<u>مثال (١)</u> أكتب برنامج لحساب جذر الدالة $f(x)=x^3+x^2+x+1$ باستخدام طريقة نيوتن رافسن

اذا علمت أن النقطة الابتدائية هي $x=0.5$ وان صيغة نيوتن رافسن هي

$$x_{k+1}=x_k-\frac{f(x_k)}{f'(x_k)},\quad k=0,1,2,\cdots$$ **(استخدم ست تكرارات)**

الحل:

```
> restart:
  f:= x-> x^3+x^2+x+1;
  x[0]:=0.5;
  N:=6;
  for k from 0 to N do
  x[k+1]:=evalf(x[k]-eval(f(x),x=x[k])/eval(diff(f(x),x),x=x[k]));
  od;
```

$$f:=x\to x^3+x^2+x+1$$
$$x_0:=0.5$$
$$N:=6$$
$$x_1:=-0.1818181818$$
$$x_2:=-1.330949949$$
$$x_3:=-1.079825196$$
$$x_4:=-1.005884932$$
$$x_5:=-1.000034429$$
$$x_6:=-1.000000001$$
$$x_7:=-1.000000000 \qquad (1)$$

شرح بعض العبارات التي ذكرت في البرنامج

١- f:= x -> x^3+x^2+x+1; تستخدم للتعبير عن الدالة $f(x)=x^3+x^2+x+1$

٢- evalf( ) ايعاز لتحويل النتائج من هيئة كسور الى ارقام حقيقية

٣- eval (f(x), x=a) ايعاز يعوض بدل كل x ب a لايجاد ناتج f(a)

مثال (٢) أكتب برنامج لحساب جذر الدالة $f(x)=x^3+x^2+x+1$ **باستخدام طريقة نيوتن رافسن اذا علمت أن النقطة الابتدائية هي** $x=0.5$ **و ان مقدار الخطاء هو** $erorr := 10^{-6}$ **وان صيغية نيوتن رافسن هي**

$$x_{k+1}=x_k-\frac{f(x_k)}{f'(x_k)},\quad k=0,1,2,\cdots$$ **(التوقف يعتمد على مقدار الخطاء)**

```
> restart:
  f:= x-> x^3+x^2+x+1;
  x[0]:=0.5;
  N:=6;
  e:=1;
  for k from 0 while e > 10^(-6) do
  x[k+1]:=evalf(x[k]-eval(f(x),x=x[k])/eval(diff(f(x),x),x=x[k]));
  e:=abs(x[k+1]-x[k]);
  od;
```

$$f := x \to x^3+x^2+x+1$$
$$x_0 := 0.5$$
$$N := 6$$
$$e := 1$$
$$x_1 := -0.1818181818$$
$$e := 0.6818181818$$
$$x_2 := -1.330949949$$
$$e := 1.149131767$$
$$x_3 := -1.079825196$$
$$e := 0.251124753$$
$$x_4 := -1.005884932$$
$$e := 0.073940264$$
$$x_5 := -1.000034429$$
$$e := 0.005850503$$
$$x_6 := -1.000000001$$
$$e := 0.000034428$$
$$x_7 := -1.000000000$$
$$e := 1.\ 10^{-9}$$ **(1)**

شرح بعض العبارات التي ذكرت في البرنامج

١- f:= x -> x^3+x^2+x+1; تستخدم للتعبير عن الدالة $f(x)=x^3+x^2+x+1$

٢- evalf( ) ايعاز لتحويل النتائج من هيئة كسور الى ارقام حقيقية

٣- eval (f(x), x=a) ايعاز يعوض بدل كل x ب a لايجاد ناتج f(a)

٤- في هذا المثال تم استخدام while لاجبار البرنامج للتوقف عند تحقيق الشرط

مثال ٣ جد اكبر قيمة N التي تجعل المجموع التالي يحقق $\sum_{k=0}^{N}(k^2-k)\le 1000$

الحل:

```
> restart:
  S:=0;
  N:=0;
  for k from 0 while S  <= 1000 do
  S:=S+(k^2-k);
  N:=N+1;
  od;
```

$$S := 0$$
$$N := 0$$
$$S := 0$$
$$N := 1$$
$$S := 0$$
$$N := 2$$
$$S := 2$$
$$N := 3$$
$$S := 8$$
$$N := 4$$
$$S := 20$$
$$N := 5$$
$$S := 40$$
$$N := 6$$
$$S := 70$$
$$N := 7$$
$$S := 112$$
$$N := 8$$
$$S := 168$$
$$N := 9$$
$$S := 240$$
$$N := 10$$
$$S := 330$$
$$N := 11$$
$$S := 440$$
$$N := 12$$
$$S := 572$$
$$N := 13$$
$$S := 728$$
$$N := 14$$
$$S := 910$$
$$N := 15$$
$$S := 1120$$
$$N := 16 \qquad (1)$$