

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 – ĐỢT 2
(ĐỀ TỰ LUẬN)

ĐỀ THI SỐ: 01..... NGÀNH (Chuyên ngành): T. Toán.....

MÔN CƠ BẢN: MÔN CƠ SỞ:

Tên môn thi: T. Toán cơ bản.....

Thời gian làm bài: 120 phút (tự luận) không dùng tài liệu

Nội dung câu hỏi đề thi:

Câu 1. (3.0 điểm) Hàm số $d: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ được cho bởi công thức

$$d(x, y) = |2020^x - 2020^y|$$

trong đó $x, y \in \mathbb{R}$. Chứng minh rằng:

- d là một metric trên \mathbb{R} .
- $A = \{x \in \mathbb{R} | x \geq 0\}$ là tập đóng trong không gian metric (\mathbb{R}, d) .
- (\mathbb{R}, d) là không gian metric không đầy đủ [Gợi ý: có thể tìm một dãy Cauchy trong (\mathbb{R}, d) và chứng minh rằng dãy này không hội tụ trong (\mathbb{R}, d)].

Câu 2. (2.0 điểm) Cho dãy hàm số $f_n(x) = \frac{\sin(nx)}{2020 + \sqrt{nx}}$ định nghĩa trên $[1, +\infty)$ ($n \geq 1$).

- Chứng minh rằng dãy hàm f_n hội tụ từng điểm trên $[1, +\infty)$.
- Chứng minh rằng dãy hàm f_n hội tụ đều trên $[1, +\infty)$.

Câu 3. (2.5 điểm) Trong không gian \mathbb{R}^3 cho các vector:

$$u_1 = (1, 1, -1), u_2 = (-1, -2, 1), u_3 = (2, 2, -1).$$

- Chứng minh $B = \{u_1, u_2, u_3\}$ là một cơ sở của \mathbb{R}^3 .
- Tìm ma trận chuyển cơ sở từ B sang cơ sở chính tắc B_0 của \mathbb{R}^3 .
- Tìm tọa độ của vector $u = (-13, -15, 9)$ trong cơ sở B .

Câu 4. (2.5 điểm) Cho toán tử tuyến tính f trên \mathbb{R}^3 định bởi

$$f(x, y, z) = (x - y + z, x + y + z, x + z).$$

- Tìm số chiều và một cơ sở cho mỗi không gian $\text{Ker } f, \text{Im } f$.
- Tìm ma trận biểu diễn của f theo cơ sở B cho trong Câu 3.

---- Hết ----

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Đại số cơ sở

Đề thi số: 02

Mã đề thi: 02-b

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1. (4 điểm) Trình bày định nghĩa của nhóm giao hoán.

Nội dung 2. (4 điểm) Nhóm cyclic có phải là nhóm giao hoán không? Giả sử nhóm $G = \langle x, y \rangle$ sinh bởi hai phần tử x và y . Với điều kiện nào của x, y thì G là nhóm giao hoán?

Nội dung 3. (2 điểm) Cho vành \mathbf{Z}_{10} các lớp đồng dư theo modulo 10. Hỏi $\mathbf{Z}_{10} \setminus \{\bar{0}\}$ có phải là nhóm giao hoán với phép toán nhân không?

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Đại số cơ sở

Đề thi số: 02

Mã đề thi: 02-a

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1. (4 điểm) Trình bày ngắn gọn định nghĩa cấp của một phần tử trong một nhóm.

Nội dung 2. (3 điểm) Cho nhóm hoán vị S_{10} . Cho ví dụ hai hoán vị $\sigma, \tau \in S_{10} \setminus \{Id\}$ có cấp khác nhau mà cấp của tích $\sigma\tau$ bằng cấp của σ .

Nội dung 3. (3 điểm) Hỏi có hoán vị nào trong nhóm hoán vị S_{10} có cấp 11 không?

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2

HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Đại số cơ sở

Đề thi số: 02

Mã đề thi: 02-c

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1. (3 điểm) Trình bày định nghĩa nhân và ảnh của một đồng cấu nhóm.

Nội dung 2. (2 điểm) Cho ví dụ đơn cấu nhóm mà không toàn cấu.

Nội dung 3. (2 điểm) Cho $G = \langle x : x^6 = 1 \rangle$ là nhóm cyclic cấp 6 và ánh xạ $f : G \rightarrow G$ được xác định bởi $f(a) = a^4$ với mọi $a \in G$. Chứng minh f là đồng cấu nhóm.

Nội dung 4. (3 điểm) Tìm nhân và ảnh của f được định nghĩa ở Nội dung 3.

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Đại số cơ sở

Đề thi số: 02

Mã đề thi: 02-d

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1. (4 điểm) Trình bày định nghĩa về vành giao hoán có đơn vị.

