Numerical Methods: الطرق العددية

* Numerical Methods: are methods for solving problems numerically on a computer or calculator or by hand.

* The steps from a given solution to the final answer are usually as follows:

خطوات حل أي مسألة عددية هي كالآتي :

1- Modeling: set up a mathematical model of the problem such as an integral , a system of linear equation or differential equation.

أي معناها وضع موديل من البداية .

2- Choice of mathematical method إختيار طريقة الحل العددية

3- Programming: from an algorithm we write program, say as FORTRAN; C; C++ or we may decide to us a computing environment such as MATHEMATICA and MATLAB. إختيار أي برنامج جاهز أو كتابة برنامج.

4- Doing the computations. القيام بالعمليات الحسابية

5- Interpolation the results. ترتيب النتائج التي نحصل عليها على شكل جدول او رسومات

*** بعض العمليات الحسابية التي نستخدمها مع البرامجيات العددية:**

Floating-point from of numbers

تكتب الأرقام او الأعداد بشكلها الإعتيادي ويتم تحديد المراتب العشرية

a) Fixed-point system:

62.35	0.013	1.000
62.4	0.01	

b) Floating-point system: **للحاسبات تستخدم هذه الطريقة**

$0.6384 * 10^{3}$ $0.235 * 10^{-13}$ $-0.2000 * 10^{-3}$

$0.6384\ E03$ $0.235\ E-13$ $-0.2000\ E-03$

لايجوز أن نكتب 0.001 بل نكتب $0.1 * 10^{-3}$

لدينا هذه المصطلحات Under flow and Over flow

$*$ Single Precision $-38 < e < 38$

$*$ double Precision $-308 < e < 308$

Under flow $< 0.1 * 10^{-308}$

أي رقم أصغر من هذه القيمة = 0

Over flow $< 0.1 * 10^{-308}$

أي رقم أكبر من هذه القيمة = كمية غير معرفة

Round Off: **التقريب**

يوجد نوعين من التقريب :

1- Chopping: التقطيع: عدد صحيح بدون أرقام عشرية

2- Rounding: التقريب: مع مراتب عشرية

الخطا بالحل اليدوي يأتي من التقريب لانه يعمل فرق بين الحل العددي والحل اليدوي.

* Algorithm : الخوارزمية

An algorithm is a finite sequence of rules for performing computations on computer such that at each instant, the rules determine exactly what the computer has to do next.

* Stability: الإستقرارية

إذا كان التغير قليل يسمى مستقر لو كان بالبداية لانه يؤدي الى تغير قليل بالنهاية اما لو كان كثير فانه يصبح غير مستقر.

* Programming Errors: الأخطاء البرمجية

كل الاخطاء الواردة مثلا نكتب 0 بدلا من zero
أو نكتب 1 بدلا من I أو أي خطأ مطبعي آخر ..
ولمعرفة هذه الأخطاء نقوم بالعملية debugging لمعرفة الأخطاء والقيام بحلها.
يتم مقارنة النتائج العددية مع النتائج المحلولة يدويا واذا كان الفرق قليل او غير موجود معناها الحل صحيح واذا لا معناها الحل خطأ .

* Tracing:

معناها في كل خطوة يتم عمل output وتطابق مع النتائج اليدوية للمسألة أي فحص كل خطوة من خطوات البرنامج.
معظم الاخطاء تاتي من التقريب round off لذلك ندرج أنواع الأخطاء العددية.

*** Errors of numerical results:**

1- Round off أخطاء التقريب
2- Experimental errors قياسات خاطئة أو كتابتها بالبرنامج بطريقة خاطئة
3- Tracing errors إقتفاء اثر

يرمز للاخطاء :

t error

a true

a' approximate result

$t = a - a'$

$a = t + a'$

Relative error $\epsilon_T = \frac{t}{a} \rightarrow \frac{t}{a'}$.