كلية العلوم

القسم : الرياضيات

السنة : الرابعة

المادة : تحليل عددي ٢

المحاضرة : الثالثة /عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

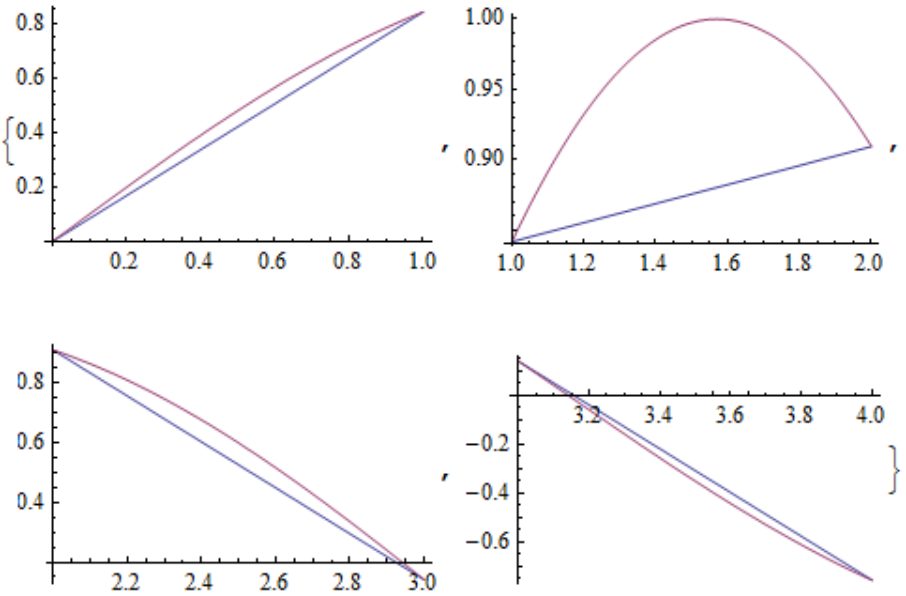
Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

باستخدام لغة البرمجة ماثيماتيكا، أوجد دالة الاستيفاء الشرائحي الخطي للدالة $f(x) = \sin x$ بالاستفادة من العقد $x_i = i$ حيث $i = 0,1,2,3,4$.

```
In[1]:= f[x_] := Sin[x]; n = 4;

In[2]:= For[i = 0, i ≤ n, x[i] = i * 1.; Print["x[", i, "]=", x[i]]; i++]

x[0]=0.

x[1]=1.

x[2]=2.

x[3]=3.

x[4]=4.

For[i = 0, i ≤ n - 1,
 S[i + 1] = f[x[i]] * (x - x[i + 1]) / (x[i] - x[i + 1])
   + f[x[i + 1]] * (x - x[i]) / (x[i + 1] - x[i]);
 Print["S[", i + 1, "]=", S[i + 1]]; i++]

S[1]=0. + 0.841471 (0. + x)

S[2]=-0.841471 (-2. + x) + 0.909297 (-1. + x)

S[3]=-0.909297 (-3. + x) + 0.14112 (-2. + x)

S[4]=-0.14112 (-4. + x) - 0.756802 (-3. + x)

In[4]:= Table[Plot[{S[i + 1], f[x]}, {x, x[i], x[i + 1]}], {i, 0, n - 1}]
```

Out[4]=



باستخدام لغة البرمجة ماثيماتيكا، أوجد كثيرة حدود هرميت التقريبية للدالة $f(x) = x^4 - x^3 - x + 1$ في النقطتين x_0 و x_1، واحسب القيمة التقريبية للدالة، واحسب الخطأ المقتطع الأعظمي والمطلق.

