APLICACIONES DEL CAPÍTULO VI.

6.1. Dado los siguientes polinomios:

$$p(x) = 2x^3 - x^2 + 2$$

$$q(x) = 5x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 3x$$

Se pide hallar el polinomio resultante r(x) = p + q

Solución en **MATLAB**. En este caso como el polinomio q(x) es de grado 4, entonces ambos polinomios deben tener 5 coeficientes, los cuales se deben completar con ceros.

```
>> px=[0,2,-1,0,2];
>> qx=[5,-3,4,-3,0];
>> rx=px+qx
rx =
   5  -1   3  -3   2
```

Entonces diremos que $r(x) = 5x^4 - x^3 + 3x^2 - 3x + 2$

6.2. Usando la función ***leervector*** diseñado en el capítulo IV – ejemplo 4.13; elaborar un programa para sumar los siguientes polinomios:

$$p(x) = 2x^3 - x^2 + 2$$

$$q(x) = 5x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 3x$$

El programa en MATLAB sería:

```
% programa para sumar dos polinomios
clc
clear p
clear q
n=input('Ingrese mayor grado de polinomios: ');
fprintf('\nIngrese %1.0f coeficientes del primer polinomio\n',n+1);
px=leervector(n+1);
fprintf('\nIngrese %1.0f coeficientes del segundo polinomio\n',n+1);
qx=leervector(n+1);
rx=px+qx;
fprintf('\nLa suma de los polinomios es:\n');
disp(rx);
```

Cuando ejecutamos el programa sale:

```
Ingrese mayor grado de polinomios: 4

Ingrese 5 coeficientes del primer polinomio
Ingrese dato (1):  0
Ingrese dato (2):  2
Ingrese dato (3): -1
Ingrese dato (4):  0
Ingrese dato (5):  2

Ingrese 5 coeficientes del segundo polinomio
Ingrese dato (1): 5
Ingrese dato (2): -3
Ingrese dato (3): 4
Ingrese dato (4): -3
Ingrese dato (5): 0

La suma de los polinomios es:
      5  -1  3  -3  2
```

6.3. Dado los siguientes polinomios.

$$p(x) = 2x^5 - x^2 + 2$$

$$q(x) = 5x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 3x$$

$$r(x) = x - 3/2$$

Se pide hallar el polinomio resultante: t(x) = p.q.r

Solución en **MATLAB**. En este caso como el polinomio t(x) es la multiplicación de p.q.r, entonces utilizaremos la función conv de dos en dos, además como es multiplicación, los polinomios solo tienen que ser completos y ordenados.

```
>> px=[2,0,0,-2,0,1];
>> qx=[5,-3,4,-3,0];
>> rx=[1,-3/2];
>> tx=conv(conv(px,qx),rx)
tx =
   10.00 -21.00 17.00 -28.00 30.00 -12.00 7.50 -0.50 -9.00 4.50 0
```

Entonces diremos que:

$$t(x) = 10x^{10} - 21x^9 + 17x^8 - 28x^7 + 30x^6 - 12x^5 + 7{,}5x^4 - 0{,}5x^3 - 9x^2 + 4{,}5x + 0$$

6.4. Dado los siguientes polinomios.

$$p(x) = 2x^3 - x^2 + 2$$

$$q(x) = 5x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 3x$$

$$r(x) = x - 3/2$$

Se pide hallar el polinomio resultante $t(x) = p.q + 2r$

Solución en **MATLAB**. En este caso tenemos que analizar el ejercicio, cuando multiplicamos p.q el orden del polinomio resultante será 3 + 4 = 7, esto quiere decir que tendrá 8 coeficientes, por lo tanto, el polinomio r(x) también debe tener 8 coeficientes, entonces en MATLAB sería:

```
>> px=[2,-1,0,2];
>> qx=[5,-3,4,-3,0];
>> rx=[0,0,0,0,0,0,1,-3/2]; %con 8 coeficientes
>> tx=conv(px,qx)+2*rx
tx =
   10  -11  11  0  -3   8  -4  -3
```

