

Esperimentazioni di Fisica Computazionale

Mattia Bruno

Dipartimento di Fisica “Giuseppe Occhialini”
March 2025

Obiettivi e Didattica

Obiettivi

1. I fondamenti del calcolo numerico
2. Risoluzione di problemi scientifici mediante un computer

Attività didattica

- ▶ in presenza nel laboratorio informatico (“Comi”, U2 secondo piano)
- ▶ lezioni teoriche per introdurre metodi numerici
- ▶ esercitazioni svolte in classe con supervisione e supporto del docente
- ▶ corso ripetuto nei due semestri (studenti ne scelgono uno)

Topics - I

Computer basics

Rappresentazione dei numeri,
rounding/truncation ...

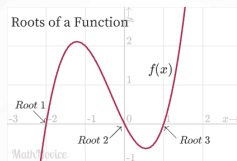


Equazioni differenziali

Soluzione numerica di equazioni differenziali
(Euler, Leap-frog, Runge-Kutta ...)

Zeri, radici

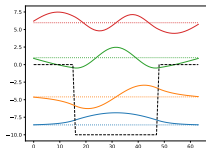
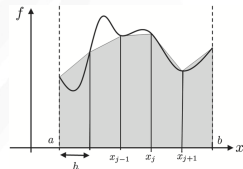
Bisezione, Netwon-Rapson ...



Topics - II

Integrazione numerica

Soluzione deterministica di integrali
(trapezio, Simposon ...)



Linear systems, Matrices, Eigenvalues

Soluzione numerica sistemi eq. lineari,
problema agli autovalori

and more (interpolation, optimization ...)



Metodi Monte Carlo

Facoltativi, Laurea Magistrale

Informazioni utili

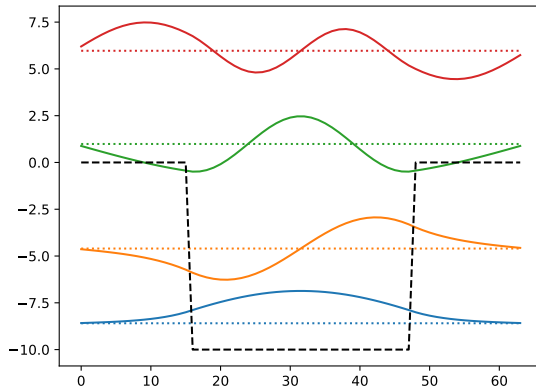
Esame

- ▶ Relazione sugli esercizi svolti in classe e sugli algoritmi usati per risolverli
- ▶ capacità di trasmettere contenuti: un grafico leggibile vale più di mille parole
- ▶ esame orale su contenuti corso e relazione

Soft skills

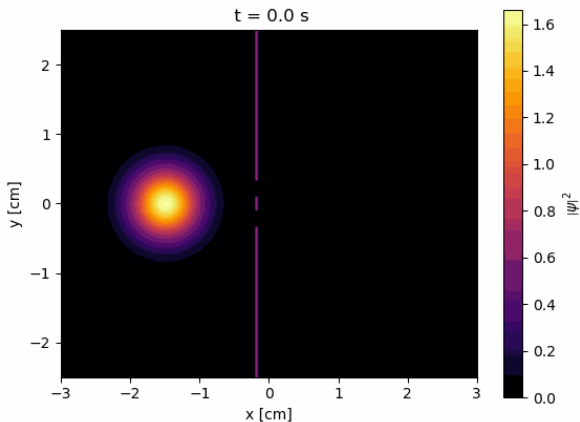
- ▶ Pazienza, pazienza, pazienza (debugging, seg fault ...)
- ▶ Problem solving, reverse engineering
- ▶ Migliorata capacità di programmazione

Schrödinger Equation



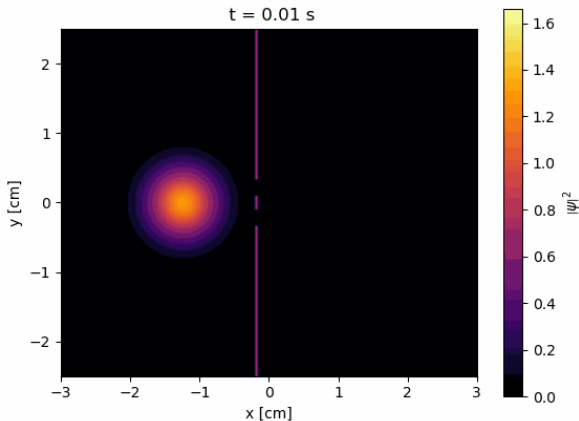
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



