DEPARTAMENT DE FÍSICA APLICADA - ETSIA EXAMEN DE QUESTIONS DE F.F.I.	6 de febrer de 2004
COGNOMS:	NOM:

1. Determina las dimensiones y unidades de la constante ε_0 que aparece en la ley de Coulomb.

1. Determina les dimensions i unitats de la constant ε_0 que apareix en la llei de Coulomb.

LAS MAGNITUDES FUNDAMENTALES DEL S.I. QUE VAMOS A EMPLEAR SON M, L, T e I (INTENSIDAD)

$[E] = \frac{[F]}{[q]}$

$[F] = MLT^{-1}$ $\quad [q] = I.T$

$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{r^2}$

$[E] = MLT^{-3}I^{-1}$

$[\varepsilon_0] = \frac{[q]}{[E][r^2]} = \frac{I.T}{MLT^{-3}I^{-1}L^2} =$

$= M^{-1}L^3T^4I^2$

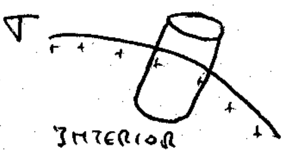
2. Deduce la expresión del campo eléctrico en un punto muy próximo a un conductor cargado (Teorema de Coulomb).

2. Dedueix l'expressió del camp elèctric en un punt molt pròxim a un conductor carregat (Teorema de Coulomb).

EN UN CONDUCTOR CARGADO Y AISLADO, LA CARGA SE REPARTE SOBRE LA SUPERFICIE EXTERIOR

CALCULAMOS EL ϕ: $\phi = \oint \vec{E}\, d\vec{S} = \underbrace{\int\!\!\!/}_{\text{SUP. LATERAL}} + \underbrace{\int \vec{E} d\vec{S}}_{\text{TAPA EXTERIOR}} + \underbrace{\int\!\!\!/}_{\text{TAPA INTERIOR}} = \int E\, dS = ES$

$\vec{E}$ y $d\vec{S}$ $\perp$ $\qquad \vec{E} = 0$



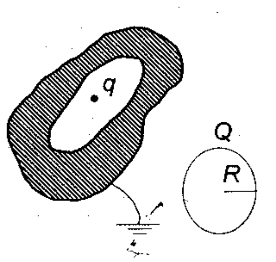
INTERIOR
$E = 0$

APLICAMOS GAUSS $\phi = \frac{q_{int}}{\varepsilon_0} = \frac{\sigma . S}{\varepsilon_0}$

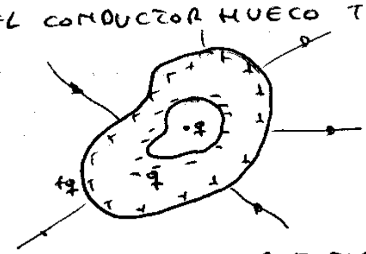
DESPEJAMOS E: $ES = \frac{\sigma S}{\varepsilon_0} \longrightarrow E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ ES $\perp$ A LA SUP. DEL CONDUCTOR, YA QUE ES UNA SUP. EQUIPOTENCIAL

3. Sea un conductor hueco conectado a tierra con una carga q en su interior. En el exterior, próximo a el se halla una esfera cargada con carga Q. ¿Cómo afecta la presencia de la carga q en la distribución de cargas en la superficie de la esfera de radio R? **Razona** la respuesta.

3. Siga un conductor buit connectat a terra amb una càrrega q al seu interior. A l'exterior, pròxim a ell es troba una esfera carregada amb càrrega Q. Com afecta la presència de la càrrega q en la distribució de càrregues a la superfície de l'esfera de radi R? **Raona** la resposta.

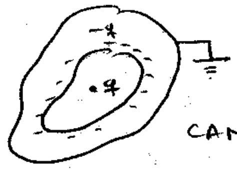


SI NO ESTUVIESE CONECTADO A TIERRA, EN EL CONDUCTOR HUECO TENDRIAMOS:



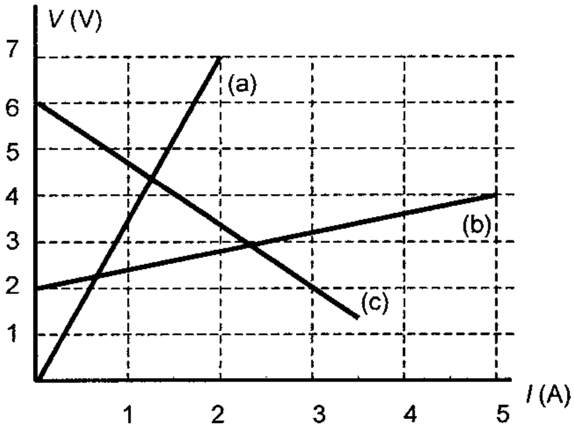
ES DECIR, HAY UN CAMPO EXTERIOR PRODUCIDO POR LA CARGA q INDUCIDA EN LA SUPERFICIE EXTERIOR

