

Examen de prácticas de Computación Numérica

Ejercicio 1

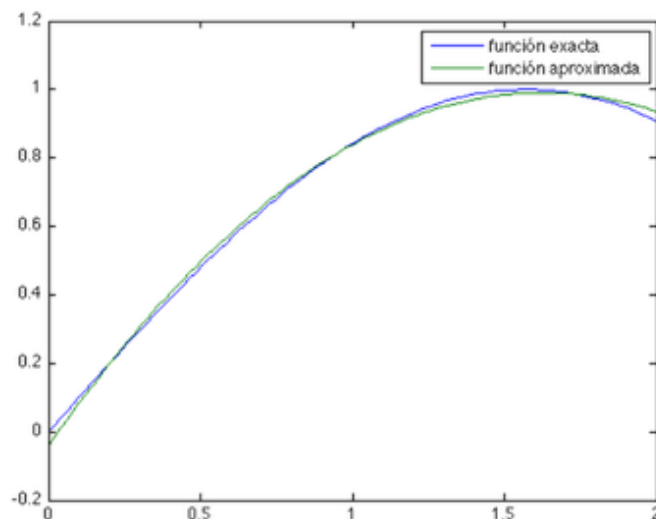
Si usamos el producto escalar de funciones

$$\langle g(x), h(x) \rangle = \int_0^2 g(x)h(x)dx$$

y la base de polinomios ortogonales para este producto escalar es

$\{P_0, P_1, P_2\} = \{1, x - 1, 3x^2 - 6x + 2\}$ aproximar la función $f(x) = \sin(x)$ en el intervalo $[0, 2]$. Dibujar la función y el polinomio aproximado.

```
d=@(x)1;
n=@(x)sin(x);
sol(1)=quad(n,0,2)/2;
%
d=@(x)(x-1).*(x-1);
n=@(x)(x-1).*sin(x);
sol(2)=quad(n,0,2)/quad(d,0,2);
%
d=@(x)(3*x.^2-6*x+2).*(3*x.^2-6*x+2);
n=@(x)(3*x.^2-6*x+2).*sin(x);
sol(3)=quad(n,0,2)/quad(d,0,2);
%
pol=@(x)sol(1)+sol(2)*(x-1)+sol(3)*(3*x.^2-6*x+2);
%
xx=linspace(0,2);
%
plot(xx,sin(xx),xx,pol(xx))
legend('función exacta','función aproximada')
```



Ejercicio 2

Si disparamos un proyectil la ecuación de la trayectoria tiene la forma:

$$y = \frac{g}{2v_{x0}^2}x^2 + (\tan \alpha)x + y_0$$

Se ha disparado un cañón en las mismas condiciones varias veces y se han medido puntos de su trayectoria que vienen dados por

```
n=30;x=520*rand(1,n);x=sort(x);y=2*x-0.004*x.^2+rand(1,n)-0.5;
```

Dibujar los puntos y la curva de ajuste. Estimar la altura a la que se encuentra el proyectil cuando está en su punto más alto.

```
clear
n=30;
x=520*rand(1,n);
x=sort(x);
y=2*x-0.004*x.^2+rand(1,n)-0.5;
p=polyfit(x,y,2);
xx=linspace(0,520);
yy=polyval(p,xx);
plot(x,y,'o',xx,yy,[0 520],[0,0],'k-')
legend('puntos','función de ajuste')
fprintf('\nEl resultado depende de los datos pero\n')
fprintf('la altura máxima es aproximadamente 250.\n')
% La máxima altura se obtiene calculando el valor de este
% polinomio en su máximo.
% En el máximo f'(x)=0
df=@(x)2*p(1)*x+p(2);
punto_max_altura=fzero(df,75)
altura=polyval(p,punto_max_altura)
```

El resultado depende de los datos pero
la altura máxima es aproximadamente 250.

```
punto_max_altura =
```

```
249.9338
```

```
altura =
```

```
249.9313
```

