2012

fic

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

Heidy Mabel Izaguirre Álvarez, Grupo: 4.1.1

# [EJERCICIOS A ENTREGAR] MATLAB

María Teresa Iglesias Otero

# Comandos utilizados

| Operador | Utilización | Ejemplo |
|---|---|---|
| **+** | Suma | 5+2 |
| **-** | Resta | 5-3 |
| ***** | Multiplicación | 5*5 |
| **/** | División | 4/2 |
| **^** | Potenciación. | 3^2 |

| Formato | Utilidad | Ejemplo |
|---|---|---|
| **format bank** | Formato de números con dos decimales | 3.12 |
| **format rat** | Representación de los números en fracciones. | ½ |
| **format short** | Formato de números con 4 decimales. | 3.1415 |

| Funciones básicas | Utilización | Ejemplo |
|---|---|---|
| **sin(x)** | Seno de x | sin(1) |
| **cos(x)** | Coseno de x | cos(2*pi) |
| **tan(x)** | Tangente de x | tan(pi) |
| **abs(x)** | Valor absoluto de x | abs(5) |
| **exp(x)** | Exponencial | exp(1)->e |
| **sqrt(x)** | Raíz cuadrada de x | sqrt(16) |
| **log(x)** | Logaritmo de x | log(realmax)) |
| **vpa(n,dígitos)** | Para obtener un número con los decimales indicados en dígitos. | vpa(pi,30); |

| Vectores | Utilización |
|---|---|
| **v=[3 6 2 4 1 5]** | Un vector con los siguientes componentes: 3 6 2 4 1 5 |
| **v(n)**<br>**v(1)=3** | Accede a la posición n del vector v y nos devuelve su componente. |
| **v([i,j])**<br>**v(2,5)=6,5** | Accede a la posición i y j del vector v y nos devuelve los componentes que ocupan esa posición. |
| **a:b:c**<br>**2:3:10=2,5,8** | Genera un vector con componente de inicio a con un salto de b hasta llegar a c |
| **linspace(a,b,n)**<br>**lispace(0,2,4)=0 0.6667 1.3333 2.000** | Genera un vector en el intervalo [a,b] en n puntos. |
| **v.^3** | (.*,./,.^) Para operar de elemento a elemento.<br>27,216,8,64,1,125 %del v=[3 6 2 4 1 5] |

| Representación de Vectores | Utilización |
|---|---|
| **plot(x,y)** | dibuja un vector de abscisas “x” y ordenadas “y” |
| **plot([3 2 1 0 6])**<br>**plot(x,y,’ms:’)**<br>**plot(x,y,’r-.’)** | Además de dibujar se pueden agregar un estilo, algunos ejemplos. |

| | |
|---|---|
| **plot(x,y,’g’)** | r Rojo<br>b **Azul**<br>g **Verde**<br>k **Negro**<br>. **Punto**<br>- **Solido**<br><br>* Para ver más opciones teclea la orden:<br>help plot |
| **hold on** | Permite dibujar dos graficas en una misma ventana. |
| **ezplot(‘f’,[a,b])**<br>**ezplot(‘sin(pi)*x^2’,[-1,4])** | Dibujas los valores de x entra a y b. |
| **figure(n)**<br>**figure(1);plot(x,y,’gh’)** | Abre una ventana gráfica asignándole n |
| **fplot(‘f’,[a,b])**<br>**fplot(‘sin(x)/x’,[15 15]** | Representa una función en un intervalo dado. |

