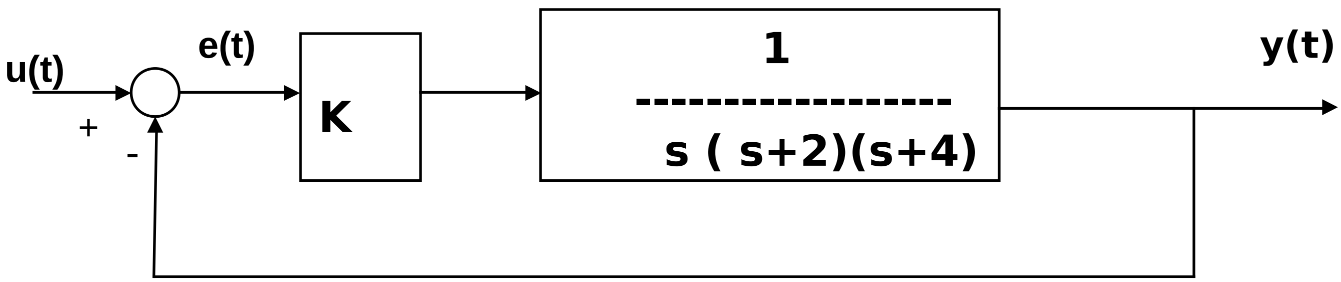
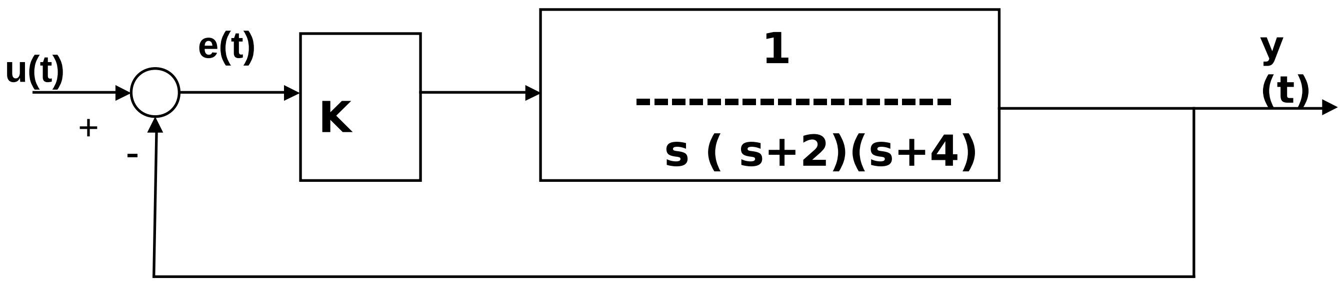
Ejercicio 1



Ejercicio 1



$$\text{Por lo tanto } G(s) = \frac{K}{s^3 + 6s^2 + 8s + K}$$

Entonces los polos del lazo cerrado son las raices del polinomio:

$$d(s) = s^3 + 6s^2 + 8s + K$$

Podría determinarse si d(s) es un polinomio Hurwitz con el criterio de estabilidad de Routh-Hurwitz

Dado el polinomio :

$$d(s) = d_0\, s^n + d_1\, s^{n-1} + d_2\, s^{n-2} + d_3\, s^{n-3} + \ldots + d_{n-1}\, s^1 + d_n$$

Construimos el arreglo de Routh:

$f_n(s)$	d_0	d_2	d_4	. . .	d_n
$f_{n-1}(s)$	d_1	d_3	d_5	. . .	d_{n-1}
$f_{n-2}(s)$	a_1	a_2	a_3	. . .	
$f_{n-3}(s)$	b_1	b_2	b_3		
.					
.					
$f_0(s)$	g_1				

$$a1 = \frac{d_1 d_2 - d_0 d_3}{d_1}$$

$$a2 = \frac{d_1 d_4 - d_0 d_5}{d_1}$$

$$a3 = \frac{d_1 d_6 - d_0 d_7}{d_1}$$

Dado el polinomio :

$$d(s) = d_0\, s^n + d_1\, s^{n-1} + d_2\, s^{n-2} + d_3\, s^{n-3} + \dots + d_{n-1}\, s^1 + d_n$$

Construimos el arreglo de Routh:

