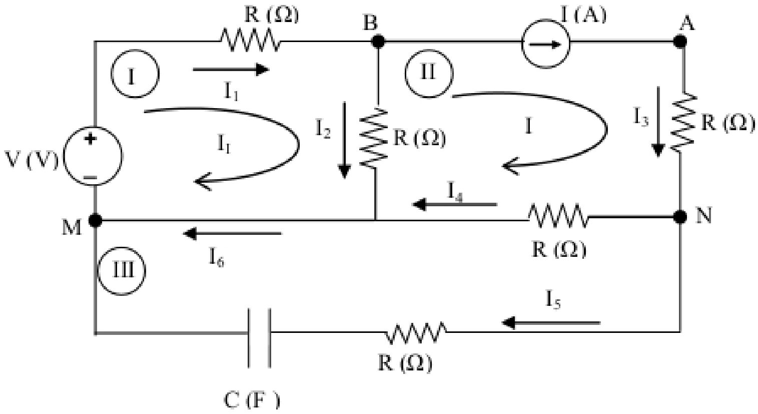
Fundamentos Físicos y Tecnológicos de la Informática

Examen Extraordinario **Curso 2014– 2015**

INTERNATIONAL YEAR OF LIGHT 2015

Jueves 2 de julio 2015 **SOLUCCIÓN PROBLEMA 1**

1. (10 puntos). Dado el circuito de la figura en el que se consideran datos; los valores V e I de los generadores, los de las resistencias y la capacidad del condensador. Se pide determinar en régimen permanente:



a) Los valores de las corrientes indicadas en el circuito.
b) La tensión V_I en bornas del generador de corriente.
c) La potencia suministrada y la consumida, verificando el Balance de potencias.
d) La carga del condensador.

¡Indicar en cada magnitud obtenida, sus unidades !.

a) En primer lugar hemos de considerar que en el circuito es de CC y que hay un condensador. Cuando el circuito entra en régimen permanente, el condensador está ya cargado y la corriente $\mathbf{I_5}$ que pasa por la rama en la que está será nula $\mathbf{I_5 = 0}$ (A).
Si seguimos analizando el circuito, vemos que hay un generador ideal de corriente, que proporciona I (A), esta corriente será la única que pase por la rama en la que está, por tanto $I_3 = I_4 = I$ (A), ya que $I_5 = 0$ (A).

El resto de la corrientes pedidas, las determinamos aplicando corrientes de malla, a las mallas señaladas con I y II, ya que la corriente de malla de la III, en que esta el condensador será nula. A la corriente en la malla I, la designamos por I_I, siendo la de la malla, la del generador de corriente I, que es dato.

Ecuación Malla I.- $V = I_I\ 2R - I\,R$; despejando queda $I_I = \frac{V+IR}{2R}$ (A)

Por tanto $I_1 = I_I = \frac{V+IR}{2R}$ (A) ; y $I_2 = I_I - I = \frac{V+IR}{2R} - I = \frac{V-IR}{2R}$ (A) ; $I_6 = I_I$ (A).

Resumiendo: $\boxed{I_1 = \frac{V+IR}{2R}\ (A)\ ;\ I_2 = \frac{V-IR}{2R}\ (A)\ ;\ I_3 = I_4 = I\ (A);\ I_5 = 0\ (A);\ I_6 = I_I = \frac{V+IR}{2R}\ (A)}$

b) La tensión en bornas será: $V_I = V_{AB} = I\,2R - I_2 R = I\,2R - \frac{V-IR}{2R} R = \frac{-V+5IR}{2}$ (V); $\boxed{V_I = \frac{-V+5IR}{2}\ (V)}$

Por otro Camino: $V_I = V_{AB} = I\,2R - V + I_1 R = I\,2R - V + \frac{V+IR}{2R} R = \frac{-V+5IR}{2}$ (V);

c) Potencia suministrada P_S =Suma de potencia proporcionadas por los generadores = $P_I + P_V = I\,V_I + V\,I_1$

