

## Corso di Laboratorio di Calcolo - Prova pratica finale

---

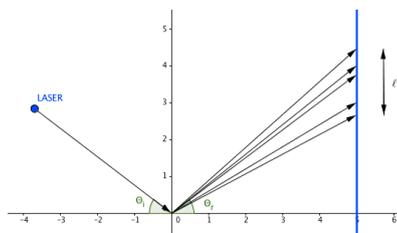
### Prova Pratica 2017.3 *Uno specchio imperfetto.*

---



Su uno specchio orizzontale si punta un raggio laser in modo che l’angolo d’incidenza rispetto alla normale allo specchio sia  $\theta_i$ . Secondo le leggi dell’ottica geometrica la luce del laser dovrebbe essere riflessa a un angolo  $\theta_r = \theta_i$ . Tuttavia, le piccole imperfezioni della superficie dello specchio e il fatto che lo *spot* luminoso non sia puntiforme, provocano una deviazione casuale dei raggi, che emergono dallo specchio con un angolo compreso tra  $\theta_i - \delta$  e  $\theta_i + \delta$ .

Uno schema di quel che accade, con molti raggi riflessi a vari angoli, è mostrato nella figura, proiettato su un piano. Su questo piano uno schermo verticale è rappresentato dalla retta di equazione  $x = 5$ :



Il fascio luminoso in uscita dallo specchio su questo piano descrive un segmento lungo  $\ell$  sullo schermo.

Scrivete un programma che simuli una tale situazione rispettando le prescrizioni che seguono.

1. Il programma chiede all’utente di inserire l’angolo d’incidenza  $\theta_i$  e l’ampiezza massima  $\delta$  della variazione dell’angolo di riflessione.
2. Controlla che il valore inserito dall’utente per  $\theta_i$  sia compreso entro i valori da 0 a  $\frac{\pi}{2}$ . In caso contrario ne permette il reinserimento fino a quando è accettabile.
3. Il programma usa una funzione che riceve in ingresso i valori di  $\theta_i$  e  $\delta$ , e restituisce un numero casuale che rappresenta l’effettivo angolo di riflessione, distribuito in maniera uniforme.
4. Passa l’angolo di riflessione a una funzione che restituisce l’ordinata del punto d’intersezione del raggio riflesso con uno schermo, che in figura è rappresentato dalla retta di equazione  $x = 5$ . Tale coordinata si può calcolare usando la tangente dell’angolo riflesso.
5. Ripete i precedenti due passi per 200 volte. A ogni passo, il programma memorizza in un array di taglia opportuna le coordinate del punto d’intersezione del raggio riflesso con la retta di equazione  $x = 5$ , soltanto nel caso in cui il raggio riflesso raggiunga effettivamente lo schermo (i raggi che dovessero penetrare nello specchio per effetto di fluttuazioni casuali vanno quindi ignorati).
6. Al termine delle iterazioni, l’array è passato a una funzione che valuta e restituisce la lunghezza  $\ell$  del segmento risultante.

Scrivete il programma in un file di nome `<cognome>.<nome>.c` nella *home* directory dell’utente `studente`<sup>1</sup>, la cui password è `informatica`. Gli eventuali caratteri speciali presenti nel nome e/o nel cognome vanno sostituiti con quelli standard. Ad esempio, lo studente Marco D’Alò scriverà il proprio programma in un file di nome `dalo_marco.c`.

---

<sup>1</sup>Lo username è `studente17` se siete in Aula 17 a Via Tiburtina.