14.2 Network Functions

14.13 (a) Sketch the pole-zero plot of the function

$$H(s) = \frac{y(t)}{x(t)} = \frac{20s + 5}{s^3 + 3s^2 + 7s + 5}$$

(b) Write the differential equation relating $y(t)$ to $x(t)$.

```
clc, clear, close all
format short g
```

a) definimos la función de transferencia con la funcion tf del toolbox de matlab control system, y usamos la funcion pzmap para trazar un plano (real,imaginario) y visualizar los polos y zeros.

```
h = tf([20 5],[1 3 7 5]) %funcion de trasferencia
```

```
h =
 
        20 s + 5
  ---------------------
  s^3 + 3 s^2 + 7 s + 5
 
Continuous-time transfer function.
```

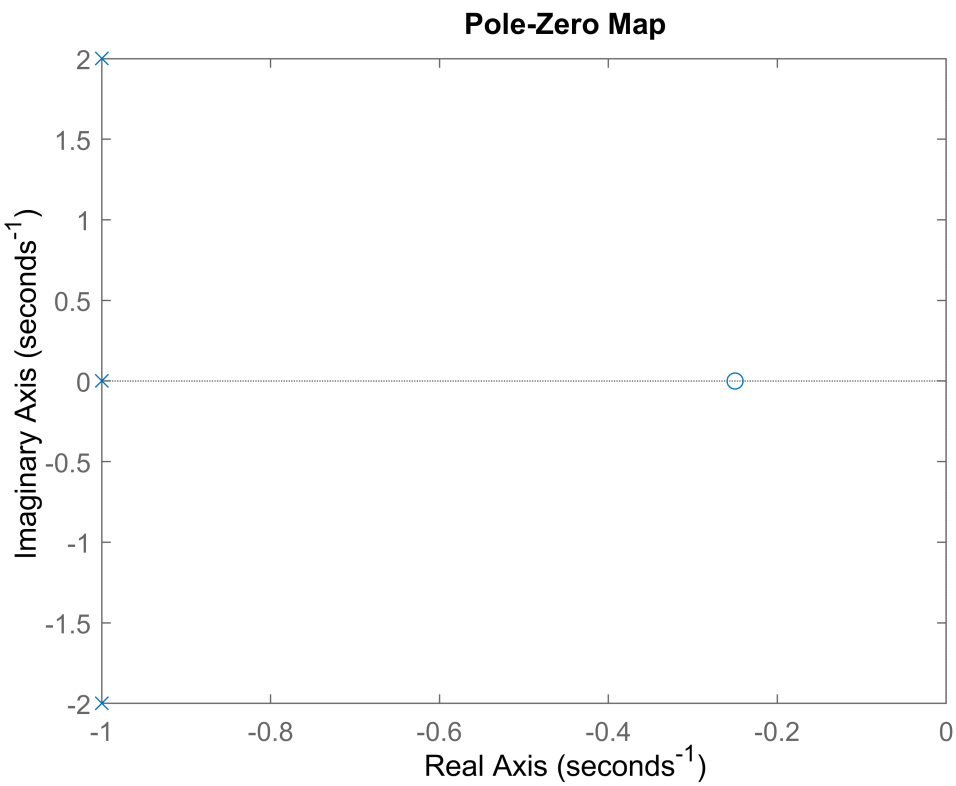
```
z = zero(h)
```

```
z =
        -0.25
```

```
p = pole(h)
```

```
p = 3×1 complex
           -1 +          2i
           -1 -          2i
           -1 +          0i
```

```
pzmap(h)
```



b) Como tenemos la funcion de transferencia, y sabemos que por la relacion *y(t)/x(t)*, si los igualamos vemos que los terminos del numerador corresponden a *x(t)* y los del denominador a *y(t),* por lo que aplicamos la transformada inversa de laplace para expresarla en terminos de ecuacion diferencial:

```
syms s x y

num_h = (20*s+5) %numerador de la tf
```

num_h = $20\,s+5$

```
den_h = (s^3+3*s^2+7*s+5) %denominador de la tf
```

den_h = $s^3+3\,s^2+7\,s+5$

```
ilaplace(num_h,x) %en terminos de eds
```

ans = $5\,\delta(x)+20\,\delta'(x)$

```
ilaplace(den_h,y) %en terminos de eds
```

ans = $5\,\delta(y)+7\,\delta'(y)+3\,\delta''(y)+\delta'''(y)$