

# Calcolo Numerico

## ESERCITAZIONE FORMULE DI QUADRATURA

Si desidera calcolare, con il metodo dei trapezi composto, un'approssimazione dell'integrale definito

$$\int_0^{\pi/4} \sin(x^2) dx$$

1. Creare una function di nome **trapezi.m** che implementi l'algoritmo relativo alla formula composta dei trapezi. La function deve avere come parametri **in ingresso** la funzione integranda  $f$ , gli estremi dell'intervallo di integrazione  $[a, b]$  ed il numero  $m$  di suddivisioni dell'intervallo di integrazione.

I parametri **in uscita** devono essere l'approssimazione dell'integrale ottenuta con il metodo ed il passo  $h$  di integrazione.

La function avrà quindi la seguente intestazione:

```
function [int,h] = trapezi (f,a,b,m);  
%TRAPEZI Metodo dei Trapezi composto  
%  
% [int,h] = trapezi (f,a,b,m);  
%  
% Dati di ingresso:  
% f:      funzione integranda  
% a:      estremo sinistro dell'intervallo di integrazione  
% b:      estremo destro dell'intervallo di integrazione  
% m:      numero di sottointervalli  
%  
% Dati di uscita:  
% int:    approssimazione dell'integrale definito  
% h:      passo di integrazione
```

2. Si scriva uno script che utilizzi la function precedente e che produca automaticamente una tabella di risultati (su video e sul file di nome **tabella.txt**).  
Si assegni come funzione  $f$  il seno, come estremi dell'intervallo di integrazione  $a = 0$  e  $b = \pi/4$  ed come valore iniziale relativo alla prima suddivisione dell'intervallo  $m = 3$ . Lo script dovrà restituire le approssimazioni successive  $I_n$  per  $n = 1, 2, \dots$ , ottenute raddoppiando il numero di sottointervalli e memorizzandole in un vettore. Le iterazioni dovranno essere arrestate quando la quantità  $|I_n - I_{n-1}| < \text{toll}$ , con  $\text{toll} = 10^{-8}$  tolleranza prefissata.  
Lo script dovr calcolare un valore di riferimento della soluzione esatta tramite la funzione matlab **quadl**.
3. Quando i risultati ottenuti sono ritenuti corretti, si produca una figura che contenga, in scala logaritmica, la successione degli errori assoluti ottenuta considerando le approssimazioni successive ed il valore di riferimento calcolato tramite **quadl** nel precedente esercizio.
4. Si provi a ripetere gli esercizi precedenti ma scrivendo una function che implementi la formula di Cavalieri-Simpson.