| **Comando** | **Utilidad** | **Ejemplo** |
|---|---|---|
| **syms a b** | Constantes simbólicas. | syms x y ; 6*x+2*y |
| **pretty(f)** | Ayuda a la presentación de f | Pretty((x+y)^9)) |
| **subs(s,a,d)** | En la función s remplaza a por d | subs(polinomio,x,2) |
| **solve(‘f’,m)** | Resuelve la función que esta igualada por m, m puede omitirse en caso de ser cero. | solve(‘x^2+x-5’,5) |
| **limit(f,x,b)** | Límite de la función cuando x se acerca a b | limit((1+1/x),x,inf)<br>limit((sin(x)/x),x,0) |
| **limit(f,x,b,’right’)** | Límite lateral por la derecha. | limit((1/x)^(5/x)),x,inf,’right’) |
| **diff(f)** | Derivada de la función | diff(x) |
| **diff(f,x)** | Deriva f respecto a variable simbólica x | diff(sin(x),3) %Calcula la tercera derivada del sen(x) |
| **taylor(f,n,a)** | Calcula el polinomio de taylor de orden n-1 de la función f | y=sin(x)+3^x+8/(x+1)<br>taylor(y,2,4) |
| **int(f,x,a)** | Calcula la primitiva de la expresión simbólica f respecto a la variable simbólica x. | Int(1/x,x,pi,2*pi) %Calcula la integral definida en el intervalo [pi,2*pi] |
| **trapz(v,f)** | Implementa la fórmula de Integración, la regla del trapecio. | intervalo=[-10,2]; f=v.^2;<br>trapz(v,f) |
| **disp(‘texto’);** | Imprime por pantalla el texto | disp.(‘Esto es un ejemplo’); |
| **Length(x)** | Longitud de x | n=[1 2 3 4 5]; `length` (n)<br>%devuelve 5 |

# TEMA 1: INTRODUCCION A MATLAB

## Ejercicio 1.12

### Calcula:

a) $(2^3)^4$
b) $2^{(3)\wedge 4}$
c) ¿Son iguales los resultados de los apartados anteriores?
d) ¿Es correcta la siguiente orden:?
e) 2^2^4

```
(2^3)^4 %El resultado es: 4096
2^(3^4) %Son iguales los resultados anteriores? No
% ¿Es correcta la siguiente orden? .... SI
2^3^4  %Es correcta y hace referencia al apartado a) da el mismo resultado
%Los paréntesis son innecesarios.
```

## Ejercicio 1.14

**A) Teclea las siguientes líneas y analiza el porqué de cada una de las dos respuestas:**

I. $e^{\log(\mathrm{realmax})}$

```
exp(log(realmax))
    %log(realmax)=709.78 y e^709.79 da = al número máximo de los reales. La
    %cifra es parecida al resultado si tecleamos realmax
    %Porque son dos operaciones inversas
```

II. $\pi * ans$

```
pi*ans
    % su respuesta es Inf, porque si aún encima da el valor má ximo dentro de
    % los reales y aú n encima lo multiplicamos por otro nú mero pues ya el rango
    % se extiende y nos da infinito no pudiendo mostrar el valor.
```

**B) Teclea la siguiente línea y analiza el porqué de la diferencia con la respuesta obtenida en la primera instrucción del apartado anterior.**

```
log(exp(realmax))
%supera el valor realmax, por lo que es infinito.
```

## Ejercicio 1.15

¿Qué calcula la siguiente instrucción siguiente?

```
x=[1/5,3,2,-7,0.2]; v=[2,4,5]; x(v);
%Muestra un sub-vector de X, precisamente los elementos de las
     posiciones
%indicadas en el vector v.
```

# TEMA II: LIMITES DE FUNCIONES

## Ejercicio 2.6

Bajo una intensidad luminosa x, el tamaño de púpila de un animal viene dado un milímetro por

$$f\ x\ = \frac{\mathbf{80x^{-0.3}+60}}{\mathbf{8x^{-0'3}+25}}$$

a) Calcula el tamaño de la pupila cuando la intensidad es nula y cuando es finita.

b) Modifica la funcion del apartado anterior para la nueva funcion verifique $\lim_{x\to\infty} f\ x\ = 8$ y $\lim_{x\to\infty} f\ x\ = 2$

