

# O.E.P AÑO 2017



PRUEBAS DE ACCESO AL CUERPO DE:  
**INGENIEROS TECNICOS DE**  
**ARSENALES**

## SEGUNDO EJERCICIO

ESPECIALIDAD DE:

INDUSTRIALES – PROGRAMA DOS

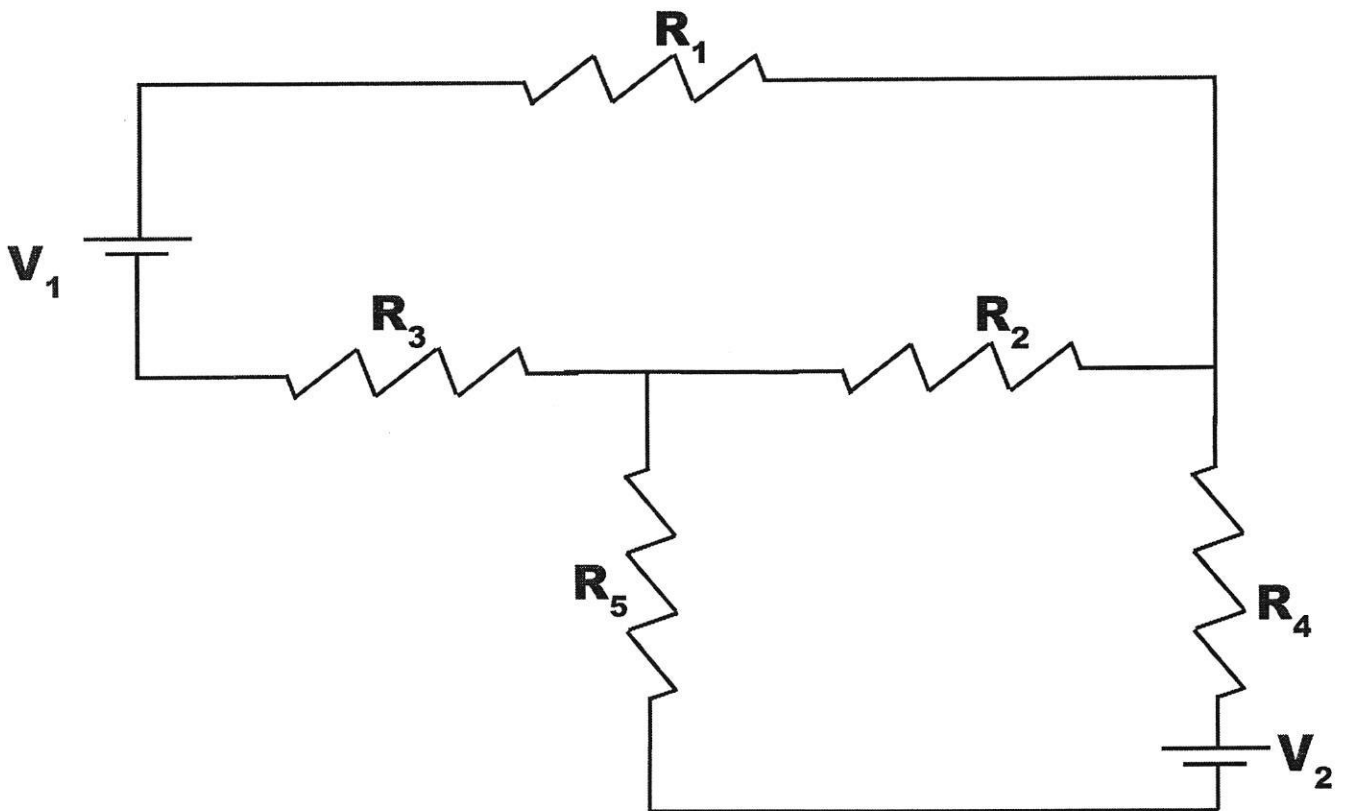
ACCESO LIBRE

1.- Dado el circuito de la figura, donde  $V_1 = V_2 = 10$  voltios,  $R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = 5\text{ K}\Omega$ , y  $R_2 = 10\text{ K}\Omega$  se pide:

a) Determinar las ecuaciones de malla (4 puntos).

b) Determinar las corrientes de malla (3 puntos).

c) Determinar la caída de tensión en la resistencia  $R_5$  (2 puntos).



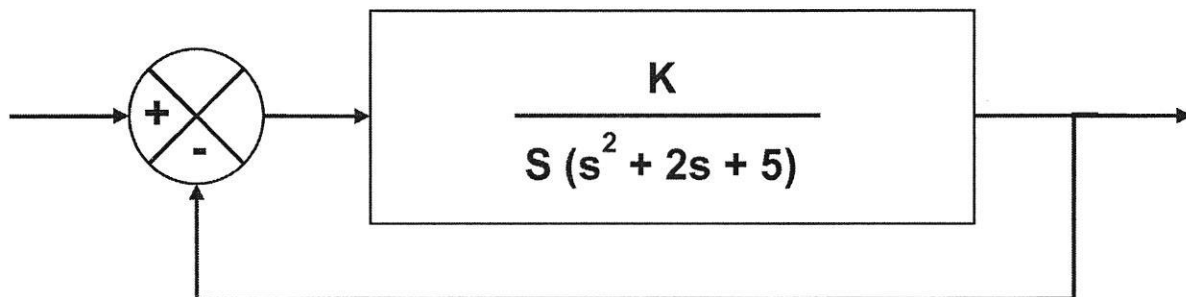
2.- Para efectuar el estudio del lugar de las raíces para el sistema de la figura se pide:

a) Determinar los polos y ceros de lazo abierto y el lugar de las raíces sobre el eje real (2 puntos).

b) Determinar las asíntotas (ángulo y corte con el eje real) (2 puntos).

