

Calcolo Numerico (Ingegneria Energia), Prova di Laboratorio II, 14 luglio 2026

Cognome _____ Nome _____

Matricola _____ Postazione _____

Consegnare ☐

Ritiro ☐

1. SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNZIONE MATLAB.
2. OGNI CODICE **deve avere** NELLA PRIMA RIGA UN COMMENTO % CON NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA E POSTAZIONE.

Oggetto della prova

Si implementi la formula di *Gregory*

$$G_N(f) := h(f(x_1)/2 + \sum_{i=2}^{N-1} f(x_i) + f(x_N)/2) + (h/12) \cdot ((f(x_2) - f(x_1)) - (f(x_N) - f(x_{N-1}))) \approx \int_a^b f(x)dx \quad (1)$$

in cui $x_k = a - \frac{h}{2} + kh$, ove $h = \frac{b-a}{N}$ e $f \in C([a, b])$, testando i codici con una demo.

Funzione gregory

Si definisca la funzione **gregory**, avente come input:

1. la funzione **f**,
2. il numero intero positivo **N**,
3. un vettore **estremi** che ha per componenti, nell'ordine, gli estremi *a* e *b*.

La stessa funzione deve dare in output

1. il vettore **Inum** che contiene l'approssimazione dell'integrale richiesto utilizzando la formula di Gregory.

Nella porzione di codice:

- lo script testi se **N** é il vettore vuoto (usare il comando Matlab **isempty** o alternativamente il comando **length** in modo appropriato); se ciò si verifica, si ponga **Inum=NaN** e si esca dalla routine;
- lo script testi se **N** é strettamente positivo; se ciò non si verifica, si ponga **Inum=NaN** e si esca dalla routine;
- si ponga **a** uguale alla prima componente di **estremi** e **b** uguale alla seconda componente di **estremi**;
- si ponga **h** pari a $\frac{b-a}{N-1}$;
- utilizzando il comando **linspace**, si ponga **x** il vettore di **N** componenti equispaziate nell'intervallo $[a, b]$;
- utilizzando il comando Matlab **feval**, si assegni ad **y** la valutazione della funzione (vettoriale) **f** nel vettore **x**, ovvero $y_k = f(x_k)$, $k = 1, \dots, N$;
- si assegni ad **S** il valore di **h** moltiplicato per il vettore **y**;
- si pongano la prima e ultima componente di **S** pari alla metà del loro valore;
- si ponga **C1** pari a $(h/12) \cdot (y_2 - y_1)$ con y_1 e y_2 rispettivamente prima e seconda componente del vettore **y**;
- si ponga **C2** pari a $(h/12) \cdot (y_N - y_{N-1})$ con y_{N-1} e y_N rispettivamente penultima e ultima componente del vettore **y**;
- si ponga **corr** pari a **C1** meno **C2**;
- si ponga **Inum** uguale alla somma delle componenti di **S** (utilizzare il comando **sum**);
- si ponga **Inum** pari al valore corrente di **Inum** sommato a **corr**.

(continua →)

Funzione demo_gregory

Si scriva una funzione **demo_gregory** in cui

- mediante un comando del tipo **f=@(x) ...** si definisca la funzione vettoriale $f(x) = \exp(x) + x^2$ (si faccia un corretto utilizzo del *puntino* di Matlab),
- mediante un comando del tipo **prim=@(x) ...** si definisca la funzione vettoriale **prim** che corrisponde a una primitiva di *f*;
- assegni alla prima componente di **estremi**, il valore 0 e alla seconda componente di **estremi**, il valore 1;
- si assegni ad **I** il valore **prim(estremi(2))-prim(estremi(1))**;
- assegni ad **NV** il vettore di componenti [10 20 30 40 50] mediante un opportuno comando Matlab adatto per vettori con componenti equispaziate;
- si ponga **M** pari alla lunghezza del vettore **NV**;
- si definisca un ciclo-for in cui l'indice di iterazione **k** va da 1 a **M**; alla *k*-sima iterazione di tale ciclo,
 - (a) si ponga **N** uguale alla *k*-sima componente di **NV**;
 - (b) si ponga la *k*-sima componente di **Inum** uguale al risultato ottenuto dalla chiamata di **gregory** con argomenti **f**, **N**, **estremi**;
 - (c) si ponga la *k*-sima componente di **err** uguale a $|I - \text{Inum}_k|$ ovvero uguale al valore assoluto di **I** meno la *k*-sima componente di **Inum**;
 - (d) si visualizzi su monitor il valore di **k** con una cifra prima della virgola e 0 dopo la virgola in formato decimale e sulla stessa riga il valore della *k*-sima componente di **err** con una cifra prima della virgola e 3 dopo la virgola in formato esponenziale.

Tabella risultati

Nella tabella che segue si scrivano i valori ottenuti relativamente a **err(1)**, **err(2)**, **err(3)**, **err(4)**, **err(5)**.

err(1)	err(2)	err(3)	err(4)	err(5)

Note sull'esame

1. In aula:
 - tenere solo documento di riconoscimento, penne, borraccia d'acqua;
 - non sono ammessi fogli, libri, apparecchi elettronici;
 - zaini e borse vanno riposti negli scaffali in aula;
 - sedersi in corrispondenza delle postazioni indicate;
 - si ricordi che non e' possibile uscire durante l'esame.
2. Per lanciare Matlab cliccare sulla relativa icona del desktop.
3. Per accedere a Moodle esami:
 - Entrare su Moodle esami (vedi icona sul desktop).
 - Effettuare la login con le vostre credenziali SSO (es. albert.einstein@studenti.unipd.it + password).
 - Ricercare l'esame digitando nel campo di ricerca **calcolo numerico** e cercare nella lista ottenuta il corso per Ingegneria dell'Energia.
4. Per la consegna la consegna dei file con Moodle esami:
 - andare nella cartella **Documenti/MATLAB** (cliccare icona con monitor in alto a sinistra).
 - fare *drag and drop* dei files Matlab nella box di consegna di Moodle esami.
 - uscire da sistema, andando in alto a destra, cliccando sulla freccia a fianco il proprio nome, scorrendo fino a **Esci**.
5. Uscire dall'aula recuperando i propri effetti personali.
6. Non serve consegnare la brutta, bensì il foglio del compito debitamente compilato.
7. Si consegnano solo codici di tipo **.m** e non sono accettati **.mlx**.
8. Il docente puo'controllare assieme allo studente la corretta consegna presso il sito <https://esami.unipd.it/>.