

Kỳ thi Lần 1, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 1**  
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**  
Thời gian thi: **90 phút**

**ĐỀ SỐ 1**

**Câu 1 (2 điểm).** a) Cho  $p, q, r$  là các mệnh đề. Hãy cho biết, mệnh đề dưới đây là thoả được, không thoả được hay vững chắc:

$$((p \oplus q) \leftrightarrow \neg(p \leftrightarrow q)) \vee (r \wedge \neg q)$$

b) Một lớp học vẽ tranh gồm 33 bạn học sinh tập tô màu một bức tranh gồm 5 đồ vật bằng bút chì màu xanh hoặc đỏ (lưu ý mỗi đồ vật chỉ được tô một màu). Chứng minh rằng luôn tìm được ít nhất hai bạn học sinh tô màu bức tranh giống hệt nhau.

**Câu 2 (2 điểm).** a) Tìm hệ thức truy hồi để tính số các xâu nhị phân có độ dài  $n$  và có chứa 3 số 0 liên tiếp? Tính số xâu nhị phân thoả mãn điều kiện với  $n=6$ .

b) Hãy tìm nghiệm của hệ thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = 6a_{n-1} - 11a_{n-2} + 6a_{n-3} \quad \text{với } n \geq 3 \text{ và } a_0 = 2, a_1 = 5, a_2 = 15$$

**Câu 3 (2 điểm).**

a) Phương trình  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 37$  có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thoả mãn:  $3 \leq x_1 \leq 6, 2 \leq x_3 \leq 7$  và  $x_5 \geq 5$ ?

b) Cho tập  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Giả sử áp dụng phương pháp sinh tổ hợp chập  $k$  của một tập hợp theo thứ tự từ điển, hãy liệt kê 5 tổ hợp chập 5 liên tiếp theo của tổ hợp (1,2,4,8,9).

**Câu 4 (2 điểm).** Viết chương trình trong C/C++ liệt kê các xâu nhị phân có độ dài  $n$  sao cho mỗi xâu nhị phân có chứa đúng  $k$  bit 1?

Ví dụ: Cho  $n = 5, k = 3$ , các xâu nhị phân thoả mãn yêu cầu đề bài: 00111, 01011, 01101, 01110, ...

**Câu 5 (2 điểm).** Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước:

$$17x_1 + 8x_2 + 6x_3 + 3x_4 \rightarrow \max$$

$$7x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 \leq 19$$

$x_1, x_2, x_3, x_4$  là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1

Họ tên SV:..... Lớp: .....Phòng thi: .....

Ký tên .....

HẾT

*Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

Kỳ thi hết môn, Học kỳ 1, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 1**  
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**  
Thời gian thi: **90 phút**

## ĐỀ SỐ 2

**Câu 1 (2 điểm).** a) Cho  $p, q, r$  là các mệnh đề. Hãy chứng minh sự đương đương logic sau:

$$(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$$

b) Ở một vòng chung kết cờ vua có 8 người tham gia thi đấu. Mỗi người đều phải gặp đủ 7 người còn lại, mỗi người một trận. Chứng minh rằng, trong mọi thời điểm giữa các cuộc đấu, bao giờ cũng có 2 người đã đấu một số trận như nhau.

**Câu 2 (2 điểm).**

a) Tìm hệ thức truy hồi để tính số các xâu nhị phân có độ dài  $n$  và có chứa một số lẻ bit 1? Tính số xâu nhị phân thỏa mãn điều kiện với  $n = 5$ .

b) Hãy tìm nghiệm của hệ thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = a_{n-1} - a_{n-2} \quad \text{với } n \geq 2 \text{ và } a_0 = 2, a_1 = -1$$

**Câu 3 (2 điểm).**

a) Phương trình  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 31$  có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn:  $1 \leq x_2 \leq 4$ ,  $3 \leq x_4 \leq 7$  và  $x_6 \geq 5$ ?

b) Cho tập  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Giả sử áp dụng phương pháp sinh hoán vị theo thứ tự từ điển, hãy liệt kê 5 hoán vị liên tiếp theo của hoán vị  $(1, 3, 9, 5, 8, 7, 6, 4, 2)$ .

