

fisica SEPT 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.

IME
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
2ª Convocatoria ordinaria
1 de septiembre de 2023

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

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

1. Un conductor rectilíneo muy largo está cargado uniformemente con una densidad lineal de carga de $5,56 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}$. Calcular: a) la diferencia de potencial entre dos puntos A y B a una distancia de 4 cm y 8 cm del hilo respectivamente. b) el trabajo que se realiza si un protón pasa de A hacia B y quien realiza el trabajo.

1.- Conductor rectilíneo: $\lambda = 5,56 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}$

a) ¿ ΔV a 4 cm y 8 cm? $\rightarrow r_A = 0,04 \text{ m}$; $r_B = 0,08 \text{ m}$

$$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{r} \quad | \quad |\vec{E}| = \int 2k \frac{\lambda}{r} \cdot d\vec{r} = 2k\lambda \cdot \int \frac{d\vec{r}}{r} \rightarrow$$
$$\vec{E} = 2k \frac{\lambda}{r} \vec{e}_r \quad \rightarrow V = 2k \cdot \lambda \cdot \ln r$$
$$\Delta V = V_B - V_A = (2k\lambda \cdot \ln r_B) - (2k\lambda \cdot \ln r_A) =$$
$$= 2k\lambda \cdot (\ln r_B - \ln r_A) = 2k\lambda \cdot \ln \left(\frac{r_B}{r_A} \right)$$
$$\Delta V = 2 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot 5,56 \cdot 10^{-9} \cdot \ln \left(\frac{0,08}{0,04} \right) = 69,37 \text{ V}$$

b) ¿W del protón?

$$W(A \rightarrow B) = q \cdot \Delta V = 1,61 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

Como el trabajo es positivo, significa que el trabajo es externo y no lo realiza el campo.

¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

3. Una bombilla de potencia de 60W y de la cual el 60% se transforma en radiación electromagnética. Determinar a 2 m de distancia: a) la intensidad; b) los módulos de los campos eléctrico y magnético asociados a la OEM.

3- $P = 60 \text{ W}$ (bombilla) $\rightarrow 60\%$ radiación
 $d = 2 \text{ m}$
 a) I b) E y B

$$P = 60 \cdot 0.6 = 36$$

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{36}{4\pi 2^2} = 0.72 \text{ A}$$

$$I = \frac{1}{2} \cdot \epsilon_0 \cdot c \cdot E^2 \rightarrow E = \sqrt{\frac{I \cdot 2}{\epsilon_0 \cdot c}} = \sqrt{\frac{0.72 \cdot 2}{8.85 \cdot 10^{-12} \cdot 3 \cdot 10^8}} = 23.29 \text{ N/C}$$

$$B_c = E \rightarrow B = \frac{E}{c} \rightarrow B = \frac{23.29}{3 \cdot 10^8} = 7.76 \cdot 10^{-9} \text{ T}$$

4. Al iluminar la superficie de un metal con luz de longitud de onda 280 nm, la emisión de fotoelectrones cesa para un potencial de frenado de 1,3 V. a) Determine la función trabajo del metal y la frecuencia umbral de emisión fotoeléctrica. Cuando la superficie del metal se ha oxidado, el potencial de frenado para la misma luz incidente es de 0,7 V, cómo cambian, debido a la oxidación del metal: b) la energía cinética máxima de los fotoelectrones; c) la frecuencia umbral de emisión; d) la función trabajo.

4- $\lambda = 280 \text{ nm}$ | a) W_0 ; f_0
 $V_{\text{frenado}} = 1.3 \text{ V}$ | $\text{si } V_f = 0.7 \text{ V}$

a) $E_{c\text{max}} = e \cdot V_0 \rightarrow E_{c\text{max}} = e \cdot 1.3 = 2.08 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ (b) $E_{c\text{max}}$
(c) f_0
(d) W_0

$$h \cdot f = E_{c\text{max}} + W_0 \rightarrow W_0 = h \cdot \frac{c}{\lambda} - E_{c\text{max}} \rightarrow$$

$$\rightarrow W_0 = h \cdot \frac{c}{280 \cdot 10^{-9}} - 2.08 \cdot 10^{-19} = 5.01 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$W_0 = h \cdot f_0 \rightarrow f_0 = \frac{W_0}{h} = 7.57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