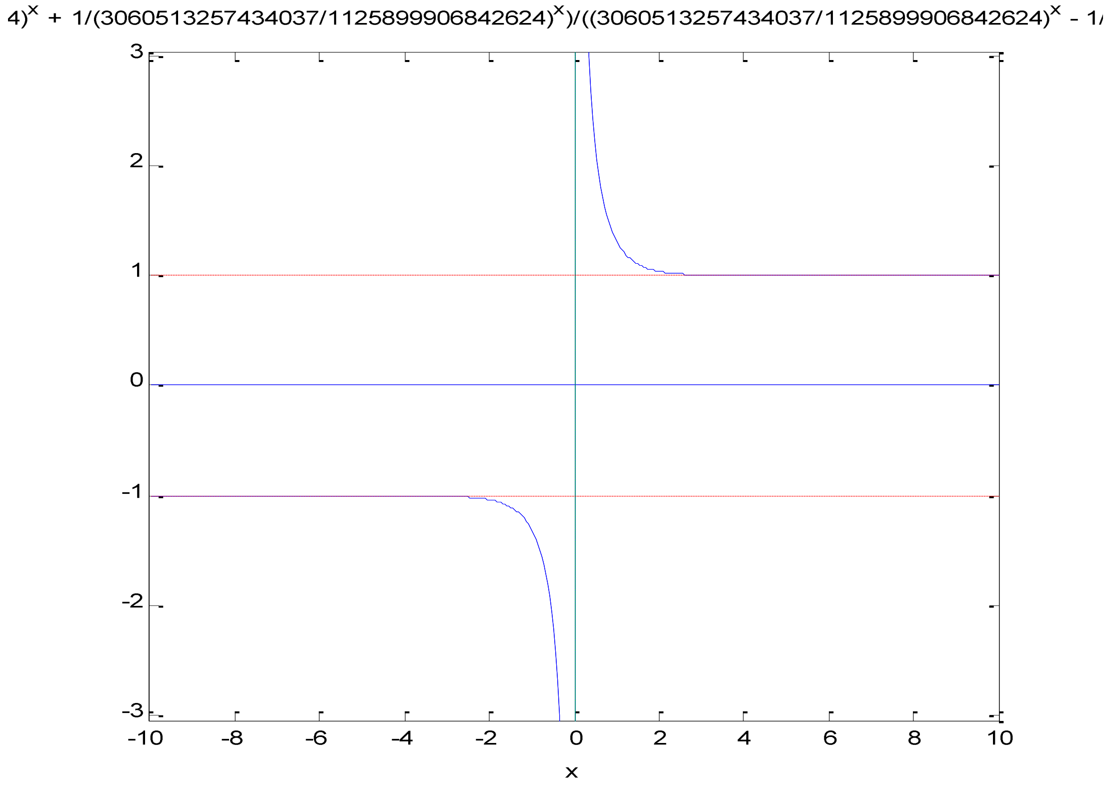
```
%Ejercicio 2.6
clc
syms x; f=(80/x^(3/10)+60)/(8/x^(3/10)+15);
limit(f,x,0)
limit(f,x,inf)
f=(64/x^(3/10)+60)/(8/x^(3/10)+30);
limit(f,x,0,'right')
limit(f,x,inf,'left')

%b) Modifica la funcion del apartado anterior para la nueva
funcion verifique lim_{x→∞} f x = 8 y lim_{x→∞} f x = 2
syms x; f=(80/x^(3/10)+60)/(8/x^(3/10)+15);
limit(f,x,0)
limit(f,x,inf)
f=(64/x^(3/10)+60)/(8/x^(3/10)+30);
limit(f,x,0,'right')
limit(f,x,inf,'left')
```

