ESTABILIDAD DE ROUTH

ING MECATRONICA

8-B

INGENIERIA DE CONTROL

BARAJAS MORALES MARTIN

CONTRERAZ JUAREZ LEONARDO FABIAN

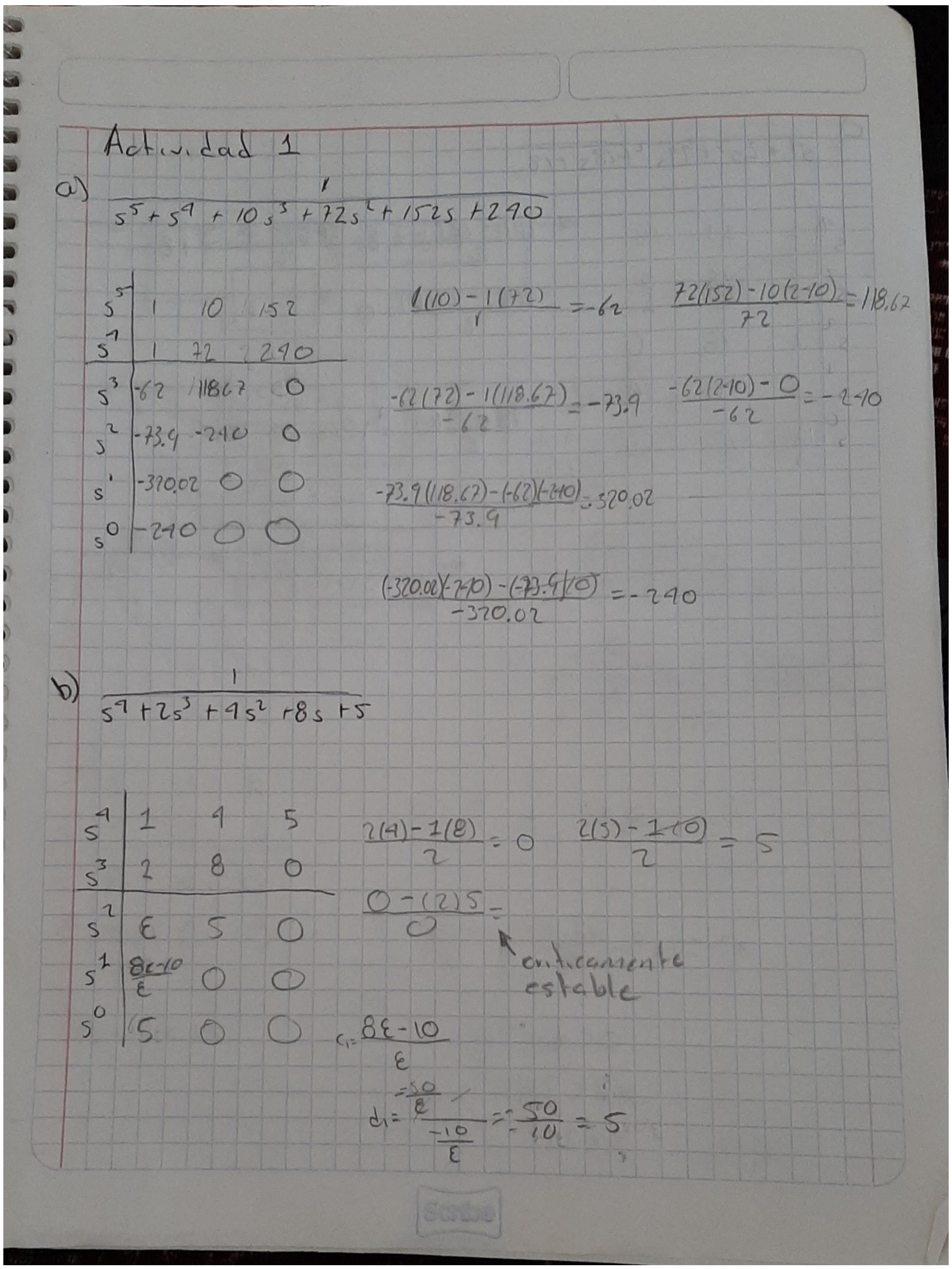
MORAN GARABITO CARLOS ENRIQUE

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Para resolver los siguientes ejercicios se hizo lo siguiente:

Se utilizará el método de Routh el cual consiste en poner en línea paralela el rango más alto de las que en este caso sería s^5 y de ahí hasta s^0. Después a un lado se colocará el numero de la s si esta no tiene su valor es 1 como se aprecia en las imágenes.