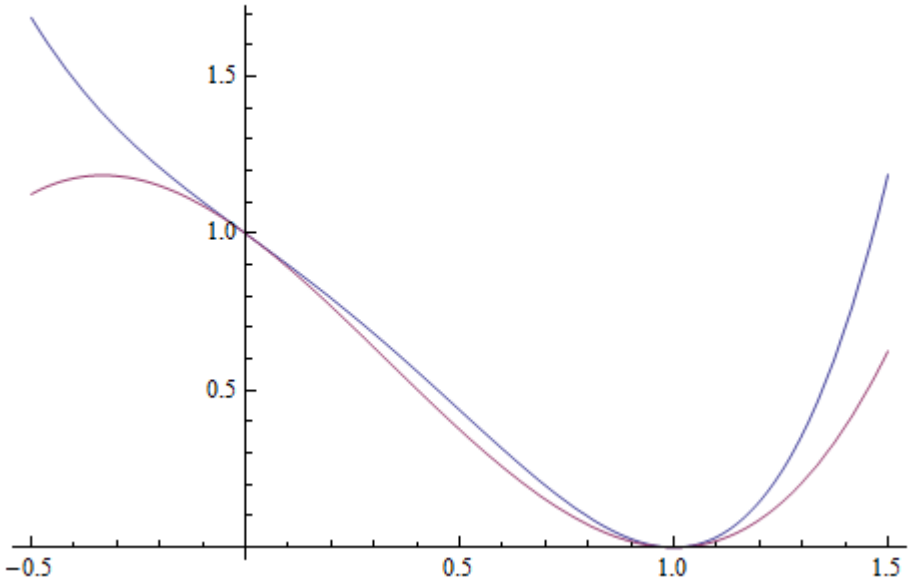
```
In[1]:= f[x_] := x^4 - x^3 - x + 1;

In[11]:= For[i = 0, i ≤ 1, x[i] = i; y[i] = f[x[i]];
          Print["x[", i, "]=", x[i], "  y[", i, "]=", y[i]]; i++]

x[0]=0  y[0]=1

x[1]=1  y[1]=0

In[14]:= For[i = 0, i ≤ 1, L[i][x_] = (x - x[1 - i]) / (x[i] - x[1 - i]);
          R[i][x_] = (x - x[i]) * (L[i][x])^2;
          S[i][x_] = (1 - 2 * (x - x[i]) * L[i]'[x[i]]) (L[i][x])^2;
          Print["L[", i, "][x]=", L[i][x], " ", "R[", i, "][x]=",
           R[i][x], " ", "S[", i, "][x]=", S[i][x]]; i++]

L[0][x]=1 - x  R[0][x]=(1 - x)^2 x  S[0][x]=(1 - x)^2 (1 + 2 x)

L[1][x]=x  R[1][x]=(-1 + x) x^2  S[1][x]=(1 - 2 (-1 + x)) x^2

In[16]:= H3[x_] =
           Simplify[Sum[S[i][x] * f[x[i]], {i, 0, 1}] +
             Sum[R[i][x] * f'[x[i]], {i, 0, 1}]]

Out[16]= (-1 + x)^2 (1 + x)

In[17]:= Expand[%]

Out[17]= 1 - x - x^2 + x^3
```

```
In[18]:= x0 = 0.5;

In[19]:= H3[x0]
Out[19]= 0.375

In[20]:= a = D[f[x], {x, 4}];

In[21]:= Abs[f[x0] - H3[x0]]
Out[21]= 0.0625

In[22]:= (x0 - x[0]) ^2 * (x0 - x[1]) ^2 / 4 ! * a
Out[22]= 0.0625
```

للرسم نستخدم التعليمة Plot على النحو التالي:(قمنا هنا بالرسم على المجال $[-0.5,1.5]$ حتى يكون الرسم أوضح لكن يمكننا الرسم على المجال $[0,1]$ أيضاً)

```
In[24]:= Plot[{f[x], H3[x]}, {x, -0.5, 1.5}]
```

Out[24]=



في الرسم يتطابق الخط البياني لدالة هرميت التقريبية مع الخط البياني للدالة الأصلية عند النقطتين x_0, x_1