## Ejercicio 2.7

Representa en el intervalo [-10,10], la curva $y = \frac{e^x+e^{-x}}{e^x-e^{-x}}$ con sus asíntotas verticales, horizontales y/u oblicuas (si existen)

```
%Ejercicio 2.7
%Determinar el dominio de f. Determina los puntos de corte de
la curva
%y=(e^x+e^-x)/(e^x-e^-x)
clc;
syms x; e=e xp(1);
```

```
f=(e^x+e^-x)/(e^x-e^-x);
pretty(f)
disp('El dominio de la función es todo R -{: ')
[num,den]=numden(f);%Separa las raices
raices=solve(f) %Resuelve las raices
pause

disp('Calculo de las Asíntotas en  f(x)=(e^x+e^-x)/(e^x-e^-
x);')
%Determinar si la función tiene asíntotas verticales,
horizontales y/u
%oblicuas (Si existe)

%Cálculo de asíntotas verticales
raices_den=solve(den); %su raíz es cero
vert1=double(raices_den(1));
L1V=limit(f, x, raices_den(1))
L1_izqV=limit(f, x, raices_den(1), 'left') % -inf
L1_drchV=limit(f, x, raices_den(1), 'right') % inf
disp(['Las asíntotas verticales es ',num2str(vert1)])
raiz=double(raices_den(1)); %Raíz

%Calculo de asíntotas horizontales
L1_derH=limit(f,x,inf)
L1_izqH=limit(f,x,-inf)
AH1 = double(L1_derH), AH2 = double(L1_izqH)
disp('Ecuación de la asíntota horizontal:')
disp(['f = ', num2str(AH1),' y ',num2str(AH2)]) %en 1 y -1
disp('Representación gráfica de f con sus asíntotas')

%Como vemos existen asíntotas verticales y horizontales-->
podemos decir
%que no existen asíntotas oblicuas

%Representación de f(x) en el intervalo [-10,10]
disp('Representación gráfica de f con sus asíntotas')
ezplot(f, [-10, 10])
hold on;
plot([-10, 10],[0, 0],'b') % eje X
plot([0, 0], [-10, 10], 'b') % eje Y

plot([raiz, raiz], [-10, 10], 'g-.') %Donde se anula la raíz
plot([-10, 10], [AH1, AH1], 'r-.')%dibuja la asíntota
horizontal por la izquierda
plot([-10, 10], [AH2, AH2], 'r-.')%dibuja la asíntota
horizontal por la derecha
```




## Ejercicio 2.8

Sea $f$ la funcion definida por

$$f(x) = \frac{x^3 - 9}{x^2 - 16}$$

a)Determina el dominio de $f$. Determina los puntos de corte de la curva $y = f(x)$ con los ejes.

b)Representa $y = f(x)$ en el intervalo [-8,12] junto con los ejes cartesianos, dibujados éstos en trazado continuo y el color magenta.

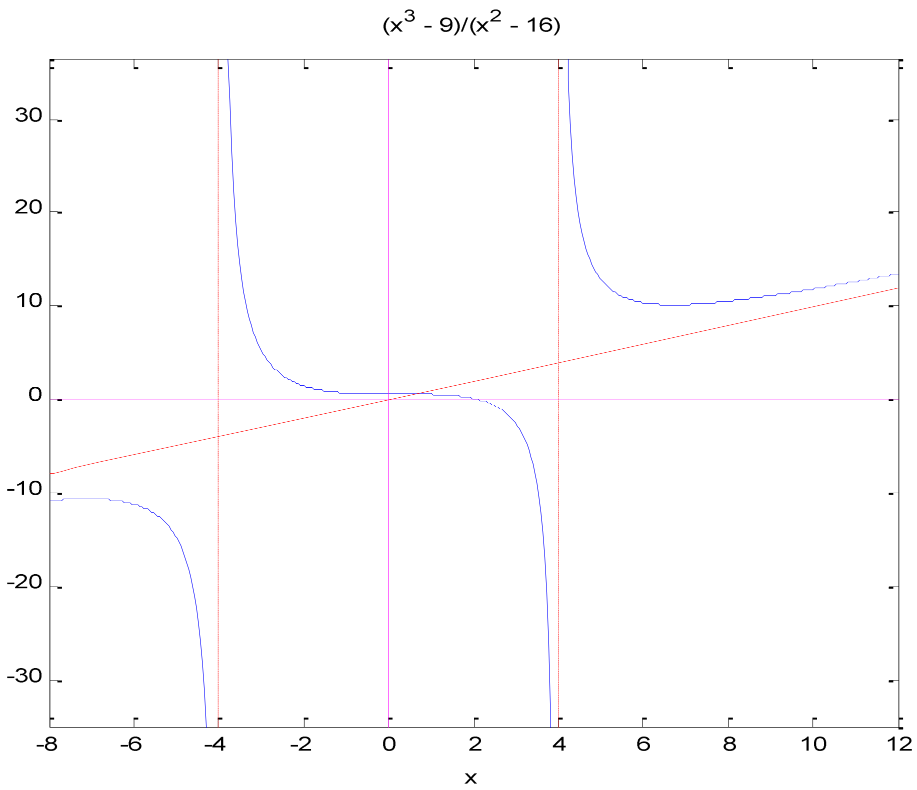
c)Determina las ecuaciones de las asíntotas verticales y oblicuas de la curva. ¿Por qué no existen asíntotas horizontales?

