2 + 10^{19} n - (3 \cdot 10^{21})^2 = 0 \rightarrow n = \frac{-10^{19} \pm \sqrt{(10^{19})^2 - 4(-3 \cdot 10^{21})^2}}{2} \rightarrow$$

$$\rightarrow n = 3 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}$$

$$p = 10^{19} + 3 \cdot 10^{21} = 3 \cdot 10^{21} \text{ m}^{-3}$$

En función de estos resultados, demostramos que este semiconductor extrínseco se comporta como tal a 300K y 400K. Sin embargo, cuando supera los 650K, comienza a comportarse como un intrínseco. ($n = p \approx n_i$)