Nội dung 2. (3 điểm) Cho n là một số nguyên lớn hơn hoặc bằng 2 và \mathbf{Z}_n là vành các lớp đồng dư modulo n . Với điều kiện nào thì \mathbf{Z}_n là trường?

Nội dung 3. (3 điểm) Tìm phần tử nghịch đảo của $\bar{3}$ trong \mathbf{Z}_{10} .

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Đại số cơ sở

Đề thi số: 02

Mã đề thi: 02-e

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1. (3 điểm) Nêu định nghĩa đa thức bất khả qui trong vành đa thức $F[x]$ biến x trên trường F .

Nội dung 2. (4 điểm) Với điều kiện nào thì đa thức $ax^2 + bx + c$ bất khả qui trong $\mathbf{R}[x]$?

Nội dung 3. (3 điểm) Chứng minh đa thức $x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$ bất khả qui trong $\mathbf{Q}[x]$.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Môn cơ sở: Giải tích cơ sở

Ngành thi: Toán giải tích

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-a

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1.

a) Cho ánh xạ $d: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ xác định bởi $d(x, y) = |x - y|$. Hỏi d có phải là một metric trên \mathbb{R} không?

b) Cho dãy (x_n) xác định bởi $x_n = \frac{1}{n+1}$. Hỏi (x_n) có phải là dãy nội tụ trong không gian metric (\mathbb{R}, d) hay không?

Nội dung 2.

a) Cho ví dụ một tập bị chặn trên \mathbb{R}^2 .

b) Cho ví dụ một chuẩn trên \mathbb{R}^n .

HẾT (Mã đề thi gồm 01 trang)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Môn cơ sở: Giải tích cơ sở

Ngành thi: Toán giải tích

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-b

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1.

- a) Cho ánh xạ $p: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ xác định bởi $p(x_1, x_2) = |x_1| + |x_2|$. Hỏi p có phải là một chuẩn trên \mathbb{R}^2 không?
- b) Hai chuẩn được gọi là tương đương khi nào?

Nội dung 2. Cho không gian metric (\mathbb{R}, d) với d là metric thông thường.

- a) Cho ví dụ một dãy hội tụ trong (\mathbb{R}, d) .
- b) Dãy trên có phải là dãy Cauchy không?

HẾT (Mã đề thi gồm 1 trang)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Môn cơ sở: Giải tích cơ sở

Ngành thi: Toán giải tích

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-c

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1.

a) Mệnh đề sau đúng hay sai

“Trong không gian metric, mọi dãy hội tụ đều là dãy Cauchy”

b) Cho ví dụ một dãy Cauchy trong (\mathbb{R}, d) . Giải thích.

Nội dung 2.

a) Cho ví dụ một tập mở trong \mathbb{R}^2 .

b) Cho ví dụ một tập đóng trong \mathbb{R}^2 .

HẾT (Mã đề thi gồm 01 trang)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Môn cơ sở: Giải tích cơ sở

Ngành thi: Toán giải tích

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-d

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1.

- a) Cho ví dụ một metric trên \mathbb{R} .
- b) Trong không gian \mathbb{R}^n , một tập được gọi là compact khi thỏa mãn các điều kiện gì?

Nội dung 2.

- a) Không gian metric (X, d) là đầy đủ khi thỏa mãn điều kiện gì?
- b) Một không gian định chuẩn $(X, \|\cdot\|)$ được gọi là không gian Banach khi thỏa mãn điều kiện gì?

HẾT (Mã đề thi gồm 01 trang)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Môn cơ sở: Giải tích cơ sở

Ngành thi: Toán giải tích

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-e

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Nội dung 1. Trong không gian metric (X, d) .

a) Cho A là một tập compact. Hỏi A có là tập đóng không?

b) Chiều ngược lại có đúng không?

Nội dung 2. Cho không gian metric (\mathbb{R}, d) với d là metric thông thường. Cho dãy (x_n) xác định bởi $x_n = (-1)^n$.

a) Dãy (x_n) có phải là dãy Cauchy không?

b) Mệnh đề “Mọi dãy Cauchy đều hội tụ” là đúng hay sai?