AL ESTAR CONECTADO A TIERRA NO HAY CARGA EN LA SUP. EXTERIOR



Y POR TANTO NO HAY UN CAMPO ELECTRICO EXTERIOR AL CONDUCTOR HUECO QUE PUEDA AFECTAR A LA ESFERA CARGADA

4. En la figura se representan las curvas características tensión-intensidad de diferentes elementos de un circuito de cc. Identifica cada una de ellas con el elemento a que corresponde y calcula el valor de sus parámetros.
4. En la figura es representen les corbes característiques tensió-intensitat de diferents elements d'un circuit de cc. Identifica cada una d'elles amb l'element a què correspon i calcula el valor dels seus paràmetres.



	recta	Parámetros característicos
generador	c	$\varepsilon = 6 (V)$ $r = 1'33 (\Omega)$
receptor	b	$\varepsilon = 2 (V)$ $r = 0'4 (\Omega)$
resistencia	a	$R = 3'5 \Omega$

DEBEMOS CONOCER LA RELACION ENTRE V E I EN CADA ELEMENTO:

RESISTENCIA: $V = R \cdot I$: PARA $I = 0 \rightarrow V = 0$: CASO a)

SEGUN LA GRAFICA, COMO PARA $I = 2 \rightarrow V = 7 \rightarrow R = \frac{7}{2} = 3'5 \Omega$

GENERADOR: $V = \varepsilon - I \cdot r$ PENDIENTE – : CASO c)

PARA $I = 0$, EN LA GRAFICA $\rightarrow V = \varepsilon = 6$

$I = 3$ " $\rightarrow V = 2 = 6 - 3 \cdot r \rightarrow r = \frac{4}{3} = 1'33 \Omega$

RECEPTOR $V = \varepsilon + I \cdot r$ PENDIENTE + : CASO b)

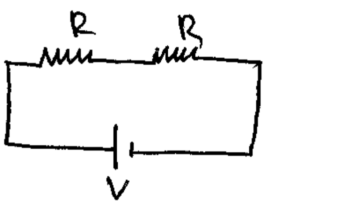
PARA $I = 0 \rightarrow V = \varepsilon = 2$

$I = 5 \rightarrow V = 4 = 2 + 5 \cdot r \rightarrow r = \frac{2}{5} = 0'4 \Omega$

5. Dos resistencias iguales se conectan en serie a una tensión *V*. Posteriormente se montan en paralelo y se conectan a la misma tensión *V*. ¿En cuál de los dos montajes se disipa menos potencia? **Razona** la respuesta.
5. Dues resistències iguals es connecten en sèrie a una tensió *V*. Posteriorment es munten en paral·lel i es connecten a la mateixa tensió *V*. En quin dels dos muntatges es dissipa menys potència? **Raona** la resposta.

LA EXPRESION DE LA POTENCIA ES $P = V \cdot I = I^2 R$

CIRCUITO SERIE

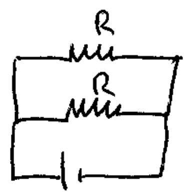


$V = I \cdot R_T$; $R_T = 2R$

$I = \frac{V}{R_T} = \frac{V}{2R}$

$P_s = \frac{V^2}{2R}$

CIRCUITO PARALELO



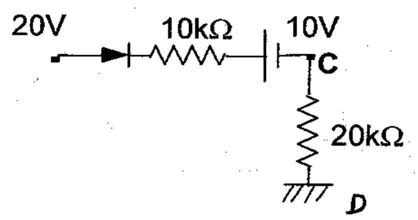
$V = I R_T$ $R_T = \frac{R}{2}$

$I = \frac{2V}{R}$

$P_p = \frac{2V^2}{R}$

POR TANTO

$\boxed{P_s < P_p}$

6. En el circuito de la figura, el diodo tiene una tensión umbral de 0.7V y una resistencia interna de 0.20Ω. Calcula: a) el potencial en el punto C. b) el potencial en el punto C si invertimos la polaridad del diodo.	
6. Al circuit de la figura, el díode té una tensió llindar de 0.7V i una resistència interna de 0.20Ω. Calcula: a) el potencial en el punt C. b) el potencial en el punt C si invertim la polaritat del díode.	