Para llenar la tabla utilizaremos el inciso b como ejemplo, la operación es (2*4 – 1*8) /2



Actividad 1

a) $\dfrac{1}{s^5+s^4+10s^3+72s^2+152s+240}$

s^5	1	10	152
s^4	1	72	240
s^3	-62	118.67	0
s^2	-73.9	-240	0
s^1	-320.02	0	0
s^0	-240	0	0

$$\frac{1(10)-1(72)}{1}=-62 \qquad \frac{72(152)-10(240)}{72}=118.62$$

$$\frac{-62(72)-1(118.67)}{-62}=-73.9 \qquad \frac{-62(240)-0}{-62}=-240$$

$$\frac{-73.9(118.67)-(-62)(-240)}{-73.9}=320.02$$

$$\frac{(-320.02)(-240)-(-73.9)(0)}{-320.02}=-240$$

b) $\dfrac{1}{s^4+2s^3+4s^2+8s+5}$

s^4	1	4	5
s^3	2	8	0
s^2	ε	5	0
s^1	$\frac{8\varepsilon-10}{\varepsilon}$	0	0
s^0	5	0	0

$$\frac{2(4)-1(8)}{2}=0 \qquad \frac{2(5)-1(0)}{2}=5$$

$$\frac{0-(2)5}{0}=$$

críticamente estable

$$c_1=\frac{8\varepsilon-10}{\varepsilon}$$

$$d_1=\frac{\frac{-50}{\varepsilon}}{\frac{-10}{\varepsilon}}=\frac{-50}{-10}=5$$

c) $\frac{1}{s^4+2s^3+11s^2+18s+18}$

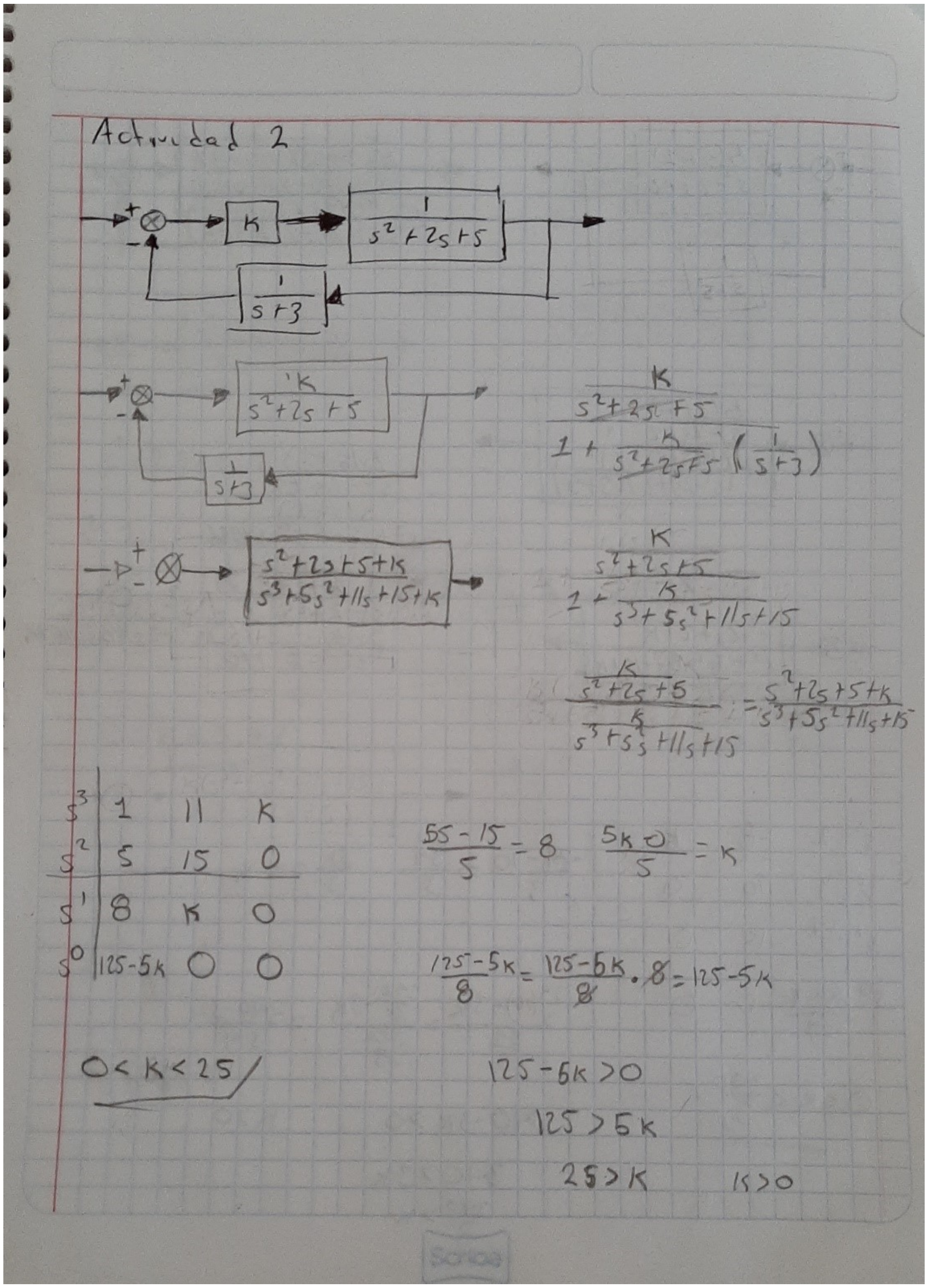
s^4	1	11	18
s^3	2	18	0
s^2	2	18	0
s^1	ε	0	0
s^0	18ε	0	0