HẾT (Mã đề thi gồm 01 trang)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Cơ sở Toán ứng dụng

Ngành thi: Toán ứng dụng

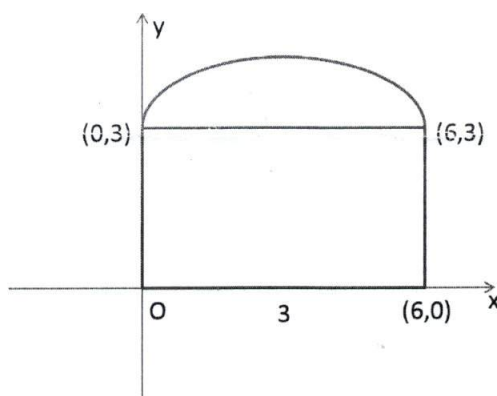
Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-a

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Một người thợ vừa sơn xong một bức tường (có các chiều tính bằng mét) có hình dạng như hình vẽ sau



Nội dung 1. (4 điểm) Bức tường được giới hạn bởi 3 đường thẳng và một đường cong cho bởi hàm số $f(x) = ax^2 + bx + c$. Đường cong này lần lượt qua các điểm $(0,3)$ và $(6,3)$ và có đạo hàm bằng 0 tại $x = 3$. Hãy xác định một bộ a, b, c để có được một đường cong như hình.

Nội dung 2. (6 điểm) Giả sử công quét sơn mỗi mét vuông cho người thợ là 40.000 đồng thì người thợ sẽ nhận được thù lao là bao nhiêu?

HẾT (Mã đề thi gồm 1 trang)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
HỘI ĐỒNG TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Cơ sở Toán ứng dụng

Ngành thi: Toán ứng dụng

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-b

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Một mô hình tăng trưởng dân số có kể đến sự ảnh hưởng của yếu tố môi trường được cho bởi phương trình vi phân logistic như sau:

$$\frac{dP}{dt} = \frac{k}{M} P(t)(M - P(t)),$$

với $P(t)$ là số dân tại thời điểm t , k và M là các hằng số.

Nội dung 1. (1 điểm) Hãy xác định dạng của phương trình vi phân.

Nội dung 2. (5 điểm) Hãy tìm nghiệm tổng quát của phương trình vi phân.

Nội dung 3. (4 điểm) Với $k = 0.08$, $M = 1000$ và điều kiện đầu $P(0) = 100$ thì nghiệm của phương trình trên là $P(t) = \frac{1000}{1 + 9e^{-0.08t}}$. Hãy tìm dân số $P(40)$ và tìm thời điểm dân số đạt 900.

HẾT (Mã đề thi gồm 1 trang)

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Cơ sở Toán ứng dụng

Ngành thi: Toán ứng dụng

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-c

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Năng suất vụ mùa trong nông nghiệp được mô hình bằng hàm theo hàm lượng Nitơ N và Phospho P trong đất (được đo theo đơn vị phù hợp) như sau:

$$Y(N, P) = kNP e^{-N-P},$$

với k là hằng số dương. Tìm hàm lượng N và P để năng suất cao nhất.

Nội dung 1. (3 điểm) Tính đạo hàm riêng của Y theo từng biến N và P .

Nội dung 2. (3 điểm) Tìm các điểm dừng của Y .

Nội dung 3. (4 điểm) Xác định hàm lượng N và P để năng suất cao nhất.

HẾT (Mã đề thi gồm 1 trang)

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Cơ sở Toán ứng dụng

Ngành thi: Toán ứng dụng

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-d

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Cho hàm số

$$f(x) = \cos x,$$

Nội dung 1. (6 điểm) Tìm khai triển Taylor $T_3(x)$ của hàm $f(x)$ tại $a = \frac{\pi}{2}$ đến bậc 3.

Nội dung 2. (3 điểm) Dùng khai triển Taylor ở trên để tính xấp xỉ giá trị $\cos(80^\circ)$.

Nội dung 3. (1 điểm) Ước lượng sai số của phép xấp xỉ ở Nội dung 2.

HẾT (Mã đề thi gồm 1 trang)

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 - ĐỢT 2
HÌNH THỨC THI: VẤN ĐÁP

Tên môn thi : Cơ sở Toán ứng dụng

Ngành thi: Toán ứng dụng

Đề thi số : 01

Mã đề thi : 01-e

Thời gian chuẩn bị 15 phút và trả lời vấn đáp 15 phút

NỘI DUNG CÂU HỎI (Tổng điểm chấm trên 10)

Một hạt chuyển động có vị trí cho bởi hàm số

$$s = f(t) = t^3 - 6t^2 + 9t,$$

Trong đó t được đo bằng giây và s được đo bằng mét.

Nội dung 1. (4 điểm) Tìm vận tốc của hạt tại thời điểm t . Tìm thời điểm vận tốc của hạt bằng 0.

Nội dung 2. (4 điểm) Vẽ đồ thị của hàm vận tốc trong 5 giây đầu tiên.

Nội dung 3. (2 điểm) Dựa vào đồ thị và tích phân xác định, hãy xác định quãng đường hạt đi được trong 5 giây đầu tiên thông qua hàm vận tốc.