d) Añade las asíntotas a la g´rafica anterior. Las asíntotas dibújalas en color rojo.

e)Determina las coordenas del punto de corte de la g´rafica con una de sus asíntotas.

```
%Sea la función definida por f(x)=(x^3-9)/(x^2-16)

%A) Determinar el dominio
syms x;
f=(x^3-9)/(x^2-16)
pretty(f)
[num,den]=numden(f); %Separa las raices
disp('El dominio de la función es todo R -{: ')
raices=solve(f)

%Puntos de corte
AbscCortsEjX=solve(num)
%Corte con el eje X
P1= [AbscCortsEjX(1), 0]
%Corte con el eje y
P2 = [0, subs(f,x,0)]

%Apartado b
%Representa en el intervalo [-8,12] junto con los ejes 
cartesianos,
%dibujando éstos en trazado continuo y en color magenta
raiz=double(raices(1));
ezplot(f,[-8,12]), hold on;
plot([-40, 40],[0, 0],'m') % eje X
plot([0, 0], [-40, 40], 'm')%eje y

%C
%Determina las ecuaciones de las asíntotas verticales y 
oblicuas de la
%curva ¿Porque no existen horizontales?

disp('Calculo de las Asíntotas en  f(x)=f(x)=(x^3-9)/(x^2-
16);')
raices=solve(den); %su raíz es cero
vert1=double(raices(1));
L1V=limit(f, x, raices(1)) %Solo tiene una raíz porque las 
otras son imaginarias
L1_izqV=limit(f, x, raices(1), 'left') % -inf
L1_drchV=limit(f, x, raices(1), 'right') % inf

vert2=double(raices(2));
L2V=limit(f, x, raices(2)) %Solo tiene una raíz porque las 
otras son imaginarias
L2_izqV=limit(f, x, raices(2), 'left') % -inf
L2_drchV=limit(f, x, raices(2), 'right') % inf
disp(['Las asíntotas verticales es 
',num2str(vert1),num2str(vert2)])%Asíntota verticales en -4

%Cálculo de las asíntotas oblicuas
%Por la derecha
```

```
md=limit(f/x,x,inf) %1
nd=limit(f-md*x,x,inf) %0
y1=md*x+nd
%Por la izquierda
mi=limit(f/x,x,-inf) %1
ni=limit(f-mi*x,x,-inf) %0
y2=mi*x+ni

%Añade las asíntotas a la gráfica anterior. Las asíntotas en
color rojo
disp('Apartado c): Representación gráfica de f con sus
asíntotas')
plot([raices(1), raices(1)], [-40, 40], 'r-.')
plot([raices(2), raices(2)], [-40, 40], 'r-.')

%Determinas las coordenas del punto de corte de la gráfica con
una de sus
%asíntotas
x1=solve(f-x)
y1=subs(f,x,x1) %y=x
fplot('x',[-8,12],'r')
%fplot('x1*x+nd',[-8,12],'r-.')
%fplot('x1*x+ni',[-8,12],'r-.')
```



# Tema III: Derivadas de funciones.

## Ejercicio 3.1

Determina el valor de la derivada segunda de la funcion $\boldsymbol{e^{2^3}\,en\;el\;punto\;x=0}$

$$Hazlo\;usando\;comandos\;de\;MatLab\;y\;repítelo\;a\;mano\;para\;comprobar$$

$$el\;resultado\;obtenido$$

```
syms x; f=exp(x^2)
df2=diff(f,2)
subs(df2,x,0)
```

