

Tạo thư mục "GTS1" trên Desktop và 1 thư mục con với tên các em, có dạng v.d. "Nguyen\_Thi\_Tuoi", và lưu toàn bộ các m.file được viết ở trong đó. Để lập trình các em có thể dùng gedit. Octave gọi từ bash/terminal với lệnh Octave. Chú ý trên terminal các em có thể chạy Octave bình thường như trên OCTAVE GUI. Đề thi bao gồm 2 trang.

**Câu 1** (3đ) Độ nhớt của một chất lưu là thông số đại diện cho ma sát trong của dòng chảy. Độ nhớt được biểu diễn qua một hàm bậc hai của nhiệt độ  $T$ , tức là  $V = a + bT + cT^2$ . **Viết script Matlab lấy tên là "test\_lq"** để tìm các hệ số của hàm xấp xỉ tốt nhất bằng số liệu sau theo phương pháp bình phương tối thiểu.

$T$	1	2	3	4	5	6	7
$V$	2.31	2.01	1.80	1.66	1.55	1.47	1.41.

Chú ý phải in ra hệ số dạng vector  $[a \ b \ c]$ . Kiểm tra kết quả vừa tìm được với kết quả của việc dùng built-in function `polyfit` trong Matlab/Octave.

**Câu 2** (3đ) Cho quy tắc cầu phương Gauss với 2 điểm nút

$$\int_{-1}^1 f(x)dx \approx f\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) + f\left(-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)$$

Hãy tìm cách tổng quát hóa công thức đó và viết hàm Matlab dạng

$$\text{function [value] = Gauss\_2(f,a,b)}$$

để tính gần đúng tích phân  $\int_a^b f(x)dx$ . **Viết script Matlab lấy tên là "test\_integral"** để test hàm vừa viết để tính các tích phân sau.

$$i) \int_0^1 x^5 dx \quad ii) \int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx .$$

**Câu 3** (4đ) Code **phương pháp cầu phương Gauss chỉnh sửa (adaptive Gauss quadrature)** với 2 nút để tính gần đúng tích phân  $\int_a^b f(x)dx$  dạng như sau, trong đó `sum` là giá trị gần đúng của tích phân, `depth` là độ sâu của phương pháp chỉnh sửa.

$$\text{function [sum,depth] = Gauss\_adap(f,a,b,eps)}$$

Nếu muốn có thể set `eps = 1e - 7`. Ý tưởng thuật toán như sau:

1. Khởi tạo `depth = 0`. Đầu tiên chia đoạn  $[a, b]$  làm hai đoạn bằng nhau  $[a, c]$  và  $[c, b]$  và gọi phương pháp cầu phương Gauss trong cả 2 đoạn nhỏ lẫn đoạn lớn để được  $I1$ ,  $I2$  và  $I$ .
2. Bước 2 ta đi kiểm tra xem sai số `diff := |I1 + I2 - I|` có nhỏ hơn `eps` không.

Nếu đúng thì gán  $sum = I$ , rồi *STOP*.

Nếu không đúng thì tăng  $depth$  lên 1, rồi tiếp tục chia đôi cả 2 đoạn nhỏ  $[a, c]$  và  $[c, b]$ , và tính tích phân trên 4 đoạn nhỏ này để được  $I1\_new, I2\_new, I3\_new, I4\_new$ . Sai số mới sẽ có dạng tổng của 2 sai số thành phần trên các đoạn  $[a, c], [c, b]$ , tức là

$$diff = diff_{[a,c]} + diff_{[c,b]} = |I1\_new + I2\_new - I1| + |I3\_new + I4\_new - I2|.$$

Rồi lại quay về bước so sánh  $diff$  với  $eps$ . ...

Nếu điều kiện  $diff < eps$  không thỏa mãn và  $depth = 20$  thì *STOP* vòng lặp.

**Hãy viết script Matlab lấy tên là "test\_integral2"** test hàm vừa viết để tính các tích phân sau.

$$i) \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{\sin x}} dx \quad ii) \int_0^\infty e^{x^{-3}} dx \quad iii) \int_0^1 x |\sin(1/x)| dx .$$

—————Hết—————