Entonces diremos que: $t(x) = 10x^7 - 11x^6 + 11x^5 - 3x^3 + 8x^2 - 4x - 3$

6.5. Determinar el resultado de $(2x - 3)^4$.

Solución en **MATLAB**. En este caso tenemos que multiplicar 4 veces el monomio, entonces en MATLAB sería:

```
>> fx=conv(conv(conv(p,p),p),p)
fx =
   16  -96  216  -216  81
```

Entonces diremos que: $(2x-3)^4 = 16x^4-96x^3 + 216x^2 - 216x - 81$

6.6. Descomponer en fracciones parciales la siguiente expresión:

$$\frac{B(s)}{A(s)} = \frac{2s^3 + 5s^2 + 3s^3 + 6}{s^3 + 6s^2 + 11s^3 + 6}$$

Solución en **MATLAB**. En este caso utilizaremos la función residue, entonces en MATLAB sería:

```
>> Bs=[2,5,3,6];
>> As=[1,6,11,6];
>> [r,p,k,]=residue(Bs,As)
```

```
r =
   -6.0000
   -4.0000
    3.0000
p =
   -3.0000
   -2.0000
   -1.0000
k =
    2
```

Lo que significa que:

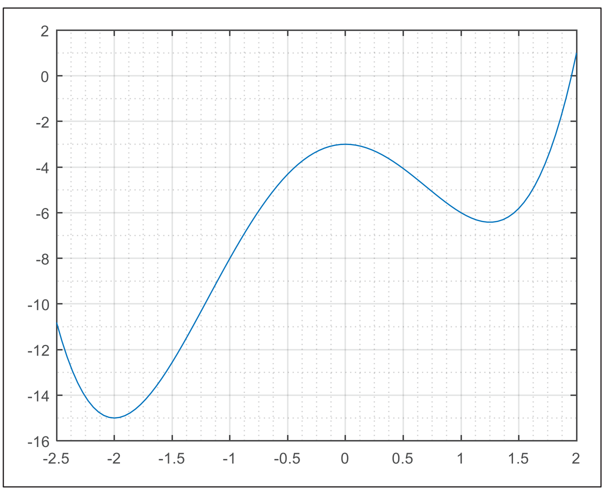
$$\frac{B(s)}{A(s)}=\frac{2s^3+5s^2+3s^3+6}{s^3+6s^2+11s^3+6}=-\frac{6}{s+3}-\frac{4}{s+2}+\frac{3}{s+1}+2$$

6.7. Graficar la función f(x) = $x^4 + x^3 - 5x^2 - 3$ en el intervalo de x=[–2, 5; 2]

Solución en **MATLAB**. En este caso utilizaremos la función ***polyval***, entonces en MATLAB sería:

```
>> fx=[1,1,-5,0,-3];
>> x=linspace(-2.5,2,100);
>> y=polyval(fx,x); % uso de la función polyval.
>> plot(x,y)
>> grid on
>> grid minor
```

A continuación, se muestra el gráfico correspondiente.



Pero también es posible hacerlo como vimos en el capítulo V, de la siguiente manera:

```
>> x=linspace(-2.5,2,100);
>> y=x.^4+x.^3-5.*x.^2-3;
>> plot(x,y)
>> grid on
>> grid minor
```

6.8. Diseñar una función para graficar cualquier función polinómica de grado 'n'.

La función en MATLAB sería:

```
function []=graficapolinomio(fx,xi,xf)
      %función que grafica un polinomio de grado 'n'.
      %fx es el vector de coeficientes del polinomio.
      %xi valor inferior de x.
      %xf valor final de x.
      x=linspace(xi,xf,100);
      y=polyval(fx,x);
      plot(x,y)
      grid on
      grid minor
end
```

228

Para utilizar la función graficaremos el mismo polinomio del ejemplo 6.7.

```
>> fx=[1,1,-5,0,-3]; %coeficientes del polinomio.
>> graficapolinomio(fx,-2.5,2)
```

