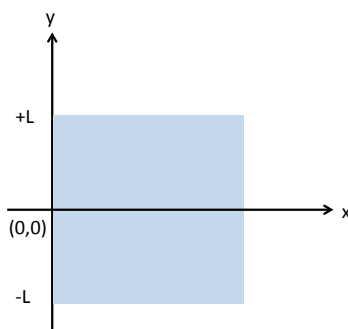


# Corso di Laboratorio di Calcolo

## Prova pratica – 10 Marzo 2011, ore 14:00

### Passaggio attraverso la materia

Scrivere un programma, chiamato `<cognome>-<nome>.c` (avendo eliminato caratteri speciali dal nome e dal cognome, es: Marco D'Ali *dali-marco.c*) che simuli il passaggio di un elettrone, posto inizialmente nel punto  $(0,0)$  con una energia  $E_0$ , attraverso una regione di materia in 2 dimensioni come mostrato nella figura.



Dopo ogni intervallo di tempo  $dt = 0.001s$ , un elettrone di energia  $E$  che entra nel quadrato di lato  $2L$  con velocità parallela all'asse  $x$  e nel verso di  $x$  positivi può perdere una quantità  $\delta E \ll E$  della sua energia oppure spostarsi di  $\delta y$  lungo l'asse  $y$ . Il moto lungo l'asse  $x$  non è di interesse per questa prova.

Si scriva un programma che:

1. Spieghi all'utente cosa fa il programma
2. Chieda in input un valore di  $E_0$  di tipo `double` e verifichi che sia positivo e minore di 10.0 MeV ed in caso contrario stampi un messaggio di errore e chieda un nuovo valore.
3. Chieda in input un valore di  $L$  di tipo `double` e verifichi che sia positivo e minore di 17.0 cm ed in caso contrario stampi un messaggio di errore e chieda un nuovo valore.
4. Contenga una funzione `deltaE`, che data l'energia  $E$  della particella in un dato istante  $t$ :
  - (a) Generi la frazione  $f$  di energia persa come una variabile di tipo `double` uniforme nell'intervallo  $[0.03, 0.10]$
  - (b) Restituisca il valore di  $f \cdot E$  come valore di  $\delta E$
5. Contenga una funzione `deltaY`, che data la lunghezza  $L$ :
  - (a) Generi una variabile  $dY$  di tipo `double` uniforme nell'intervallo  $[0.05 \cdot L, 0.08 \cdot L]$
  - (b) Generi una variabile  $v$  di tipo `double` uniforme nell'intervallo  $[0.0, 1.0]$
  - (c) Restituisca il valore di  $dY$  se  $v \geq 0.5$  e  $-dY$  altrimenti, come valore di  $\delta y$ .
6. Contenga un'unica funzione `step`, che date la lunghezza  $L$  e l'energia  $E$ , restituisca il valore di  $\delta y$  e  $\delta E$ , facendo uso delle funzioni di cui sopra.
7. Simuli la propagazione dell'elettrone a partire dal punto  $(0,0)$  tramite l'uso di un ciclo opportuno sul tempo  $t$  in passi di lunghezza  $dt = 0.001s$ . In ciascuna iterazione calcolare la nuova coordinata  $y_{n+1} = y_n + \delta y$  e l'energia  $E_{n+1} = E_n - \delta E$  dell'elettrone. Terminare il ciclo se è verificata una delle due condizioni
  - la coordinata dell'elettrone si trova fuori dal quadrato
  - l'energia dell'elettrone è  $\leq 0.5$  MeV
8. Ripeta per 1000 volte la propagazione dell'elettrone a partire dal punto  $(0,0)$  e per ciascuna propagazione
  - determini la coordinata  $y_{max}$  del punto più lontano raggiunto dalla particella
  - l'energia finale  $E_{fin}$  ed il tempo finale  $t_{fin}$  della particella
9. Scrivere in un file `risultati.txt` i valori di  $y_{max}$ ,  $t_{fin}$  ed  $E_{fin}$  per ciascuna propagazione

Si ricorda che la scelta delle funzioni da usare sarà criterio di giudizio particolarmente rilevante.