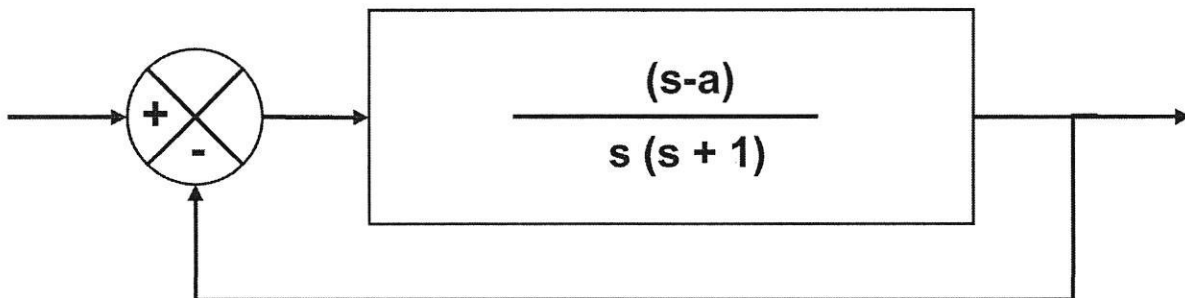
c) Determinar el ángulo de salida (2 puntos)

d) Dibujar esquemáticamente el gráfico del lugar de las raíces (3 puntos)



3.- Considere el sistema de la figura. Para obtener un sistema para que el factor de amortiguamiento de los polos dominantes de lazo cerrado sea 0.5, se pide:

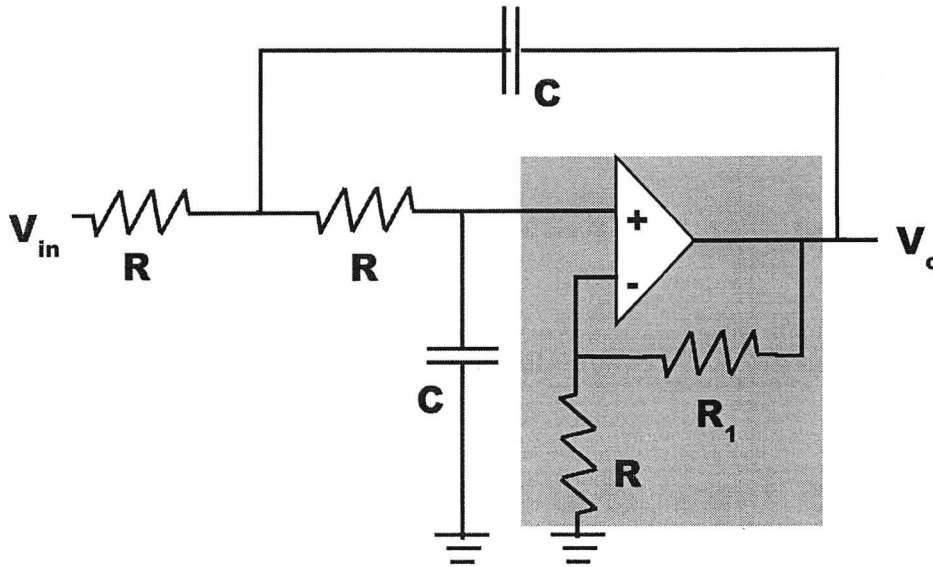
- Determinar la ecuación característica del sistema (2 puntos).
- Reescribir la ecuación característica para que tenga la forma  $1 + a/P(s)$ , siendo  $P(s)$  un polinomio (2 puntos).
- Determinar la forma que debe tener los polos complejos dominantes de lazo cerrado deseados; esto es, la relación entre las partes reales e imaginarias (2 puntos).
- Determinar el valor de "a" y los polos de lazo cerrado dominantes (3 puntos).



4.- Se quiere diseñar un filtro paso bajo Butterworth con una frecuencia de corte de 1 Hz y una atenuación mínima de 36 dB a una frecuencia de 10 Hz. Se pide:

a) Determinar el factor de escalado de frecuencia y el orden del filtro (3 puntos).

b) Si utilizamos la sección Sallen y Key no inversora de la figura, determinar la función de transferencia del sistema, sabiendo que  $A_v = 1 + R_1/R$  (3 puntos).



c) Si  $R = 1K\Omega$ , determinar los valores de  $R_1$  y  $C$  para obtener el filtro deseado (3 puntos).

Datos para el problema:

La magnitud del polinomio de Butterworth de grado "n" viene dada por:

$$|B(w)|^2 = 1 + \left(\frac{w}{w_o}\right)^{2n}$$

Y que los polinomios de Butterworth son:

$$n=1 \quad (s + 1)$$

$$n=2 \quad (s^2 + \sqrt{2} s + 1)$$

$$n=3 \quad (s + 1)(s^2 + s + 1)$$

$$n=4 \quad (s^2 + 0.765 s + 1)(s^2 + 1.848 s + 1)$$

5.- Dada una señal paso banda (parte inferior de la figura), limitada entre las frecuencias  $f_1$  y  $f_2$ , siendo  $B=f_2-f_1$  y  $f_2$  perteneciente al intervalo  $[2B,3B]$ , determinar las frecuencias de muestreo posibles que permiten recuperar la señal original a partir de sus muestras (como se muestra en la parte superior de la figura), esto es aplicando el filtro paso banda adecuado y sin que exista solapamiento (9 puntos).