$$I = \frac{\Sigma \mathcal{E}}{\Sigma R} = \frac{20 - 10 - 0{,}7}{20 + 10} = 0{,}31 \text{ mA}$$

a) $V_c - V_D = 20 \cdot 0{,}31 = 6{,}2 \text{ V}$ $\qquad V_c = 6{,}2 \text{ V}$

b) En polarización inversa el diodo no conduce, circuito abierto

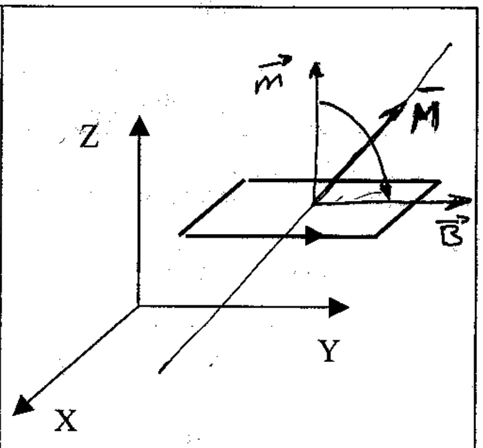
$V_c = 0$

7. ¿Con qué tipo de átomos (trivalentes o pentavalentes) y en qué concentración hay que dopar un cristal de germanio (cuya concentración intrínseca es $n_i = 2.4 \cdot 10^{19}$ m^{-3}) para que la concentración de electrones libres sea $n = 6 \cdot 10^{24}$ m^{-3} ? Calcula también p, la concentración de huecos.
7. Amb quin tipus d'àtoms (trivalents o pentavalents) i en quina concentració cal dopar un cristall de germani (la concentració intrínseca del qual és $n_i = 2.4 \cdot 10^{19}$ m^{-3}) perquè la concentració d'electrons lliures siga $n = 6 \cdot 10^{24}$ m^{-3}? Calcula també p, la concentració de buits.

Para que los e^- sean los portadores mayoritarios debemos dopar con atomos PENTAVALENTES.

Al ser $n >> n_i$, consideramos $n \simeq 6 \cdot 10^{24}$ m^{-3}

$$p \cdot n = n_i^2 \Longrightarrow p = \frac{n_i^2}{n} = \frac{(2{,}4 \cdot 10^{19})^2}{6 \cdot 10^{24}} = 0{,}96 \cdot 10^{14} \text{ m}^{-3}$$

8. Siga una espira paral·lela al pla XY, de superfície S, recorreguda per una intensitat de corrent I en el sentit indicat en la figura i situada en un camp magnètic $\vec{B} = B_0\vec{j}$. Troba el moment magnètic $\vec{m}$ de l'espira, el moment de les forces magnètiques $\vec{M}$ que actua sobre la dita espira i dibuixa els vectors $\vec{m}$, $\vec{M}$ i $\vec{B}$. Indica si l'espira girarà i, si ho fa, dibuixa el sentit.	
8. Sea una espira paralela al plano XY, de superficie S, recorrida por una intensidad de corriente I en el sentido indicado en la figura y situada en un campo magnético $\vec{B} = B_0\vec{j}$. Halla el momento magnético $\vec{m}$ de la espira, el momento de las fuerzas magnéticas $\vec{M}$ que actúa sobre dicha espira y dibuja los vectores $\vec{m}$, $\vec{M}$ y $\vec{B}$. Indica si la espira girará y, si lo hace, dibuja el sentido.	

$\vec{m} = IS\ (\vec{k})$

$\vec{M} = \vec{m} \times \vec{B} = B_0 I S\ (-\vec{i})$

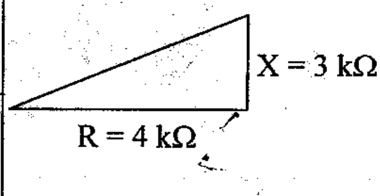
$\vec{B} = B_0\ (\vec{j})$

La espira girara alrededor del eje que contiene al vector $\vec{M}$ y paralelo al eje OX, y en el sentido indicado en la figura.

9. Enuncia la Llei de Faraday de la inducció electromagnètica i explica-la. Posa un exemple en què aparega corrent induït.
9. Enuncia la Ley de Faraday de la inducción electromagnética y explícala. Pon un ejemplo en el que aparezca corriente inducida.

La fuerza electromotriz inducida en un circuito ε, es directamen proporcional a la rapidez con que varía el flujo magnético a través del circuito. $\varepsilon = -\dfrac{d\phi}{dt}$.

Una espira y un imán con movimiento relativo entre ellos

10. A partir del triangle d'impedàncies de la figura, calcula l'angle de desfasament entre la tensió i la intensitat, i la impedància del circuit.	
10. A partir del triángulo de impedancias de la figura, calcula el ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad, y la impedancia del circuito.	

$tg\,\varphi = \dfrac{3}{4}$; $\varphi = 36,87°$

$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 5\ k\Omega$