**Câu 4 (2 điểm).** Viết chương trình trong C/C++ liệt kê các cách chia số tự nhiên  $n$  thành tổng các số tự nhiên nhỏ hơn  $n$ ? Ví dụ: Cho  $n=5$ , các cách liệt kê bao gồm:  $(4, 1)$ ,  $(3, 2)$ ,  $(4, 1, 0)$ ,  $(3, 2, 0)$ .

**Câu 5 (2 điểm).** Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước thực hiện:

$$16x_1 + 8x_2 + 6x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$7x_1 + 6x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 17$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \text{ là các số nguyên nhận giá trị } 0 \text{ hoặc } 1$$

Họ tên SV:..... Lớp: .....Phòng thi: .....

Ký tên .....

HẾT

*Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

Kỳ thi hết môn, Học kỳ 1, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 1**  
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**  
Thời gian thi: **90 phút**

**ĐỀ SỐ 3**

**Câu 1 (2 điểm).** a) Cho  $p, q$  và  $r$  là các mệnh đề. Chứng minh rằng:

$$(p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r) \equiv p \rightarrow (p \wedge r)$$

b) Một hộp đựng bi chứa các viên bi có kích thước thuộc một trong hai loại to hoặc nhỏ và màu sắc thuộc một trong ba màu xanh, đỏ, vàng. Giả sử rằng số lượng mỗi loại bi là không hạn chế. Hỏi phải lấy ra ít nhất bao nhiêu viên bi trong hộp để chắc chắn rằng có ít nhất 10 viên bi giống nhau cả kích thước lẫn màu sắc?

**Câu 2 (2 điểm).** a) Tìm hệ thức truy hồi và cho điều kiện đầu để tính số các xâu nhị phân độ dài  $n$  và có 3 số 1 liên tiếp?

b) Hãy tìm nghiệm của hệ thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = 2a_{n-1} + a_{n-2} - 2a_{n-3} \quad \text{với } n \geq 3 \text{ và } a_0 = 7, a_1 = 0, a_2 = 10.$$

**Câu 3 (2 điểm).** a) Phương trình  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 35$  có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn:  $2 \leq x_2 \leq 4$ ,  $3 \leq x_3 \leq 6$  và  $x_4 \geq 5$ ?

b) Cho tập  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Giả sử áp dụng phương pháp sinh tổ hợp chập  $k$  của một tập hợp theo thứ tự từ điển, hãy liệt kê 5 tổ hợp chập 5 liên tiếp theo của tổ hợp  $(2, 3, 7, 8, 9)$ .

**Câu 4 (2 điểm).** Cho dãy số  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ ,  $a_i \in \mathbb{Z}$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  và một số  $N \in \mathbb{Z}$ . Viết chương trình trong C/C++ liệt kê các dãy con  $k$  phần tử của  $A$  sao cho tổng  $k$  phần tử đó bằng  $N$ . Ví dụ: Cho  $A = \{1, 4, 2, 6, 5, 3\}$ ,  $k = 2$  và  $N = 7$ , các dãy con thỏa mãn bao gồm:  $\{1, 6\}$ ,  $\{2, 5\}$ ,  $\{4, 3\}$ .

**Câu 5 (2 điểm).** Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước:

$$8x_1 + 6x_2 + 7x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$6x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 \leq 12$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \text{ là các số nguyên nhận giá trị } 0 \text{ hoặc } 1$$

Họ tên SV:..... Lớp: .....Phòng thi: .....

Ký tên .....

