14.15 Obtain an expression of the type $H(s) = N(s)/D(s)$ if (a) $H(s)$ has a pole, $p_1 = -5$, and $H(0) = 10$; (b) $H(s)$ has a zero, $z_1 = -10^3$, and $H(0) = 1$; (c) $H(s)$ has the roots $z_1 = 0$, $z_2 = -3$, $p_1 = p_2 = -1$, $p_3 = -7$, and $H(2) = 1/9$; (d) $H(s)$ has the roots $z_{1,2} = \pm j3$, $p_1 = 0$, $p_{2,3} = \pm j1$, $p_{4,5} = -3 \pm j4$, and $H(-1) = 1$.

14.15 (a) $50/(s+5)$;
(b) $10^{-3}s + 1$;
(c) $(0.9s^2 + 2.7s)/(s^3 + 9s^2 + 15s + 7)$;
(d) $-(4s^2 + 36)/(s^5 + 6s^4 + 26s^3 + 6s^2 + 25s)$.

```
clc, clear, close all
format short g
syms s c
```

a) sabemos que los polos son los ceros en el denominador de la función, tenemos que encontrar la constente que lo vuelve cero

```
p1 = -5; %cuando s es igual a -5
den_s = solve(p1+c==0,c) %constante
```

den_s = 5

```
den_s = s+5
```

den_s = $s + 5$

teniendo el denominador, cuando la funcion se evalua en cero, debe dar como resultado 10, encontramos la constante que lo satisface

```
s = 0;
c = solve (c/(s+5)==10,c)
```

c = 50

entonces

```
h = c/den_s
```

h =

$$\frac{50}{s+5}$$

b) teniendo el cuenta el analisis anterior lo resolvemos rapidamente

```
syms s c
z1 = -10e3;
r = 1;
```

de acuerdo con la informacion suministrada sabemos que la funcion de transferencia tiene esta forma

```
h = c*(s+10e3)
```

h = $c\ (s + 10000)$

Ahora encontramos la constante que satisface que cuando s = 0, da como resultado 1

```
s = 0;
c = solve(c*(s+10e3)==1,c)
```

c =

$$\frac{1}{10000}$$

entonces

```
syms s
h = c*(s+10e3)
```

h =

$$\frac{s}{10000} + 1$$

c)

```
syms c
z1 = 0;
z2 = -3;
p1 = -1;
p2 = p1;
p3 = -7;
r = 1/9;
```

de acuerdo con la informacion suministrada sabemos que la funcion de transferencia tiene esta forma

```
h = c*(s*(s+3))/((s+7)*(s+1)^2)
```

h =

$$\frac{c\ s\ (s+3)}{(s+1)^2\ (s+7)}$$

Ahora encontramos la constante que satisface que cuando s = 2, da como resultado 1/9

```
s = 2;
c = solve(c*(s*(s+3))/((s+7)*(s+1)^2)==r,c)
```

c =

$$\frac{9}{10}$$

entonces

```
syms s
```

```
h = simplify(c*(s*(s+3))/((s+7)*(s+1)^2))
```

h =

$$\frac{9\,s\,(s+3)}{10\,(s+1)^2\,(s+7)}$$

d)

```
syms c
z1 = j*3;
z2 = -j*3;
p1 = 0;
p2 = j;
p3 = -j;
p4 = -3+4*j;
p5 = -3-4*j;
r = 1;
```

construimos los polinomios del numerador y denominador a partir de sus raices con la funcion poly que nos devuelve una matriz con los coeficientes de cada grado del polinomio ordenados de mayor a menor grado

```
num_h = poly([z1 z2])
```

```
num_h = 1×3
     1     0     9
```

```
den_h = poly([p1 p2 p3 p4 p5])
```

```
den_h = 1×6
     1     6    26     6    25     0
```

De acuerdo con lo anterior, sabemos que h es de la siguiente forma

```
h = c*((num_h(1,1).*s^2+num_h(1,3))/(den_h(1,1)*s^5+den_h(1,2)*s^4+den_h(1,3)*s^3+den_h(1,4)*s^
```

h =

$$\frac{c\,(s^2+9)}{s^5+6\,s^4+26\,s^3+6\,s^2+25\,s}$$

Ahora encontramos la constente c que satisface que h(-1)=1

```
s = -1;
c = solve(c*((num_h(1,1).*s^2+num_h(1,3))/(den_h(1,1)*s^5+den_h(1,2)*s^4+den_h(1,3)*s^3+den_h(1
```

c = -4

entonces:

```
syms s
h = c*((num_h(1,1).*s^2+num_h(1,3))/(den_h(1,1)*s^5+den_h(1,2)*s^4+den_h(1,3)*s^3+den_h(1,4)*s^
```

h =

$$-\frac{4\ (s^2+9)}{s^5+6\,s^4+26\,s^3+6\,s^2+25\,s}$$