

Passaggio attraverso la materia

Si vuole simulare il passaggio di un elettrone, posto inizialmente nel punto $(0,0)$ con una energia iniziale E_0 , attraverso una regione di materia in 2 dimensioni come mostrato nella figura.



Dopo ogni intervallo di tempo $dt = 0.001$ s, un elettrone di energia E che entra nell'area mostrata in figura di lato $2L$ con velocità parallela all'asse x e nel verso di x positivi perde una frazione $\delta E \ll E$ della sua energia e si sposta di δy lungo l'asse y . Il moto lungo l'asse x non è di interesse per questa simulazione. Si scriva un programma che

1. Scriva un messaggio per spiegare cosa fa il programma
2. Chieda all'utente l'energia iniziale E_0 di tipo double e si assicuri che sia positivo ed inferiore a 10 MeV
3. Chieda all'utente il valore L di tipo double e si assicuri che sia positivo ed inferiore a 17 cm
4. Simulare la propagazione di un elettrone a partire dall'origine tramite un ciclo opportuno a partire dal tempo $t = 0$ e con il passo di 0.001 s. Ad ogni iterazione
 - a. Calcolare la perdita di energia $\delta E = f E$, dove E è l'energia dell'elettrone ed f una variabile casuale uniforme nell'intervallo $[0,03,0.10]$
 - b. Calcolare la variazione δy lungo l'asse y con $|\delta y| = k L$, con k una variabile casuale uniforme tra $[0.05,0.08]$ e con probabilità di 50% di avere $\delta y = +|\delta y|$ o $\delta y = -|\delta y|$
 - c. Calcolare la nuova posizione $y_{n+1} = y_n + \delta y$ e l'energia $E_{n+1} = E_n - \delta E$
5. Terminare il ciclo se l'elettrone esce dal rivelatore oppure se $E \leq 0.5$ MeV
6. Ripetere per 1000 volte la propagazione a partire dall'origine e per ciascuna propagazione si determini la coordinata y_{\max} del punto più lontano raggiunto dall'elettrone, l'energia finale E_{fin} al termine della propagazione ed il tempo totale t_{fin} della propagazione, e salvarli in opportuni array.
7. Al termine delle simulazioni, scrivere i valori salvati nei tre array di y_{\max} , E_{fin} , e t_{fin} per ciascuna propagazione su un file **risultati.txt** (tre valori per riga con opportuna formattazione e senza mettere parole, solo valori numerici).

LABORATORIO DI CALCOLO, CANALE Q-Z

ESERCITAZIONE 7, 26/11/2015

Facoltativo

Potete usare gnuplot per graficare una variabile in funzione di un'altra usando la sintassi del tipo

```
plot 'risultati.txt' using ($3):($1)
```

dove \$3 è la terza colonna di dati (tempo finale) che va sull'asse x e \$1 (la coordinata del più lontano) che va sull'asse y.

```
$ gnuplot
```

```
GNU PLOT
Version 4.2 patchlevel 6
last modified Sep 2009
System: Linux 2.6.32-431.29.2.el6.x86_64

Copyright (C) 1986 - 1993, 1998, 2004, 2007 - 2009
Thomas Williams, Colin Kelley and many others

Type 'help' to access the on-line reference manual.
The gnuplot FAQ is available from http://www.gnuplot.info/faq/

Send bug reports and suggestions to <http://sourceforge.net/projects/gnuplot>
```

```
Terminal type set to 'x11'
gnuplot> set pointsize 6.
gnuplot> plot 'dati.txt' using ($2):($3)
gnuplot> plot 'dati.txt' using ($1):($3)
gnuplot> plot 'dati.txt' using ($1):($2)
gnuplot> █
```