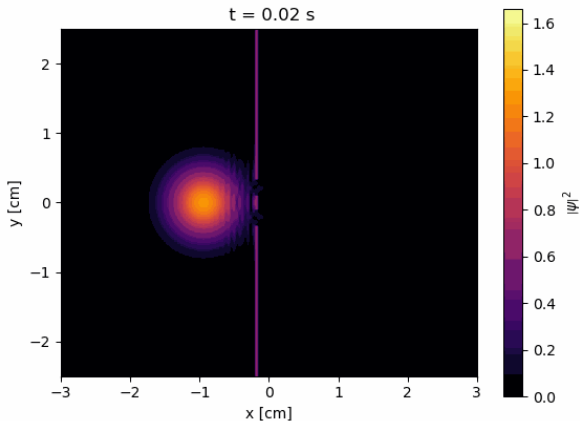
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



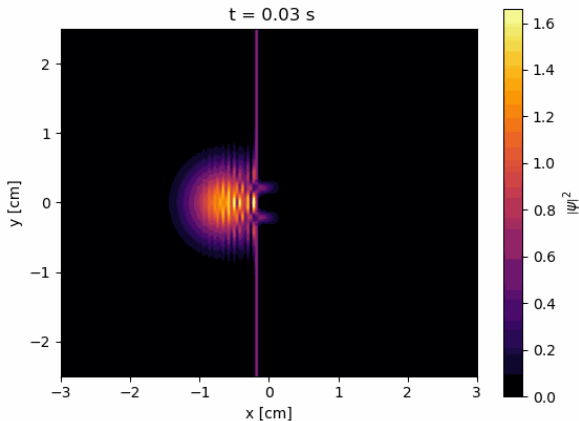
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



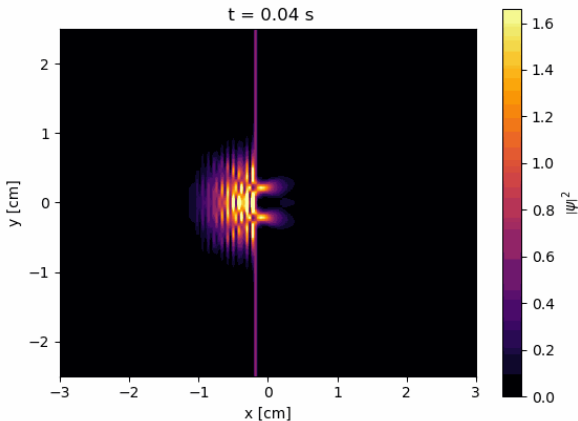
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



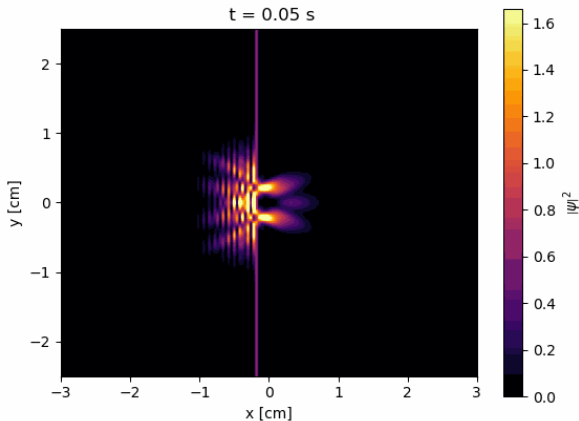
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



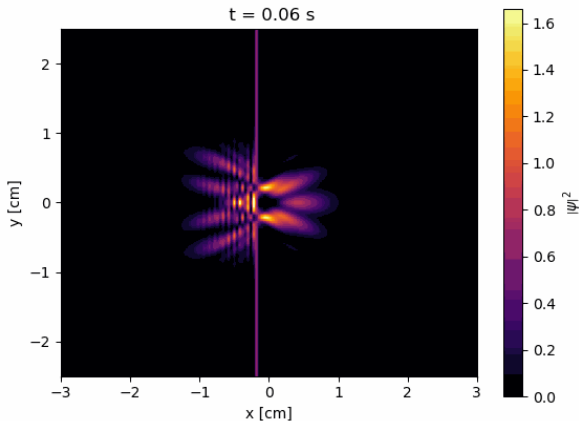
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



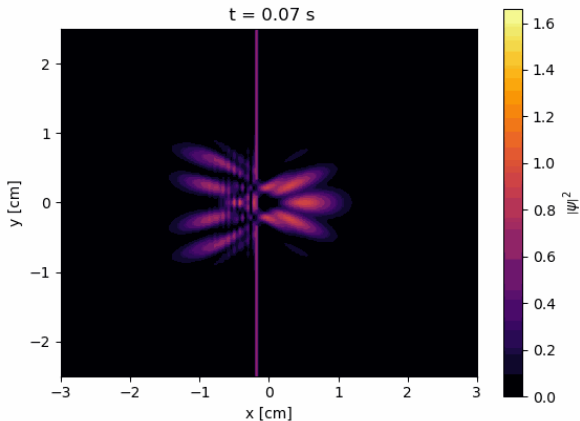
Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



Wave-packet evolution

[results obtained by a Bachelor student]



Domande?

scrivete a: mattia@bruno.unimib.it