## Ejercicio 3.9

Un espejo plano que tenía forma cuadrada de lado un metro, se ha roto por una esquina según una recta. Uno de los trozos tiene forma de triángulo rectágulo de catetos 40 y 50 cm. Halla las dimensiones del espejo rectangular de área máxima que se puede recortar del otro trozo, de modo que los bordes del nuevo espejo sean paralelos a los espejos primitivos. Calcula el valor de dicha area.

```
%Ecuacion de la recta
%(50-0)/0-40)=(y-0/x-40)->50/-40(x-40)
clc
syms x y
disp('Ecuacion de la recta y=-5/4*x+50')
disp('El área se calcula A=a*b=(100-x)(100-y)')
disp('Sustituyendo y me queda : A=(100-x)(100-(-5/4*x+50))')
y=-5/4*x+50;
%A=(100-x)(50+5/4*x)
A=(100-x)*(50+5/4*x);
disp('Buscamos los extremos relativos con la primera
derivada')
derivada=diff(A)
disp('Resolvemos la ecuación')
ecu=solve(derivada)
%Nos da que el área está en  30
%Conprobamos que es un máximo con la segunda derivada
disp('Para asegurarnos que es un máximo calculamos la segunda
derivada:')
derivada=diff(A,2);
subs(derivada,x,ecu)
disp('El área final del espejo es')
subs(A,x,30)
```

# Tema IV: Algoritmo de Newton-Raphson

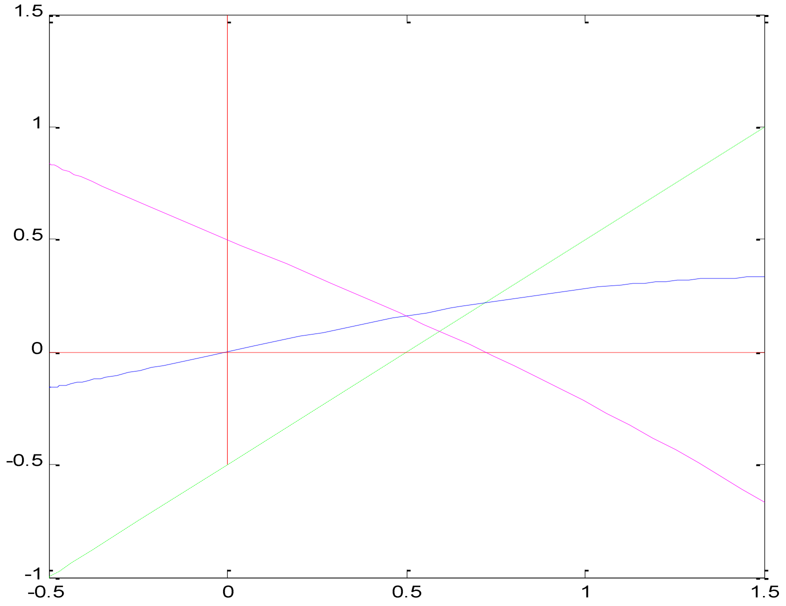
## Ejercicio 4.3

Usa el algoritmo de docotomía para aproximar el punto de corte de la curva $f\;\;x\;\; = \frac{1}{3}\,sen(x)$ y la recta $y = x - \frac{1}{2}$. Calcula cuatro iterantes. Establece una cota del error cometido en la última iteración.

**b)**Edita un archivo.m que implemente el método de Newton-Raphson para aproximar el punto de corte de la curva $f\;\;x\;\; = \frac{1}{3}\,sen(x)$ y la recta recta $y = x - \frac{1}{2}$ con cinco iteraciones. Usa como aproximación inicial Xo el valor obtenido como tercer iterante en el apartado a)

```
%Newton-Raphson para aproximar el punto de corte de la curva
%f(x)=1/3*sin(x) y la recta y=x-1/2 con cinco iteraciones. Usa
como
%aproximación lineal x0 el valor obtenido como tercer iterante
en el
%apartado a)
clc
syms x;
format long;
disp('Aproximar el punto de corte de la curva
f(x)=1/3*sin(x)')
disp('Y la recta y=x-1/2')
f=(1/3)*sin(x);
y=x-(1/2);
disp('Dibujamos las funciones')
fplot('x-(1/2)',[-0.5,1.5],'g-.')
hold on
fplot('(1/3)*sin(x)',[-0.5,1.5],'b')
plot([-0.5, 1.5],[0, 0],'r')
plot([0, 0], [-0.5, 1.5], 'r')
disp('Punto inicial X0=')
s=solve('(1/3)*sin(x)-(x-(1/2))','x')
x0=0 %Mediante donde se corta la función según la gráfica cojo
este valor
t=(1/3)*sin(x)-(x-(1/2));%La nueva función
fplot('(1/3)*sin(x)-(x-(1/2))',[-0.5,1.5],'m')%Dibujamos la
función
for k=1:5
       f0=subs(t,x,x0);
       dervf0=subs(diff(t),x,x0);
       x1=x0-f0/dervf0;
```

```
        x0=x1
end
disp(['La aproximación en el punto de corte de la curva
f(x)=1/3*sin(x) y la recta y= :(1/3)*sin(x)-(x-
(1/2))',num2str(x0)])
```




