

BÀI TẬP TUẦN 12

Bài tập 1. Đa thức *Legendre* được định nghĩa qui nạp như sau

$$(n+1)P_{n+1}(x) - (2n+1)xP_n(x) + nP_{n-1}(x) = 0$$

trong đó

$$P_0(x) = 1, P_1(x) = x$$

Hãy tính 4 đa thức tiếp theo và vẽ tất cả các đa thức có được trên cùng một đồ thị.

Bài tập 2. Vẽ đồ thị của các mặt sau

a) $z(x, y) = x^2 y e^{-x^2 - y^2}$

b) $x = \sin(4t)$ và $y = \cos(4t)$ với $t \in [0, 5]$.

c) Lá *Mobius*

$$x = (a + t \cos(s/2)) \cos s$$

$$y = (a + t \cos(s/2)) \sin s$$

$$z = t \sin(s/2)$$

với $0 \leq s \leq 2\pi$ và $-1 \leq t \leq 1$, a chọn tùy ý.

Bài tập 3. Vẽ mặt

$$x = (1 - u)(3 + \cos v) \cos(5\pi u)$$

$$y = (1 - u)(3 + \cos v) \sin(5\pi u)$$

$$z = 2u + (1 - u) \sin v$$

với $0 \leq u \leq 1$, $0 \leq v \leq 2\pi$. Tính diện tích mặt này ra số thập phân (tùy chọn).

Hướng dẫn. Sử dụng hàm `quad2d` để tính tích phân và thử so sánh với hàm `int`.

Bài tập 4. Dùng đồ thị mô tả các dãy sau để xem chúng hội tụ hay phân kì. Nếu chúng hội tụ thì hãy ước lượng giá trị này.

a) $a_n = (-1)^n \frac{n+1}{n}$

b) $a_n = \frac{\sin(n)}{\sqrt{n}}$

Bài tập 5. Hoán vị các dòng của ma trận M sao cho cột thứ 2 của ma trận mới có thứ tự giảm dần như dưới đây.

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \\ 4 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 4 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

Bài tập 6. Tạo một vector có giá trị nguyên gồm 100.000 phần tử trong khoảng $[0, 100]$. Hãy tìm tất cả những phần tử chia hết cho 3 bằng 2 cách:

- a) Dùng phép toán trên ma trận.
- b) Dùng lệnh `for` và `if`.

So sánh thời gian chạy giữa 2 cách trên bằng cặp lệnh `tic` và `toc`.

Bài tập 7. Viết một hàm yêu cầu nhập một nhiệt độ Fahrenheit rồi chuyển sang độ Celcius tương ứng. Hàm vẫn chạy đến khi không nhập nhiệt độ nữa thì thôi (Sử dụng hàm `isempty`).

Trong đó, công thức chuyển đổi như sau

$$[C^{\circ}] = \frac{5}{9}([F^{\circ}] - 32)$$

Bài tập 8. Cho đường cong có phương trình $y^2 = x^2(x + 3)$. Đồ thị của đường cong này có một phần tạo hình một hình vòng cung. Hãy vẽ đồ thị và tính diện tích của hình tạo bởi hình vòng cung đó.

Bài tập 9. Phương trình chuyển động của một chất điểm có dạng $s = t^3 - 3t$. Trong đó s có đơn vị là mét và t có đơn vị là giây.

Tìm

- a) Vận tốc và gia tốc của chuyển động.
- b) Gia tốc chuyển động sau 2 giây.
- c) Gia tốc chuyển động khi vận tốc bằng 0.

Bài tập 10. Xây dựng hàm `dudoan()` để dự đoán kết quả sau mỗi lần tung một xúc xắc 6 mặt, đồng chất.

Yêu cầu.

- ▶ Hàm này không có input và output.
- ▶ Chương trình chỉ dừng lại khi người dùng không muốn chơi nữa.

Hướng dẫn. Bạn có thể dùng các *kí tự y* (yes) và *n* (no) để tùy biến trong việc người dùng muốn chơi tiếp hay không với hàm `lower`.