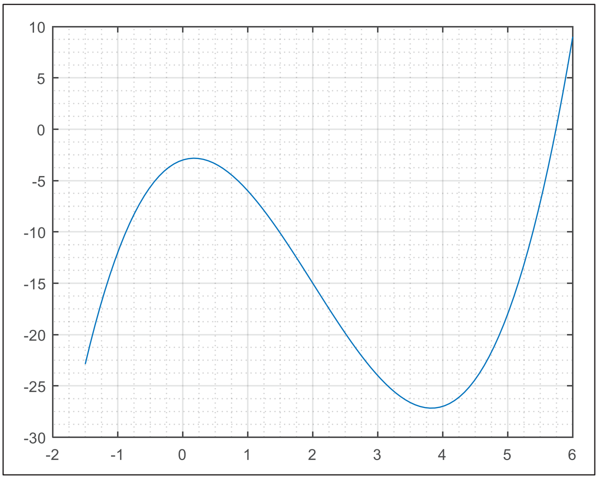
Y obtendríamos el mismo gráfico mostrado.

Si quisiéramos graficara la función $f(x) = x^3 - 6x^2 + 2x - 3$ en el intervalo de x=[–1, 5; 6], haríamos los siguiente:

>> px=[1,–6,2,–3];

>> graficapolinomio(px,–1.5,6)

Y obtendríamos el siguiente gráfico.



6.9. Hallar las raíces de la ecuación: $2x^5 - 5x^4 + 3x^3 - x + 10=0$

Solución en MATLAB.

```
>> c=[2 -5 3 0 -1 10];
>> x=roots(c)
x =
   1.7206 + 0.6507i
   1.7206 - 0.6507i
   0.0421 + 1.1997i
   0.0421 - 1.1997i
  -1.0253 + 0.0000i
```

Entonces podemos concluir que:

```
x1 = 1.7206 + 0.6507i
x2 = 1.7206 - 0.6507i
x3 = 0.0421 + 1.1997i
x4 = 0.0421 - 1.1997i
x5 = -1.0253
```

6.10. Diseñar una función que devuelva el área bajo la curva de cualquier función polinómica dentro de los valores de x=[xi;xf], además que grafique el área respectiva.

Solución en MATLAB.

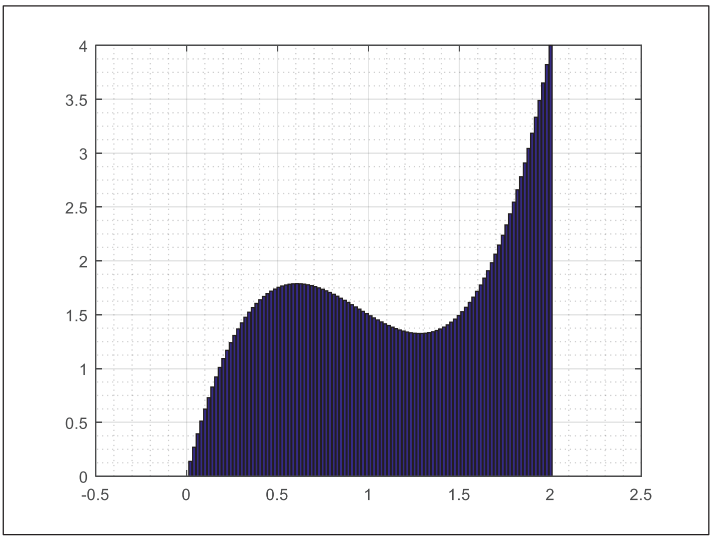
```
function area=areapolinomio(fx,xi,xf)
      %función que grafica un polinomio de grado 'n'.
      %fx es el vector de coeficientes del polinomio.
```

```
        %xi valor inferior de x.
        %xf valor final de x.
        I=polyint(fx);
        area=polyval(I,xf)-polyval(I,xi);
        x=linspace(xi,xf,100);
        y=polyval(fx,x);
        bar(x,y); % la función 'bar' grafica barras verticales hacia el eje x
        grid on
        grid minor
end
```