---

## Tema IV: Interpolación polinómica.

### Ejercicio 5.1

A lo largo de un trayecto de 30 km de una carretera se sitúan puntos de control de velocidad por radar. César pasa con su automóvil por esoss puntos a las velocidades que se registran en la tabla siguiente:

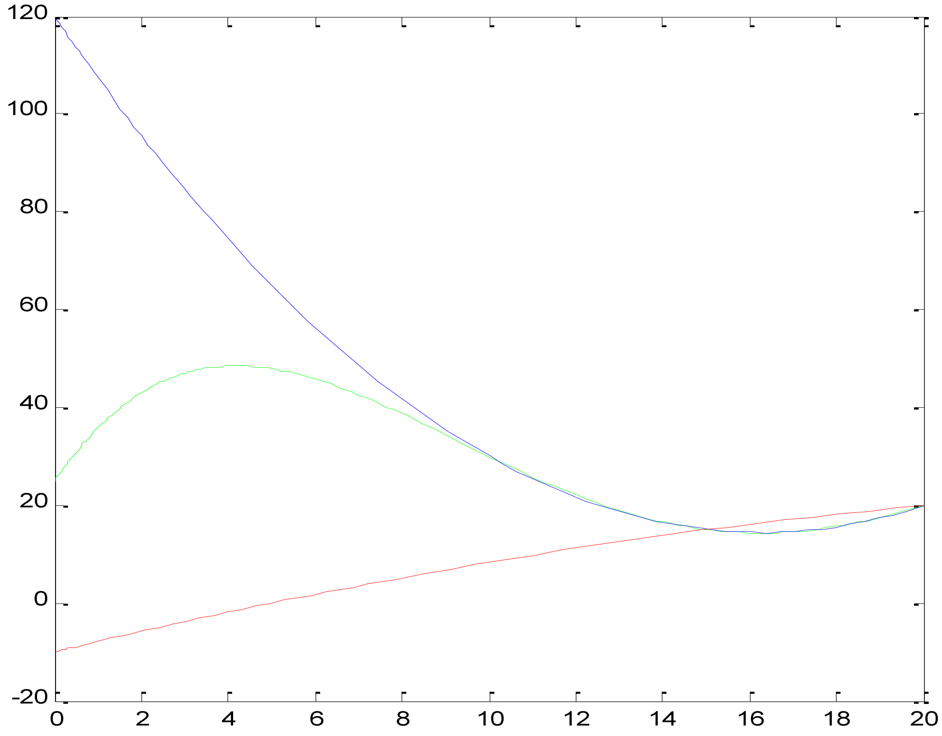
| Punto kilómetrico | 0 | 10 | 15 | 20 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|
| Velocidad(m/seg) | 25 | 30 | 15 | 20 | 25 |