Sustituyendo valores: $P_S = I\,\frac{-V+5IR}{2} + V\,\frac{V+IR}{2R} = \frac{V^2}{2R} + \frac{5}{2} I^2 R$ (w); $\boxed{P_S = \left[\frac{V^2}{2R} + \frac{5}{2} I^2 R\right]\ (w)}$

Potencia Consumida P_C = Suma de potencia disipadas en las resistencias = $I_1^2 R + I_2^2 R + I_3^2 R + I_4^2 R =$

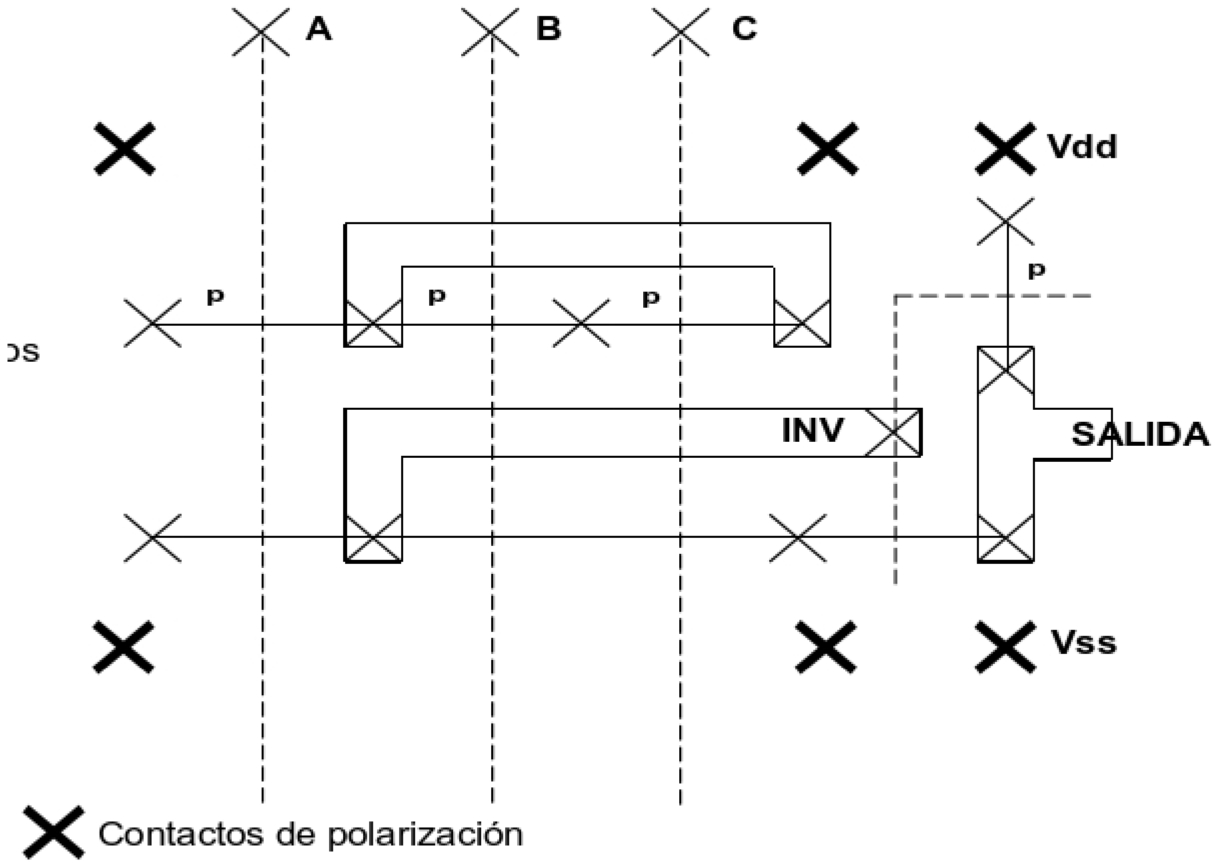
$\left(\frac{V+IR}{2R}\right)^2 R + \left(\frac{V-IR}{2R}\right)^2 R + I^2 R + I^2 R = \left[\frac{V^2}{2R} + \frac{5}{2} I^2 R\right]$ (w); $\boxed{P_C = \left[\frac{V^2}{2R} + \frac{5}{2} I^2 R\right]\ (w)}$