HẾT (Mã đề thi gồm 1 trang)

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 – ĐỢT 2
(ĐỀ TỰ LUẬN)

MÃ SỐ ĐỀ THI: 01.....

NGÀNH : GIÁO DỤC TOÁN HỌC

MÔN CƠ BẢN:

MÔN CƠ SỞ:

Tên môn thi: CƠ SỞ TOÁN CHO GIÁO VIÊN

Thời gian làm bài: 120 phút (tự luận)

không dùng tài liệu

Câu 1(2 điểm).

a) Chứng minh rằng với mọi số nguyên dương n , ta có

$$\frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{3n+1} > 1.$$

b) Cho mệnh đề: $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}, x^2 - 4x - 2019 < 2020^y$.

Hãy cho biết mệnh đề này đúng hay sai (giải thích rõ lý do) và viết mệnh đề phủ định của nó.

Câu 2(2 điểm).

a) Từ các chữ số 0,1, 2, 3, 4 có thể lập được bao nhiêu số tự nhiên gồm 5 chữ số đôi một khác nhau? Tính tổng của tất cả các số tự nhiên đó.

b) Cho một đa giác (H) có 60 đỉnh nội tiếp một đường tròn (O) . Lấy ngẫu nhiên một tứ giác có bốn đỉnh là các đỉnh của (H) . Tính xác suất lấy được một tứ giác có bốn cạnh đều là đường chéo của (H) .

Câu 3(2 điểm). Cho tam giác ABC , M là điểm di động trên cạnh BC . Qua M vẽ các đường thẳng lần lượt song song với AC , AB cắt AB , AC theo thứ tự tại P và Q . Dụng các hình bình hành $BMPR$ và $CMQS$. Tìm tập hợp trung điểm I của RS .

Câu 4(2 điểm) . Cho hình lập phương $ABCD$. $A'B'C'D'$ có cạnh bằng 1. Gọi M, N, P lần lượt là trung điểm của các cạnh $B'B, CD$ và $A'D'$.

- Tính khoảng cách giữa hai đường thẳng $A'B$ và $B'D$.
- Tính góc giữa hai đường thẳng MP và $C'N$.

Câu 5(2 điểm). Cho $\frac{1}{4} < a, b, c, d < 1$. Tìm giá trị nhỏ nhất của biểu thức

$$P = \log_a \left(b - \frac{1}{4} \right) + \log_b \left(c - \frac{1}{4} \right) + \log_c \left(d - \frac{1}{4} \right) + \log_d \left(a - \frac{1}{4} \right)$$

HẾT

ĐỀ THI TUYỂN SINH SAU ĐẠI HỌC NĂM 2020 – ĐỢT 2
(ĐỀ TỰ LUẬN)

MÃ SỐ ĐỀ THI: 02.....

NGÀNH: KHOA HỌC DỮ LIỆU

MÔN CƠ BẢN:

MÔN CƠ SỞ:

Tên môn thi: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 120 phút (tự luận)

không dùng tài liệu

Nội dung câu hỏi đề thi:

Câu 1: (4 điểm) Đánh giá độ phức tạp của đoạn chương trình sau đây:

```
S = 0
i = 1
while (i<=N):
    dosomething(i)
    j = i
    while (j>0):
        S = S + 22.11*j + 2020*i
        j = int(j/2)

    i = i + 1
```

Giả sử hàm **dosomething(i)** phụ thuộc i và tốn $(i - 1)$ phép so sánh cùng với $(2 \times i + 1)$ phép gán.

- (2 điểm) Đếm số lượng phép gán và số phép so sánh được thực hiện (theo N) sau khi chạy đoạn chương trình trên.
- (2 điểm) Đánh giá độ phức tạp của chương trình dựa trên tổng số phép gán và số phép so sánh ở trên.

Câu 2: (3 điểm) Hai chuỗi được gọi là “đảo chữ” (anagram) nếu như các ký tự của chuỗi này có thể sắp xếp lại thứ tự để thành chuỗi còn lại một cách chính xác. Ví dụ hai chuỗi “deer” và “reed” hay “silent” và “listen” là các cặp chuỗi đảo chữ nhau. Hãy xây dựng thuật toán kiểm tra hai chuỗi cho trước có tính chất “đảo chữ” (anagram) với nhau hay không.

Câu 3: (3 điểm) **Dùng phương pháp hàm sinh** để tính giá trị của dãy số $\{a_n\}$ theo công thức truy hồi sau đây:

$$\begin{cases} a_0 = 20, a_1 = 20 \\ a_{n+2} = 9a_{n+1} + 22a_n \end{cases}, \quad n \geq 0.$$

HẾT