b) $E_{c\text{max}} = e \cdot V_0 \rightarrow E_{c\text{max}} = e \cdot 0.7 = 1.12 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

c) $W_0 = h \cdot \frac{c}{\lambda} - 1.12 \cdot 10^{-19} = 5.97 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

$$W_0 = h \cdot f_0 \rightarrow f_0 = \frac{W_0}{h} = 9.02 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

d) $W_0 = 5.97 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

5. A 300 K la conductividad intrínseca del Silicio es $4.32 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$ y su concentración intrínseca $1.5 \cdot 10^{10} \text{cm}^{-3}$. Si se dopa una muestra de Silicio con una concentración de impurezas donadoras de $1.5 \cdot 10^{13} \text{cm}^{-3}$, la conductividad pasa a valer $3120 \cdot 10^{-4} \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$. Calcular: a) Las movilidades de electrones y huecos en el Si a 300 K. b) La posición del nivel de Fermi respecto de su valor en el caso intrínseco

WUOLAH

5.- $T = 300 \text{K}$ $\rightarrow \sigma_{\text{Si}} = 4.32 \cdot 10^{-4} (\Omega \text{m})^{-1} \rightarrow \text{intrínseca}$
 $\rightarrow n_i = 1.5 \cdot 10^{10} \text{cm}^{-3} = 1.5 \cdot 10^{16} \text{m}^{-3}$

Impurezas donadoras $\rightarrow N_D = 1.5 \cdot 10^{13} \text{cm}^{-3} = 1.5 \cdot 10^{19} \text{m}^{-3}$
 $\rightarrow \sigma = 3120 \cdot 10^{-4} (\Omega \text{m})^{-1} \rightarrow \text{extrínseca}$

a) a 300K $\rightarrow \mu_n$ y μ_p b) $E_F \rightarrow \text{cdo Si}^{\circ} \text{ extrínseco}$

a) Comparar N_D y $n_i \rightarrow N_D \gg n_i$ $\rightarrow n \gg p$
 $\rightarrow N_D \approx n$
 $\rightarrow p \approx \frac{n_i^2}{N_D}$
 $\rightarrow \sigma_n \approx n \mu_n e$

Entonces; para el semiconductor extrínseco:
 $\sigma_n \approx n \mu_n e \rightarrow \mu_n = \frac{\sigma_n}{n \cdot e} \rightarrow$
 $\rightarrow \mu_n = \frac{3120 \cdot 10^{-4}}{1.5 \cdot 10^{19} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19}} = 1280000.13 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$

~~$\sigma = e(n \mu_n + p \mu_p)$~~

Para el semiconductor intrínseco:
 $\sigma = n_i \cdot e (\mu_n + \mu_p) \rightarrow \mu_p = \frac{\sigma - n_i \cdot e \mu_n}{n_i \cdot e} \rightarrow$
 $\rightarrow \mu_p = \frac{4.32 \cdot 10^{-4} - (1.5 \cdot 10^{16} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 0.13)}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 1.5 \cdot 10^{16}} = 0.18 \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$

b) $n = n_i \cdot e^{(E_F - E_{Fi})/k_B T}$

Como es un semiconductor extrínseco de tipo n, y $N_D \gg n_i$;
 $N_D \approx n$; entonces:

$N_D = n_i \cdot e^{(E_F - E_{Fi})/k_B T} \rightarrow \ln\left(\frac{N_D}{n_i}\right) = \frac{E_F - E_{Fi}}{k_B \cdot T} \rightarrow$

$\rightarrow E_F - E_{Fi} = \ln\left(\frac{N_D}{n_i}\right) \cdot k_B \cdot T \rightarrow$

$\rightarrow E_F - E_{Fi} = \ln\left(\frac{1.5 \cdot 10^{19}}{1.5 \cdot 10^{16}}\right) \cdot k_B \cdot 300 = 2.86 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

$E_F - E_{Fi} = (2.86 \cdot 10^{-20}) / (1.6 \cdot 10^{-19}) = 0.18 \text{ eV}$

WUOLAH