

# Đề ST3K201 năm 2015 – 2016

**Bài 1:** Tạo ngẫu nhiên ma trận vuông  $A$  cấp 7 với các giá trị nguyên trong khoảng từ 0 đến 9.

- a) Một ma trận được gọi là suy biến khi định thức của nó bằng 0. Kiểm tra xem ma trận  $A$  có suy biến hay không? Nếu không thì hãy tính ma trận nghịch đảo của  $A$  và gán vào ma trận  $B$ . Ngược lại thì thông báo trên màn hình.
- b) Bình phương mỗi phần tử của ma trận  $A$  rồi xóa dòng thứ 3, cột thứ 4 của nó.
- c) Sử dụng lệnh `for` để tạo ra ma trận tam giác dưới của ma trận  $A$ .
- d) Đếm xem ma trận  $A$  có bao nhiêu phần tử bằng 5.

**Bài 2:**

- a) Vẽ đồ thị của các hàm số sau trên cùng một trục tọa độ  $Oxy$

$$(C_1): x^2 + (y - 1)^2 = 0.04$$

$$(C_2): \begin{cases} x = \cos(t - 1) \\ y = \sin(t) + 1 \end{cases}, \quad t \in [0, 2\pi]$$

Sử dụng các lệnh `xlabel`, `ylabel`, `legend`, `title` để chú thích cho đồ thị

- b) Vẽ mặt Hecoid được tham số hóa dưới dạng sau

$$\begin{cases} x = \rho \sin(\theta) \\ y = \rho \cos(\theta) \\ z = \theta \end{cases}$$

trong đó  $-1 \leq \rho \leq 1, -\pi \leq \theta \leq \pi$ .

Sử dụng các lệnh `xlabel`, `ylabel`, `zlabel`, `title` để chú thích cho đồ thị

**Bài 3:** Một hàm  $f : U \rightarrow \mathbb{R}, (U \in \mathbb{R}^n, n = 2 \text{ hoặc } 3)$  được gọi là hàm điều hòa khi  $\Delta f = 0$  hay

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 0$$

Nếu trong trường hợp 3 chiều thì

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2} = 0$$

- a) Viết một hàm function `check = isHarmonic(f, n)` để kiểm tra xem hàm  $f$  nhập vào có là hàm điều hòa hay không, ở đây  $n$  là số chiều. Nếu đúng, trả về `check = 1`; nếu sai, trả về `check = 0`.
- b) Kiểm tra các hàm sau có là hàm điều hòa hay không và thông báo ra màn hình.

$$\begin{aligned} f(x; y) &= x^2 - x - y^2 \\ g(x; y) &= e^{x^2 - y^2} \cos(2xy) \\ h(x; y; z) &= \cos(y - z) \sin(x^2 y^2) \end{aligned}$$

- c) Tính đạo hàm tại điểm  $(-2; 3)$  của các hàm  $f$  và  $g$  ở câu b) và in ra màn hình giá trị đó.

**Bài 4:** Đa thức Chebyshev loại II được xác định theo công thức truy hồi như sau

$$U_{n+1}(x) = 2xU_n(x) - U_{n-1}(x), \quad n = 1, 2, \dots$$

với  $U_0(x) = 1$ ;  $U_1(x) = 2x$ .

- a) Viết function `U = timDathuc_Cheb(n)` để tìm đa thức Chebyshev thứ  $n$ .
- b) Sử dụng hàm viết được ở câu a), vẽ đồ thị của 6 đa thức Chebyshev đầu tiên trên cùng một đồ thị.

**Bài 5:** Tính giá trị số  $\pi$  sử dụng chuỗi

$$\frac{\pi^2 - 8}{16} = \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{(2n-1)^2(2n+1)^2}$$

- a) Giá trị của  $n$  cần đạt đến bao nhiêu để độ chính xác là  $10^{-6}$ ?
- b) Độ chính xác là bao nhiêu khi  $n = 100$ ?

# Đề 3 năm 2018 – 2019

**Bài 1:** Làm theo 2 cách for, while các câu hỏi sau

a) Tính tổng

$$S = 2 + 4 + 6 + \dots + 98 + 100$$

b) Tìm giá trị  $n$  nhỏ nhất sao cho:

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+2)} \geq \frac{1}{2}$$

c) Viết hàm function `GT = giaithua_for(n)` để tính  $n!$  bằng for và

`function GT = giaithua_while(n)` để tính  $n!$  bằng while

**Bài 2:** Viết function `[D,S] = Hinhchunhat(a,b)` để tính chu vi ( $D$ ) và diện tích ( $S$ ) của hình chữ nhật có độ dài là  $a$ ,  $b$ .