Balance de potencias: Vemos que, como siempre, se verifica pues $\boxed{P_S = P_C}$

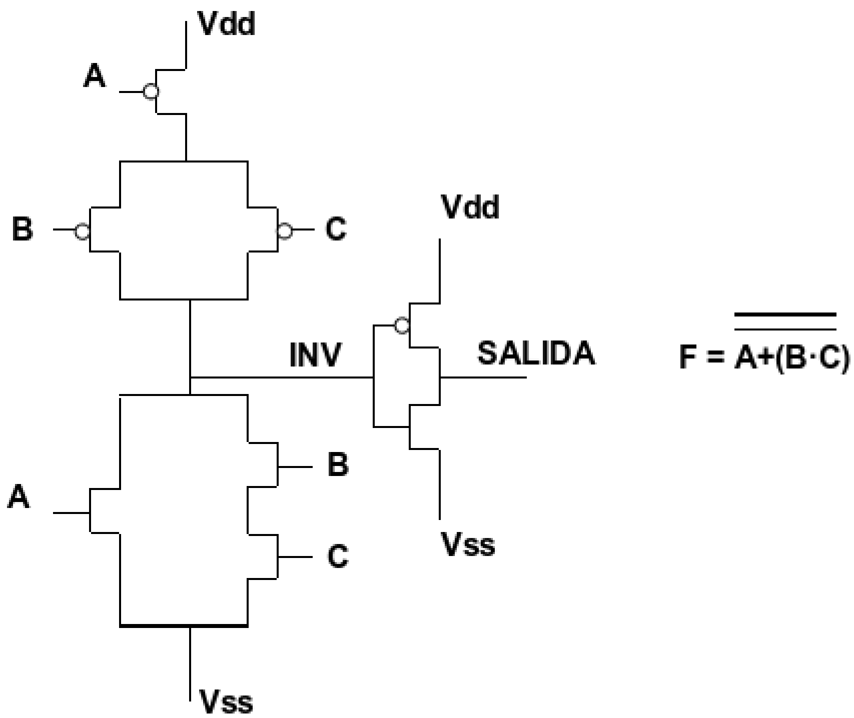
d) Carga del condensador: $Q = C\,V_C$; $V_C = V_{NM} = I_4 R = IR$; sustituyendo queda: $\boxed{Q = C\,IR\ (C)}$

FFyTI. Julio 2015.
Problema 2

Apartado 1) (3 puntos)



Apartado 2) (3 puntos)



Apartado 3) (4 puntos)

a) A=1, B=1, C=0

   i) Transistores activos:
      pMOS: controlado por C y el del inversor
      nMOS: controlado por A y B
      Transistores cortados: el resto.
   ii) **Hasta alimentación** se observa un circuito abierto: **resistencia infinita**.
      Hasta masa se observa la resistencia correspondiente al nMOS controlado por A:
      R = 1000 Ω.
   iii) Se establece una conexión con Vss, por tanto ese es el valor de señal que aparecerá (**un 0 lógico**).

b) La capacidad correspondiente a las dos puertas que se ven desde allí (transistores pMOS y nMOS que forman el inversor de salida). Por tanto la capacidad total será de:
   C = 0,1 pF + 0,1 pF = 0,2 pF.

c) Para esa transición, en el punto INV pasa de haber un "1" lógico a un "0" lógico. Es decir, se establece una conexión con masa a través del nMOS controlado por A. Por tanto, la constante de tiempo pedida es la que se obtiene de multiplicar la resistencia de ese nMOS controlado por A por la capacidad total calculada en el punto c):
   $\boldsymbol{\tau = RC = 1000*0{,}2*10^{-12} = 0{,}2\ \mathrm{ns}}$