A César le ha llegado una multa por exceso de velocidad en el punto kilométrico 17, en donde estaba limitada la velocidad a 70 km/h Estima de varias formas la velocidad a la que pasó César por este punto:

```
%Ejercicio 5
%a)
    clc;
    syms x;
    xi=[0 10 15 20 30];wi=[25 30 15 20 25];
    format rat
    n=length(wi); m=zeros(n); %Matriz inicializada con ceros
    m(:,2)=wi';          m(:,1)=xi'
```

```
for k=3:n+1
    for j=1:n-1
        if(j+k<=n+2)
            m(j,k)=(m(j,k-1)-m(j+1,k-1))/(m(j,1)-m(j+k-2,1));
        end
    end
  end
   disp('       Polinomio de lagrange utilizando diferencias
divididas');disp(m)
   pol1=(m(1,2)+m(1,3)*(x-xi(1))+m(1,4)*(x-xi(1))*(x-
xi(2))+m(1,5)*(x-xi(1))*(x-xi(2))*(x-xi(3))+m(1,6)*(x-
xi(1))*(x-xi(2))*(x-xi(3))*(x-xi(4)));
   pretty=pol1
   total=subs(pol1,x,17); format bank; km1=total*3.6
 Resultado a)
km1 =

         52.34
%b)
format rat;
m1=zeros(n-2);
m1(:,2)=wi';      %Pintamos en la matriz los valores de xi y wi
m1(:,1)=xi';      %Pintamos en la matriz los valores de xi y wi
m1(1,3)=(m1(1,2)-m1(2,2))/(m1(1,1)-m1(2,1));
m1(2,3)=((m1(2,2))-m1(3,2))/(m1(2,1)-m1(3,1));
m1(1,4)=((m1(1,3)-m1(2,3))/(m1(1,1)-m1(3,1)));
pol2=m1(1,2)+m1(1,3)*(x-xi(2))+m1(1,4)*(x-xi(2))*(x-xi(3))
disp('       Diferencias divididas, apartado b) ');disp(m1);
pretty=pol2;
total=subs(pol2,x,17); format bank; km2=total*3.6
Resultado b)KM =
52.56
%c)
format rat;
%apartado c
disp('        Polinomio básico de Lagrange, apartado c)');
pol3=wi(3)*(((x-xi(4))*(x-xi(5)))/((xi(3)-xi(4))*(xi(3)-
xi(5))))+wi(4)*(((x-xi(3))*(x-xi(5)))/((xi(4)-xi(3))*(xi(4)-
xi(5))))+wi(5)*(((x-xi(3))*(x-xi(4)))/((xi(5)-xi(3))*(xi(5)-
xi(4))));
total=subs(pol3,x,17); format bank; km3=total*3.6
Resultado c)
KM 61.92

%Apartado d
fplot('x/2 - (7*x*(x - 10))/30 + (19*x*(x - 10)*(x - 15))/600
- (2*x*(x - 10)*(x - 15)*(x - 20))/1125 + 25',[0,20],'g');
hold on;
```

```
fplot('((2*x)/5 - 4)*(x - 15) - 3*x + 60',[0,20],'b');
fplot('((x - 15)*(x - 20))/6 - (2*(x - 15)*(x - 30))/5 + ((x -
20)*(x - 30))/5',[0,20],'r');
```




```
%Apartado e
%Sabiendo que la función y=f(x) que relaciona los datos de la
tabla
%verifica.
f=18/(221*5*4*3*2)*(x-xi(1))*(x-xi(2))*(x-xi(3))*(x-xi(4))*(x-
xi(4));
apartadoe=subs(f,x,17)
%
```

**Resultado e) =**

**1.45**

# Tema VI: Integracion

## Ejercicio 6.2

Para aproximar el valor ln(4) aproximamos $\int_1^4 \frac{dx}{x}$ de diversas formas:

a)Usando la regla del trapecio

b)Usando la regla de Simpson

c)Integrando en el intervalo [1,4] la mejor aproximacion cuadrática en torno a $x_0$=1

Justifica que las aproximaciones de $\int_1^4 \frac{dx}{x}$ sirven para aproximar ln(4)

```
%Ejercicio 6.2
%Para aproximar el valor de ln(4) aproximamos

%a)Usando la regla del trapecio
clc;
syms x;
v=[1,4]; %Intervalo
f=1./v;
trapecio=trapz(v,f) %((f(a)+f(b))/2)-(b-a)

%b)Usando la regla de simpson
a=v(1);b=v(2);f=1/x;
r1=subs(f,x,a); %f(a)
r2=subs(f,x,(a+b)/2); %4f((a+b)/2)
r3=subs(f,x,b);%f(b)
r4=(b-a)/6; %(b-a)/6
simpson=r4*(r1+4*r2+r3) %Fórmula de simpson= (b-
a)/6*(f(a)+4f((a+b)/2)+f(b))

%c) Integrando en el intervalo [1, 4] la mejor aproximacion
cuadrática en
%torno a xo=1
polinomio=taylor(1/x,3,1)
int(polinomio,x,1,4)

%Justifica que las aproximaciones de f(x) sirve para aproximar
ln(4)
```

$$\int_1^4 \frac{dx}{x} = \ln 4 - \ln 1 = \ln 4 - 0 = \ln(4)$$