**Bài 3:** Trong các bài dưới đây đều phải chú thích đầy đủ bằng các lệnh `xlabel`, `ylabel`, `title`, `legend`

a) Vẽ đồ thị hàm số

$$f(x) = \frac{\exp(-x)}{x+1}, \quad 5 \leq x \leq 10$$

với kiểu đường là nét gạch chấm, độ rộng 2pt, màu đỏ.

b) Vẽ các hàm số sau trên cùng một hình:

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right); \cos(x); \sin(x + \pi), \text{ với } -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

c) Vẽ đồ thị hàm số sau trên miền  $[-2\pi; 2\pi] \times [-2\pi; 2\pi]$  sử dụng lệnh `subplot` và các lệnh: `plot3`, `mesh`, `meshc`, `meshz`, `surf`, `surfc` (Không cần chú thích `legend` ở câu này):

$$f(x; y) = \sin(2\pi x) - \sin\left(\frac{\pi}{2}y\right) + \sin(\pi x + \pi y)$$

**Bài 4:** Sử dụng công thức **Mid-Point Rule** dưới đây viết hàm function `I = int_mid(a,b,n)` để xấp xỉ tích phân

$$\int_a^b f(x) \approx I = \sum_{i=1}^n f(\bar{x}_i) \Delta x = \Delta x (f(\bar{x}_1) + f(\bar{x}_2) + \dots + f(\bar{x}_n))$$

$$\text{trong đó } f(x) = x^2 + 7x - 3; \Delta x = \frac{b-a}{n}; x_i = a + i\Delta x; \bar{x}_i = \frac{x_{i-1} + x_i}{2}.$$

Sau đó, thử so sánh với hàm `int` trong matlab, với  $n$  lần lượt là 10; 50; 100 và sai số  $\varepsilon = 10^{-4}$ ;  $a = -5$ ;  $b = 5$ .

$$\text{Sai số tính bằng } \varepsilon = \frac{\left| \int_a^b f(x) - I \right|}{\left| \int_a^b f(x) \right|}.$$

# Đề 4 năm 2018 – 2019

**Bài 1:** Làm theo 2 cách for, while các câu hỏi sau

a) Tính tổng

$$S = 1 + 2^2 + 3 + 4^2 + \dots + 9 + 10^2$$

b) Tìm giá trị  $n$  nhỏ nhất sao cho:

$$\sum_{k=1}^n \frac{k^2}{k^2 + 1} \geq 10$$

c) Viết hàm function `GT = giaithua_for(n)` để tính  $n!$  bằng for và

`function GT = giaithua_while(n)` để tính  $n!$  bằng while

**Bài 2:** Viết function `[D,S] = Hinhchunhat(a,b,n)` tính diện tích hình chữ nhật nếu  $n = 1$ , chu vi hình chữ nhật nếu  $n = 2$ . Trong đó  $a, b$  là chiều dài và chiều rộng.

**Bài 3:** Trong các bài dưới đây đều phải chú thích đầy đủ bằng các lệnh `xlabel`, `ylabel`, `title`, `legend`

a) Vẽ đồ thị hàm số

$$f(x) = \frac{\sin x}{x}, \quad \pi \leq x \leq 2\pi$$

với kiểu đường là nét gạch liên, độ rộng 3pt, màu vàng.

b) Vẽ các hàm số sau trên cùng một hình:

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right); \cos(x - \pi); \sin(x), \text{ với } -2\pi \leq x \leq 2\pi$$

c) Vẽ đồ thị hàm số sau trên miền  $[-2\pi; 2\pi] \times [-2\pi; 2\pi]$  sử dụng lệnh `subplot` và các lệnh: `plot3`, `mesh`, `meshc`, `meshz`, `surf`, `surfc` (Không cần chú thích `legend` ở câu này):

$$f(x; y) = e^x - x^3 + 2y + 4\cos(\pi x)$$

**Bài 4:** Sử dụng công thức **Trapezoidal Rule** dưới đây viết hàm function `I = int_tra(a,b,n)` để xấp xỉ tích phân

$$\int_a^b f(x) \approx I = \frac{\Delta x}{2} (f(x_0) + 2f(x_1) + \dots + 2f(x_{n-1}) + f(x_n))$$

trong đó  $f(x) = x^3 - 4x + 1$ ;  $\Delta x = \frac{b-a}{n}$ ;  $x_i = a + i\Delta x$ .

Sau đó, thử so sánh với hàm `int` trong matlab, với  $n$  lần lượt là 5; 20; 50 và sai số  $\varepsilon = 10^{-4}$ ;  $a = 1$ ;  $b = 4$ .

$$\text{Sai số tính bằng } \varepsilon = \frac{\left| \int_a^b f(x) - I \right|}{\left| \int_a^b f(x) \right|}.$$