Para aplicar la función 'areapolinomio' calcularemos el área bajo la curva de la función $f(x) = 3x^3–8,5x^2+7x$ en el intervalo de x=[0,2], entonces, en MATLAB sería:

```
>> fx=[3,-8.5,7,0];
>> a=areapolinomio(fx,0,2)
a =
    3.3333
```

Lo que significa que el área de la función es 3,3333 y la gráfica sería la siguiente:



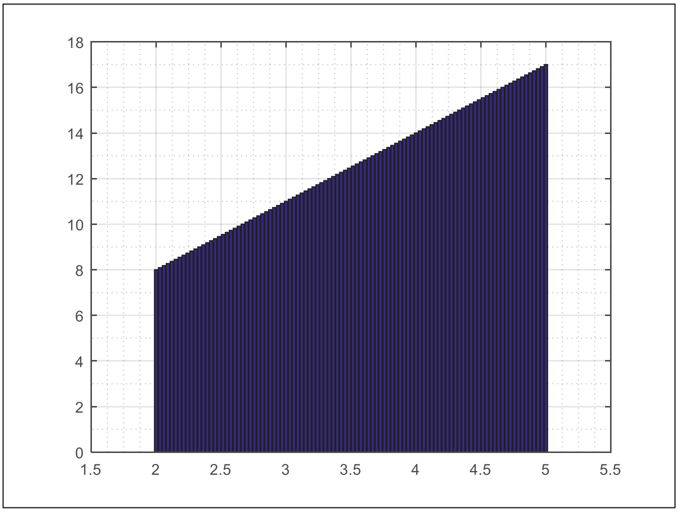
Otra aplicación sería para calcular el área bajo la curva de la recta $f(x) = 3x+2$ en el intervalo de x=[2,5], entonces, en MATLAB sería:

```
>> clear fx
>> fx=[3,2];
>> a=areapolinomio(fx,2,5)
```

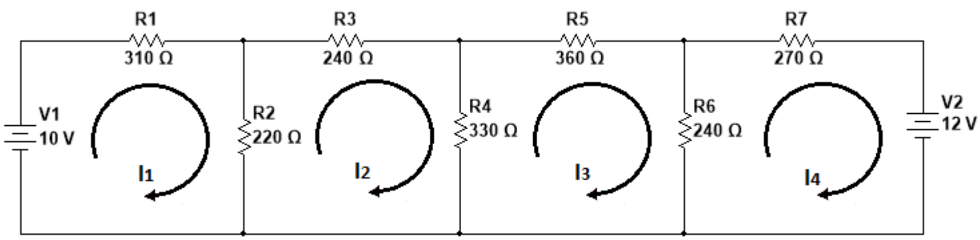
```
a =
  37.5000
```

Lo que significa que el área de la recta es 37,5 y la gráfica sería la siguiente:

NOTA: Para entender mejor este tema de áreas bajo la curva les recomiendo que vean el ítem 8.3.8 del Capítulo VIII.



6.11. En el circuito eléctrico que se muestra, determinar los valores de I_1, I_2, I_3 e I_4.



Primero aplicaremos el método de mallas para plantear las siguientes ecuaciones:

De la malla 1: $53\, I_1 - 22\, I_2 = 10$

De la malla 2: $-22\, I_1 + 79\, I_2 - 33\, I_3 = 0$

De la malla 3: $-33\, I_2 + 93\, I_3 - 24\, I_4 = 0$

De la malla 1: $-24\, I_3 + 51\, I_4 = -12$

Luego aplicaremos MATLAB para determinar los valores de I_1, I_2, I_3 e I_4.

```
>> M=[53,-22,0,0,10;-22,79,-33,0,0;0,-33,93,-24,0;0,0,-24,51,-12];
>> X=rref(M)
X =
  1.0000       0        0        0     0.2024
     0    1.0000       0        0     0.0331
     0        0    1.0000       0    -0.0558
     0        0        0    1.0000  -0.2615
```

Por lo tanto, diremos que:

$I_1 =\ 0,2024$ A

$I_2 =\ 0,0331$ A

$I_3 = -\ 0,0558$ A

$I_4 = -\ 0,2615$ A