

# Laboratorio di Calcolo per Fisici, Prova pratica del 03/05/2023

Tutti i canali – A.A. 2022-2023

Nome \_\_\_\_\_ Cognome \_\_\_\_\_

Matricola \_\_\_\_\_ Ritirato/a ☐

Lo scopo di questa prova d'esame è di scrivere un programma in C e uno script in python seguendo la traccia riportata di seguito. Si tenga presente che:

1. Per svolgere il compito avete a disposizione 3 ore.
2. Si possono usare libri di testo, prontuari e gli appunti, ma non è ammesso parlare con nessuno né utilizzare cellulari, tablet o laptop, pena l'annullamento del compito.
3. Seguite pedissequamente le istruzioni che trovate nel testo (nomi delle funzioni, dei file, delle variabili, formati di stampa, *ecc*).
4. Il programma va scritto e salvato esclusivamente sul computer del laboratorio, a cui si deve accedere utilizzando come username **studente** e come password **informatica**
5. Tutti i file vanno salvati in una cartella chiamata EXLR\_NOME.COGNOME nella home directory, dove NOME e COGNOME indicano rispettivamente il vostro nome e cognome. Ad esempio lo studente Marco Rossi deve creare una cartella chiamata EXLR\_MARCO\_ROSSI contenente tutti i file specificati nel testo. Tutto ciò che non si trova all'interno della cartella non verrà valutato. All'inizio di tutti i programmi e script va inserito un commento con nome, cognome e numero di matricola.
6. Consegnate il presente testo indicando nome, cognome e numero di matricola, barrando la casella "Ritirato/a" se ci si vuole ritirare, ovvero se non si vuole che l'elaborato venga valutato.

## ► Background

La funzione  $\log(1+x)$  si può sviluppare in serie nell'intervallo aperto  $(-1, 1)$  secondo la formula

$$\log(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \mathcal{O}(x^5) \quad (1)$$

Il compito consiste nel calcolare il valore approssimato della funzione con i primi 4 termini della serie per valori di  $x$  generati casualmente, confrontandolo con il valore esatto  $\log(1+x)$ .

## ► Prima parte

Scrivete un codice `log.c` che utilizzi l'Eq. (1) per calcolare il valore approssimato del logaritmo e la funzione `log()` per calcolarne il valore esatto per  $N = 100$  punti generati casualmente, stampando la differenza (in valore assoluto) tra i due numeri. In particolare il programma deve

1. definire, attraverso un'opportuna direttiva `#define`, la costante  $N$ ;
2. stampare sullo schermo una breve descrizione di cosa farà il programma;
3. contenere una funzione `approx_log()` che accetta in ingresso il valore di  $x$ , applica la formula (1) e restituisce il valore approssimato di  $\log(1+x)$ ;
4. chiamare ripetutamente la funzione `approx_log()` all'interno di un ciclo in cui viene estratto a caso il valore di  $x$  compreso tra -1 e +1, **estremi esclusi**. Il ciclo deve estrarre  $x$  e calcolarne il logaritmo per  $N = 100$  iterazioni;
5. calcolare, ad ogni iterazione, la differenza tra il valore esatto  $\log(1+x)$  calcolato usando la funzione `log` del C, e il valore approssimato calcolato dalla funzione `approx_log()`, memorizzando la differenza calcolata in un array.
6. stampare i valori contenuti nell'array delle differenze in un file di nome `diff.dat`.

---

► **Seconda parte**

Scrivete uno script Python `log.py` che grafichi la curva contenuta nel file `diff.dat`. Lo script deve salvare il grafico, che dovrà contenere una legenda e opportuni *label* sugli assi, nel file `log.png`.