

Tên học phần:	Toán ứng dụng và thống kê	Mã HP:	
Thời gian làm bài:	90phút	Ngày thi:	
Ghi chú: Sinh viên [ <input type="checkbox"/> được phép / <input checked="" type="checkbox"/> không được phép] sử dụng tài liệu khi làm bài.			

Họ tên sinh viên: ..... MSSV: ..... STT: .....

**Câu 1 (2.5 điểm).** Cho hàm số 3 biến được xác định bởi

$$f(\mathbf{x}) = f(x_1, x_2, x_3) = 3x_1^2 + x_2^2 + 4x_3^2 - 2x_1x_2 - 2x_2x_3 + x_1 + x_2 + x_3 + 5$$

- Xét tính lồi/lõm của  $f$ .
- Xác định các điểm cực tiểu/cực đại toàn cục và giá trị nhỏ nhất/lớn nhất tương ứng của  $f$  (nếu có).

**Câu 2 (2.5 điểm).** Khảo sát 2 đại lượng  $x, y$ . Cho bảng dữ liệu như sau:

x	-1	2	4	5
y	3	4	7	9

Với mỗi mô hình được cho sau, dùng phương pháp bình phương nhỏ nhất (least squares) xác định các tham số  $\theta_1, \theta_2$  của mô hình, tính chuẩn vector phần dư (residual) và dự đoán giá trị của  $y$  tại  $x_0 = 12$ .

- Mô hình  $y = \theta_1 + \theta_2 x$ .
- Mô hình  $y = \exp[\theta_1 x + \ln(\theta_2) x^2]$ .

**Câu 3 (2.5 điểm).**

Cho xích Markov (Markov chain)  $\{X_0, X_1, X_2, \dots\}$  3 trạng thái  $S = \{1, 2, 3\}$  với ma trận chuyển (transition matrix)

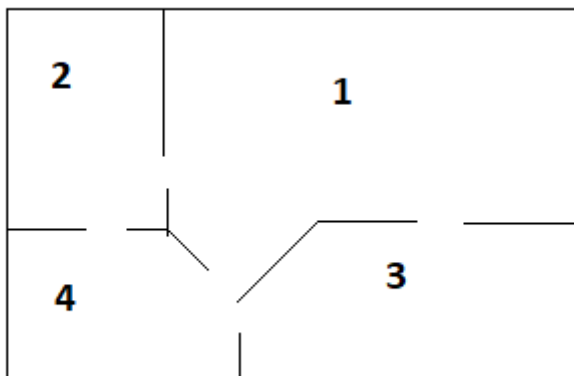
$$P = \begin{pmatrix} 0,6 & 0,3 & 0,5 \\ 0,2 & 0,3 & 0,4 \\ 0,2 & 0,4 & 0,1 \end{pmatrix}$$

Giả sử phân phối đầu là  $\pi_0 = (0,5; 0,5; 0)$ .

- Tính  $P(X_4 = 2 | X_1 = 3)$
- Tính  $P(X_2 = 1, X_4 = 2 | X_1 = 2, X_0 = 1)$
- Tính  $P(X_1 = 2, X_2 = 1, X_3 = 3)$
- Tính  $P(X_3 + X_5 \geq X_1)$ .

**Câu 4 (2.5 điểm).**

Giả sử một con chuột chạy trong một mê cung có bốn phòng như trong hình sau và nó sẽ di chuyển sang các phòng khác mỗi ngày một cách ngẫu nhiên với xác suất bằng nhau.



Biết ban đầu chuột ở phòng 1.

- Tìm xác suất chuột ở phòng 3 sau đúng 3 ngày ?
- Nếu ngày thứ 3 thức ăn được đặt vào phòng 2 và phòng 4, tính xác suất chuột tìm được thức ăn.
- Xác suất sau rất nhiều ngày chuột ở mỗi phòng là bao nhiêu?



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM**  
**ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**Học kỳ 2 – Năm học 2021-2022**

**MÃ LƯU TRỮ**  
(do phòng KT-ĐBCL ghi)