

Tên học phần:	Toán ứng dụng và thống kê	Mã HP:	
Thời gian làm bài:	90 phút	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

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

- 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	0	2	3	4
y	1	0	4	2

Với mỗi mô hình được cho sau, dùng phương pháp bình phương nhỏ nhất (least squares) xác định các tham số  $a, b$  của mô hình, tính chuẩn vector phần dư (residual) và dự đoán giá trị của  $y$  tại  $x_0 = 5$ .

- Mô hình  $y = ax + b$ .
- Mô hình  $y = ax^2 + b$ .

**Câu 3 (2.5 điểm).**

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

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

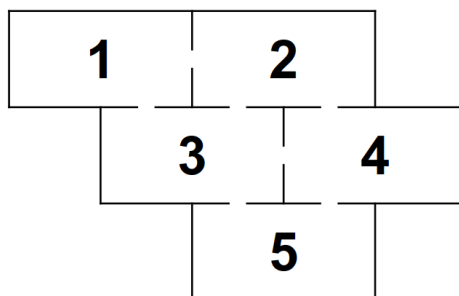
- Tính  $P(X_2 = 1, X_1 = 1 | X_0 = 0)$ ,
- Tính  $P(X_2 = 1, X_3 = 1 | X_1 = 0)$ ,
- Giả sử trạng thái ban đầu của xích là  $X_0 = 1$ . Tính  $P(X_0 = 1, X_1 = 0, X_2 = 2)$
- Giả sử phân phối đầu là  $\pi_0 = (0,5; 0,5, 0)$ . Tính  $P(X_0 = 1, X_1 = 1, X_2 = 0)$  và  $P(X_1 = 1, X_2 = 1, X_3 = 0)$

**Câu 4 (2.5 điểm).**

Giả sử một con chuột chạy trong một mê cung có năm phòng như trong hình sau.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN, ĐHQG-HCM  
**ĐỀ THI KẾT THÚC HỌC PHẦN**  
**Học kỳ 2 – Năm học 2020-2021**

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



Con chuột chạy sang phòng khác ở mỗi ngày. Khi nó ở trong một phòng nào đó, thì nó có khả năng như nhau để chọn bất kỳ cửa ra nào. Chẳng hạn nếu đang ở phòng 5 thì con chuột sẽ chạy sang phòng 3 hay phòng 4 trong ngày kế tiếp với xác suất đều là  $1/2$ .

- Tìm xác suất để một con chuột bắt đầu ở phòng 3 quay về phòng đó sau đúng 3 ngày.
- Sau rất nhiều ngày, xác suất con chuột ở trong mỗi phòng là bao nhiêu?