HẾT

*Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

Kỳ thi Lần 1, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 1**  
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**  
Thời gian thi: **90 phút**

**ĐỀ SỐ 4**

**Câu 1 (2 điểm).** a) Cho  $A, B$  và  $C$  là các tập hợp. Chứng minh rằng:

$$(B \setminus A) \cup (C \setminus A) = (B \cup C) \setminus A$$

b) Cần ít nhất bao nhiêu sinh viên để chắc chắn rằng có ít nhất 10 sinh viên có cùng ngày, tháng sinh?

**Câu 2 (2 điểm).** a) Một số thuận nghịch có 10 chữ số có dạng  $\overline{a_1a_2a_3a_4a_5a_5a_4a_3a_2a_1}$ , với  $a_i \in \{0, 1, 2, \dots, 9\}, a_1 \neq 0$ . Hỏi có bao nhiêu số tự nhiên có 10 chữ số tạo thành một số thuận nghịch và có tất cả các chữ số đều lớn hơn 0 và nhỏ hơn 9.

b) Hãy tìm nghiệm của hệ thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = a_{n-1} + 4a_{n-2} - 4a_{n-3} \quad \text{với } n \geq 3 \text{ và } a_0 = 4, a_1 = -1, a_2 = 13.$$

**Câu 3 (2 điểm).** a) Phương trình  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 42$  có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn:  $2 \leq x_2 \leq 6, 3 \leq x_4 \leq 8$  và  $x_6 \geq 4$ ?

b) Cho xâu nhị phân  $X = \{1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1\}$ . Giả sử áp dụng phương pháp sinh xâu nhị phân theo thứ tự từ điển, hãy liệt kê 5 xâu nhị phân liên tiếp theo của  $X$ ?

**Câu 4 (2 điểm).** Cho dãy các số tự nhiên  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ . Viết chương trình trong C/C++ liệt kê các dãy con  $k$  phần tử tăng dần của  $A$ .

Ví dụ: Cho  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  và  $k = 3$ , các dãy con thỏa mãn bao gồm:  $\{1, 2, 3\}, \{1, 2, 4\}, \{1, 3, 4\}, \{2, 3, 4\}$ .

**Câu 5 (2 điểm).** Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước:

$$7x_1 + x_2 + 5x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$4x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 3x_4 \leq 10$$

$x_1, x_2, x_3, x_4$  là các số nguyên nhận giá trị 0 hoặc 1

Họ tên SV:..... Lớp: .....Phòng thi: .....  
Ký tên .....

HẾT

*Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

Kỳ thi Lần 1, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 1**  
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**  
Thời gian thi: **90 phút**

### ĐỀ SỐ 5

**Câu 1 (2 điểm).** a) Không dùng bảng chân lý, hãy chứng minh hai mệnh đề sau tương đương:

$$(p \leftrightarrow q) \equiv (p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$$

b) Trong một kỳ thi trắc nghiệm, đề thi gồm có 50 câu hỏi. Thí sinh được 2 điểm cho mỗi câu trả lời đúng và được 0 điểm cho mỗi câu trả lời sai hoặc không trả lời. Hỏi cần ít nhất bao nhiêu thí sinh tham gia kỳ thi để chắc chắn rằng có ít nhất 15 thí sinh có điểm bài thi bằng nhau?

**Câu 2 (2 điểm).**

a) Tìm hệ thức truy hồi để tính số các xâu nhị phân có độ dài  $n$  và không có chứa 3 số 1 liên tiếp? Tính số xâu nhị phân thỏa mãn điều kiện với  $n=6$ .

b) Hãy tìm nghiệm của hệ thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = 2a_{n-1} + 5a_{n-2} - 6a_{n-3} \quad \text{với } n \geq 3 \text{ và } a_0 = 7, a_1 = -4, a_2 = 8$$

**Câu 3 (2 điểm).**

a) Phương trình  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 35$  có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn:  $1 \leq x_1 \leq 4$ ,  $3 \leq x_2 \leq 7$  và  $x_3 \geq 8$ ?

b) Cho tập  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Giả sử áp dụng phương pháp sinh tổ hợp chập  $k$  của một tập hợp theo thứ tự từ điển, hãy liệt kê 5 tổ hợp chập 4 liên tiếp theo của tổ hợp  $(1, 2, 5, 7)$ .