$\frac{2(11)-18(1)}{2}=2$ $\frac{2(18)-0}{2}=18$

$\frac{2(18)-2(18)}{2}=0$

$\frac{18\varepsilon-2(0)}{\varepsilon}=18\varepsilon$

Para resolver los siguientes ejercicios se simplificarán los bloques cuando estén continuos sin ninguna interrupción se multiplicarán y cunado se encuentre uno por debajo se realizará la siguiente formula: $G(s) = \frac{BF}{1+BF*BR}$



Actividad 2

K · $\frac{1}{s^2+2s+5}$ · $\frac{1}{s+3}$

$\frac{K}{s^2+2s+5}$ · $\frac{1}{s+3}$

$$\frac{\frac{K}{s^2+2s+5}}{1+\frac{K}{s^2+2s+5}\left(\frac{1}{s+3}\right)}$$

$\frac{s^2+2s+5+K}{s^3+5s^2+11s+15+K}$

$$\frac{\frac{K}{s^2+2s+5}}{1+\frac{K}{s^3+5s^2+11s+15}}$$

$$\frac{\frac{K}{s^2+2s+5}}{\frac{K}{s^3+5s^2+11s+15}} = \frac{s^2+2s+5+K}{s^3+5s^2+11s+15}$$

s^3	1	11	K
s^2	5	15	0
s^1	8	K	0
s^0	125-5K	0	0

$\frac{55-15}{5} = 8$ $\frac{5K-0}{5} = K$

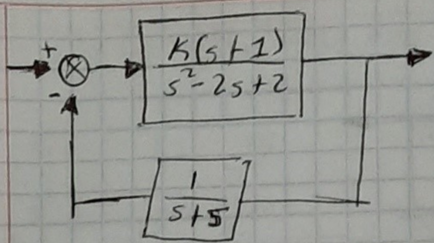
$\frac{125-5K}{8} = \frac{125-5K}{8} \cdot 8 = 125-5K$

$0 < K < 25$

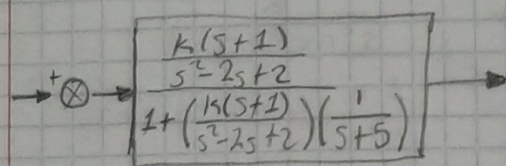
$125-5K > 0$

$125 > 5K$

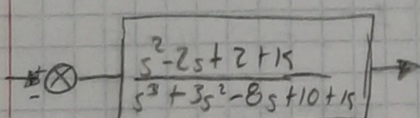
$25 > K$ $K > 0$



$$\frac{\frac{K(s+1)}{s^2-2s+2}}{1+\left(\frac{K(s+1)}{s^2-2s+2}\right)\left(\frac{1}{s+5}\right)}$$



$$\frac{\frac{K(s+1)}{s^2-2s+2}}{\frac{K(s+1)}{s^3+3s^2-8s+10}}$$



$$\frac{\frac{K}{s^2-2s+2}}{\frac{K}{s^3+3s^2-8s+10}} = \frac{s^2-2s+2+K}{s^3+3s^2-8s+10+K}$$

s^3	1	-8	K
s^2	3	10	0
s^1	$-\frac{34}{3}$	K	0
s^0	$\frac{340-3K}{34}$	0	0

$$\frac{-24-10}{3} = -\frac{34}{3} \qquad \frac{3K}{3} = K$$

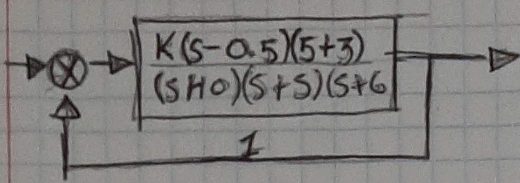
$$\frac{-\frac{34}{3}(10)-3K}{-\frac{34}{3}} = \frac{-\frac{340}{3}-3K}{-\frac{34}{3}} = \frac{340-3K}{34}$$

$$0 < K < \frac{340}{3}$$

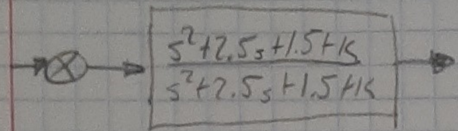
$$340-3K > 0 \qquad K > 0$$

$$340 > 3K$$

$$\frac{340}{3} > K$$



$$\frac{\frac{K(s-0.5)(s+3)}{(s+10)(s+5)(s+6)}}{1+\frac{K(s-0.5)(s+3)}{(s+10)(s+5)(s+6)}}$$



$$\frac{s^2+2.5s+1.5+K}{s^2+2.5s+1.5+K}$$

$$s^2+2.5s+1.5+K$$

s^2	1	1.5
s^1	2.5	K
s^0	$\frac{3.7-K}{2.5}$	0

$$\frac{2.5(1.5)-K}{2.5}=\frac{3.75-K}{2.5}$$

$$\frac{3.7-K}{2.5}>0 = 3.7-K>0$$

$$3.7>K$$

$$K>0$$

$$0<K<3.7$$