$f_n(s)$	d_0	d_2	d_4	. . .	d_n
$f_{n-1}(s)$	d_1	d_3	d_5	. . .	d_{n-1}
$f_{n-2}(s)$	a_1	a_2	a_3	. . .	
$f_{n-3}(s)$	b_1	b_2	b_3		
.					
.					
$f_0(s)$	g_1				

$$a1 = \frac{d_1 d_2 - d_0 d_3}{d_1}$$

$$a2 = \frac{d_1 d_4 - d_0 d_5}{d_1}$$

$$a3 = \frac{d_1 d_6 - d_0 d_7}{d_1}$$

Como d(s) es:

$$d(s) = s^3 + 6\, s^2 + 8\, s + K$$

$f_3(s)$	1	8
$f_2(s)$	6	K
$f_1(s)$	(48-K)/6	-
$f_0(s)$	K	-

Se concluye que si $0 < K < 48$ el sistema es estable

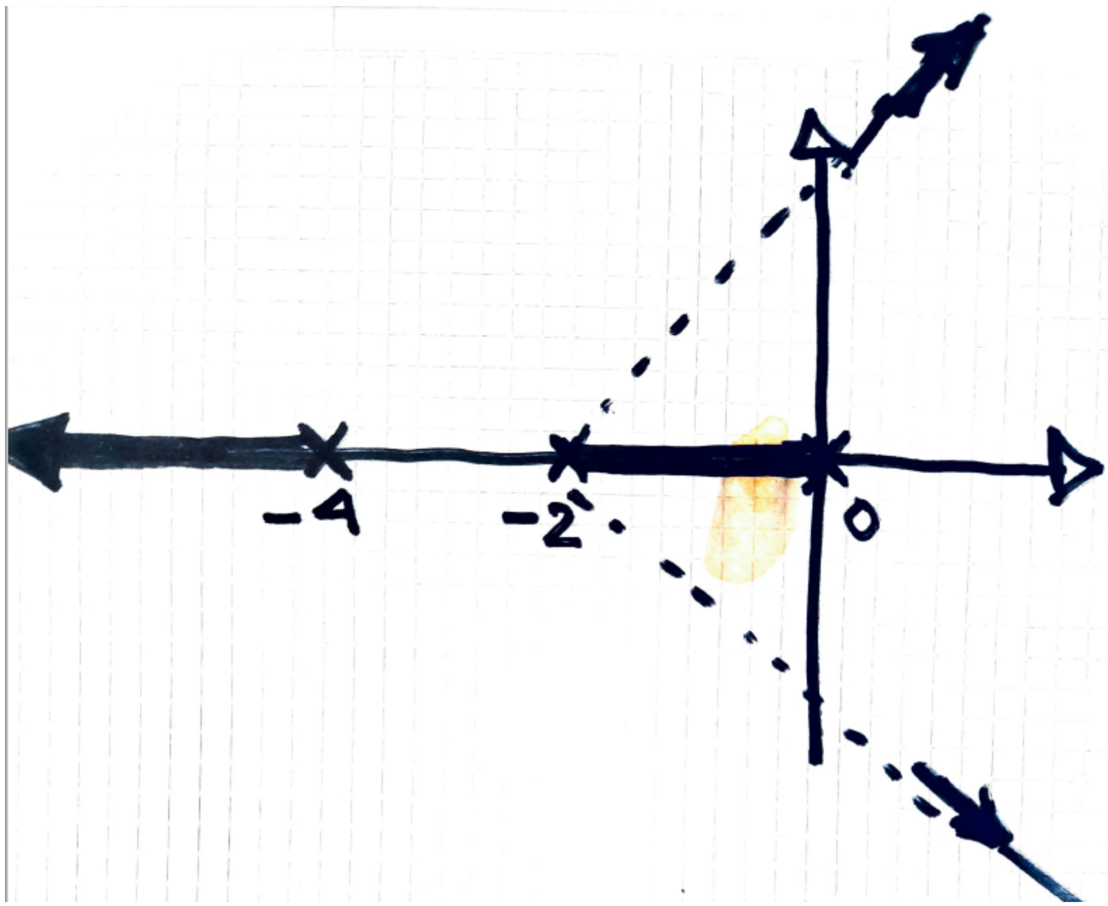
Lugar geométrico:

Lugar geométrico positivo:

1) tiene 3 ramas
2) parten de los 3 polos: 0, -2, -4
3) terminan en 3 asíntotas con centroide
   $c = (0 - 2 - 4)/3 = -2$
   y ángulos 60°, 180°, 300° o $\pi/3, \pi, 5\pi/3$

Lugar geométrico positivo:

1) tiene 3 ramas
2) parten de los 3 polos: 0, -2, -4
3) terminan en 3 asíntotas con centroide
   c = (0 – 2 – 4)/3 = - 2
   y ángulos 60°, 180°, 300° o $\pi/3$, π, $5\pi/3$
4) Segmentos del eje real: $0 \leq s \leq -2$ y $s \leq -4$



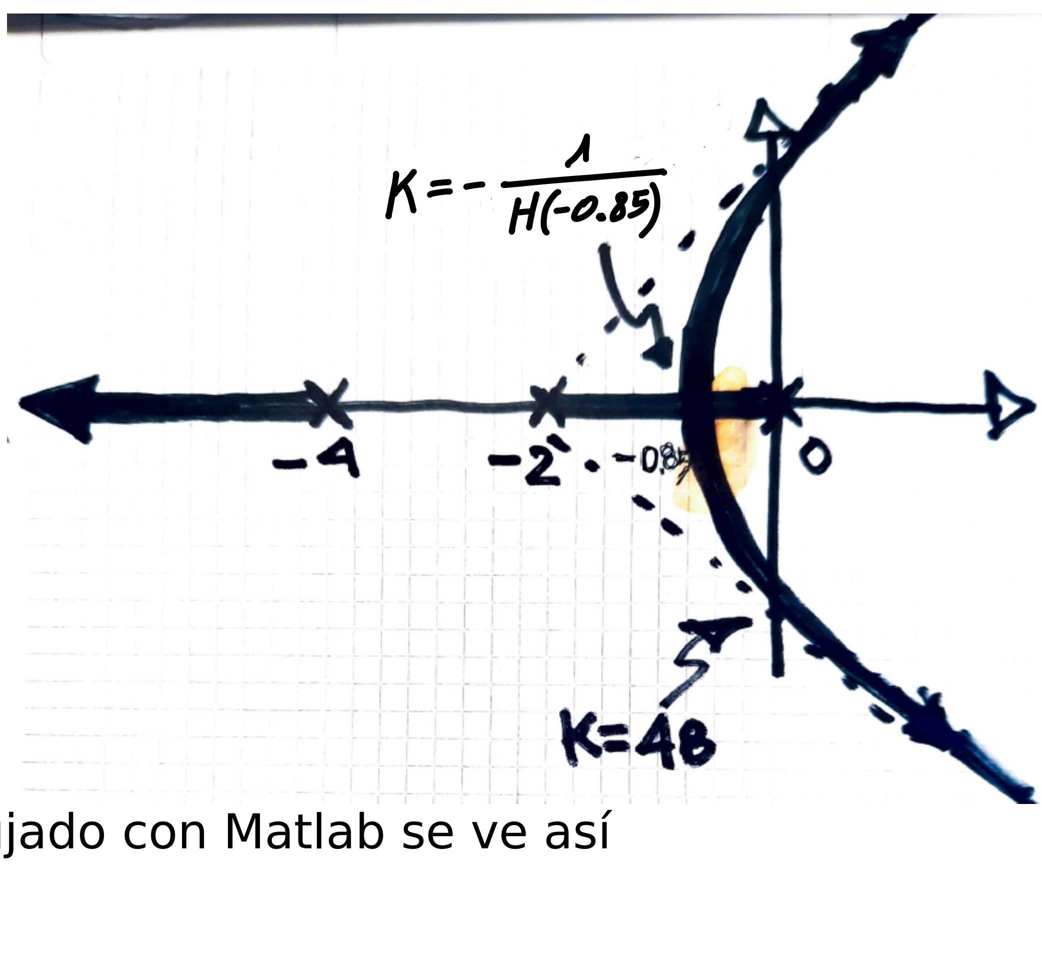
Lugar geométrico positivo:

1) tiene 3 ramas
2) parten de los 3 polos: 0, -2, -4
3) terminan en 3 asíntotas con centroide
   $c = (0 - 2 - 4)/3 = -2$
   y ángulos 60°, 180°, 240° o $\pi/3$, π, $5\pi/3$
4) Segmentos del eje real: $0 \leq s \leq -2$ y $s \leq -4$
5) Puntos múltiples:

$$\frac{dH(s)}{ds} = 0 \qquad \Rightarrow \qquad 3 s^2 + 12 s + 8 = 0$$

$$s = \frac{-12 \pm (144-96)^{0.5}}{6} = -\cancel{2 \pm} (48)^{0.5} / 6 = -2 \pm 1.15$$

uno de los dos pertenece al lugar y es punto múltiple



Dibujado con Matlab se ve así

rlocus(h)