**Câu 4 (2 điểm).** Cho dãy số  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ . Viết chương trình trong C/C++ liệt kê các dãy con  $k$  phần tử giảm dần của dãy số  $A$ ? Ví dụ: Cho  $A = (1, 5, 3, 4, 2, 0)$ ,  $k = 3$ , các dãy con thỏa mãn yêu cầu đề bài:  $(5, 3, 2)$ ;  $(5, 2, 0)$ ;  $(5, 4, 2)$ ...

**Câu 5 (2 điểm).** Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước:

$$4x_1 + 4x_2 + 7x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$2x_1 + 4x_2 + 6x_3 + 3x_4 \leq 12$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \text{ là các số nguyên nhận giá trị } 0 \text{ hoặc } 1$$

Họ tên SV:..... Lớp: .....Phòng thi: .....  
Ký tên .....

HẾT

*Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*

Kỳ thi Lần 1, năm học 2022-2023

Học phần: **Toán rời rạc 1**  
Hình thức đào tạo: **Chính quy**

Trình độ đào tạo: **Đại học**  
Thời gian thi: **90 phút**

**ĐỀ SỐ 6**

**Câu 1 (2 điểm).** a) Không dùng bảng chân lý chứng minh mệnh đề dưới đây là hằng đúng:

$$(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$$

b) Một lớp học có 45 học sinh đăng ký dự thi đại học vào khối A hoặc khối B. Xếp ngẫu nhiên 45 học sinh này thành một vòng tròn. Chứng minh rằng luôn tồn tại hai bạn học sinh đứng cạnh nhau và thi cùng khối.

**Câu 2 (2 điểm).**

a) Tìm hệ thức truy hồi để tính số các xâu nhị phân có độ dài  $n$  và có chứa một số chẵn bit 1? Tính số xâu nhị phân thỏa mãn điều kiện với  $n = 5$ .

b) Hãy tìm nghiệm của hệ thức truy hồi với điều kiện đầu dưới đây:

$$a_n = -a_{n-1} - a_{n-2} \text{ với } n \geq 2 \text{ và } a_0 = 1, a_1 = 5$$

**Câu 3 (2 điểm).**

a) Phương trình  $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 56$  có bao nhiêu nghiệm nguyên không âm thỏa mãn:  $1 \leq x_1 \leq 4$ ,  $x_2 \geq 3$  và  $3 \leq x_3 \leq 6$ ?

b) Cho tập  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ . Giả sử áp dụng phương pháp sinh hoán vị theo thứ tự từ điển, hãy liệt kê 5 hoán vị liên tiếp theo của hoán vị  $(7, 5, 2, 9, 8, 6, 4, 3, 1)$ .

**Câu 4 (2 điểm).** Chuỗi ký tự  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  được gọi là chuỗi ký tự  $AB$  nếu  $x_i = A$  hoặc  $x_i = B$  ( $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ ). Chuỗi  $X$  được gọi là chuỗi  $AB$  bậc  $k$  nếu  $X$  tồn tại duy nhất một dãy  $k$  ký tự  $B$  liên tiếp. Viết chương trình C++ liệt kê tất cả các chuỗi  $AB$  bậc  $k$

**Câu 5 (2 điểm).** Áp dụng thuật toán nhánh cận giải bài toán cái túi dưới đây, chỉ rõ kết quả theo mỗi bước:

$$7x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$5x_1 + 3x_2 + 6x_3 + 4x_4 \leq 12$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \text{ là các số nguyên nhận giá trị } 0 \text{ hoặc } 1$$

Họ tên SV:..... Lớp: .....Phòng thi: .....  
Ký tên .....

HẾT

*Chú ý: Sinh viên không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm*