

Calcolo Numerico (Ingegneria Energia)
Prova di Laboratorio III, 1 Settembre 2025

Cognome/nome _____ Matricola _____

Postazione _____

FIRMA PER CONSEGNARE _____

FIRMA PER RITIRARSI _____

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

Oggetto della prova

Si implementi la formula **midpoint composta**

$$h \sum_{k=1}^N f(x_k) \approx \int_a^b f(x) dx \quad (1)$$

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

Funzione midpoint_composta

Si definisca la funzione `midpoint_composta`, 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 `S` che contiene l'approssimazione dell'integrale richiesto.

Nella porzione di codice:

- lo script testi se `N` é strettamente positivo; se ciò non si verifica ponga `S=NaN` ed esca dalla routine (si usa `return` oppure `break?`);
- lo script testi se `N` é uguale a `floor(N)`; se ciò non si verifica ponga `S=NaN` ed esca dalla routine;
- si assegni in `a` la prima componente di `estremi` e in `b` la seconda componente di `estremi`;
- lo script testi se `a` é strettamente minore di `b`; se ciò non si verifica ponga `S=NaN` ed esca dalla routine;
- si ponga `h` pari a $\frac{b-a}{N}$;
- utilizzando il comando `linspace`, si ponga `x` il vettore di `N` componenti equispaziate nell'intervallo $[a + \frac{h}{2}, b - \frac{h}{2}]$;
- 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 `sum(y)`;

Funzione demo_midpoint_composta

Si scriva una funzione `demo_midpoint_composta` in cui

(continua →)

- mediante un comando del tipo `f=@(x) ...` definisca la funzione vettoriale $f(x) = \sin^2(x)$ (si faccia un corretto utilizzo del *puntino* di Matlab),
- assegni alla prima componente di `estremi`, il valore 0 e alla seconda componente di `estremi`, il valore $\pi/3$;
- definisca un ciclo-for in cui l'indice di iterazione `k` vale 1, 2, 3; alla k -sima iterazione di tale ciclo,
 - (a) si ponga `N` uguale a 100^k ;
 - (b) si ponga in `S(k)` il risultato ottenuto dalla chiamata di `midpoint_composta` con argomenti `f`, `estremi`, `N`;
 - (c) 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 di `S(k)` con una cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola in formato esponenziale;
- terminato il ciclo-for, si ponga `err(1)` uguale a `abs(S(3)-S(1))` e `err(2)` uguale a `abs(S(3)-S(2))`;
- si stampino su monitor, con una cifra prima della virgola e 3 dopo la virgola in formato esponenziale i valori di `err(1)` e `err(2)`;

Tabella risultati

Nella tabella che segue si scrivano i valori ottenuti relativamente a `err(1)`, `err(2)`, `S(3)`.

<code>err(1)</code>	<code>err(2)</code>	<code>S(3)</code>