

Campus Científic d'Estiu FME 2016

Aplicació de les matemàtiques a problemes reals de la física i l'enginyeria

Durada de l'activitat:	1 setmana
Horari:	de 10 h a 14 h
Dates de realització:	de l'11 al 15 de juliol
Adreçat a:	Alumnat de batxillerat
Lloc:	Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC
Nombre de places:	25

Objectiu: introducció als mètodes i eines de la matemàtica aplicada als problemes reals de la física, l'enginyeria i les ciències en general.

Motivació: la formulació matemàtica de problemes reals de la física i l'enginyeria porta gairebé sempre a equacions que són massa complicades per poder ser resoltes substituint valors en una fórmula i utilitzant una calculadora. El problema és que les equacions tenen solució exacta (si no fos així no diríem que tenim un model matemàtic) però aquesta no és expressable amb una "fórmula", en el sentit del carrer de la paraula "fórmula". Aleshores s'han de fer servir els anomenats *mètodes numèrics*, que permeten calcular una primera aproximació i, a partir d'aquesta, trobar una aproximació millor i així successivament. Quan es parla de mètode numèric, en matemàtiques, es vol dir sempre un mètode que no solament dóna una aproximació a la solució exacta, sinó que permet aconseguir un error tan petit com es vulgui, tenint present que fer l'error més petit implica més treball de càlcul. Alguns problemes requereixen mètodes molt sofisticats i una quantitat enorme de càlcul, únicament factible amb l'ús d'ordinadors.

L'objectiu del campus és mostrar l'existència d'aquest tipus de problemes i dels mètodes que es poden utilitzar per resoldre'ls. La idea que hi ha darrera d'alguns mètodes és prou senzilla com per ser abordable a nivell preuniversitari i dóna lloc a mètodes a vegades poc eficients però matemàticament rigorosos.

Totes les sessions es faran en aula informàtica de la Facultat de Matemàtiques i Estadística de la UPC, utilitzant *Scilab* (software lliure de càlcul numèric professional).

Coordinador del campus: Jaume Soler, professor de matemàtiques del Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental de la UPC i vicedegà de Promoció de l'FME.

Continguts:

1. Introducció a la programació en Scilab

- 1.1 Variables i funcions
- 1.2 Bucles i condicionals
- 1.3 Sortida gràfica
- 1.4 Sortida per fitxers

2. Càlcul d'àrees i volums. Equacions no lineals

- 2.1 Les cadiretes voladores del Tibidabo
- 2.2 Equilibri d'un cos que sura en un líquid
- 2.3 Càlcul de la longitud d'un arc de meridià en una terra el·lipsoidal
- 2.4 Càlcul d'una aproximació decimal de π

3. Moviment sota forces Newtonianes

- 3.1 Moviment en un fluid viscos. Problema del paracaigudes
- 3.2 Moviment en un camp gravitatori. Aproximació per segments de tir parabòlic
- 3.3 Millora del mètode (idea dels mètodes predictor-corrector)
- 3.4 La funció *rkf* del Scilab. Trajectòria d'un asteroide

4. Nombres aleatoris

- 4.1 La funció *rand()* de Scilab
- 4.2 Simulació d'esdeveniments aleatoris