



Họ & tên SV: _____

MSSV: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

Điểm số: _____

GV chấm bài: _____

Điểm chữ: _____

Chữ ký: _____

Thang điểm cao nhất là 10. Không được viết nháp vào đề. Chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi trắc nghiệm và trả lời vào trong phiếu.

Trong các câu 1–2, gọi $L(E)$ là hệ thống chứa tập chuỗi hợp lệ được mô tả bởi biểu thức chính qui E .

Câu 1. Hãy xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_1 = ((c+a)^*(b+c))^*$ và $E_2 = (ab+cb+ac+c)^*$.

- (A) Biểu diễn cùng ngôn ngữ
(B) $L(E_1) \supseteq L(E_2)$
(C) $L(E_1) \subseteq L(E_2)$
(D) Không tương đương

Câu 2. Xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_3 = (a+b)^*$ and $E_4 = (aa+ab+ba+bb)^*$.

- (A) Không tương đương vì phản ví dụ là $aaabbabb$.
(B) Tương đương do chuỗi trong $L(E_4)$ đều thuộc về $L(E_3)$.
(C) Không tương đương, nhưng không có phản ví dụ.
(D) Không tương đương vì bất kỳ sự kết hợp nào giữa aa , ab , ba và bb đều thuộc về $L(E_3)$.
(E) Không tương đương vì phản ví dụ là aba .

Câu 3. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{ab, a, bb, bc, ca\}$. Chuỗi nào dưới đây thuộc vào L^* ?

- (A) $abaacbb$ (B) $abcbabbbba$ (C) $aabbbcbba$ (D) $bbabacabbbaaa$

Câu 4. Giả sử một quần thể loài nào đó đang tăng trưởng với tốc độ liên tục để số lượng tăng lên được gấp ba cứ sau 20 năm. Hỏi phải mất bao lâu để số lượng cá thể của loài đó tăng gấp đôi?

- (A) 13,3 năm. (B) 12,6 năm. (C) 11,6 năm. (D) 12,2 năm.

Trong các **Câu 5–7**, xét quần thể cá có số lượng $P(t)$ trong hồ bị tấn công bởi một bệnh tại thời gian $t = 0$, làm cho đàn cá ngừng sinh sản (do đó tỉ lệ sinh là $\beta = 0\%$) và giả sử tỉ lệ cá chết mỗi tuần sau đó δ tỉ lệ với $1/\sqrt{P}$.

Câu 5. Hệ động lực phù hợp để mô tả quần thể cá trong hồ là

- (A) $\frac{dP}{dt} = k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương. (B) $\frac{dP}{dt} = -k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương.
(C) $\frac{dP}{dt} = k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương. (D) $\frac{dP}{dt} = -k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương.

Câu 6. Thời điểm đàn cá giảm còn một nửa số lượng P_0 ban đầu là

- (A) $t = \frac{(2 - \sqrt{2})P_0^{1/2}}{k}$. (B) $t = \frac{(2 + \sqrt{2})P_0^{1/2}}{k}$. (C) $t = \frac{2 - \sqrt{2}}{kP_0^{1/2}}$. (D) $t = \frac{2 + \sqrt{2}}{kP_0^{1/2}}$.

Câu 7. Nếu ban đầu có 900 con cá trong hồ và 441 con còn lại sau 6 tuần, thì mất bao lâu để tất cả cá trong hồ chết hết?

- (A) $t = 20$ tuần. (B) $t = 16$ tuần. (C) $t = 18$ tuần. (D) $t = 25$ tuần.

Câu 8. Sau 2 năm với lãi gộp liên tục 11,8% số tiền trong tài khoản của ông Minh là 11800 đô la. Hỏi ban đầu ông Minh phải có bao nhiêu tiền trong tài khoản?

- (A) 10000 đô la. (B) 9319,41 đô la. (C) 9500,36 đô la (D) 9000 đô la.

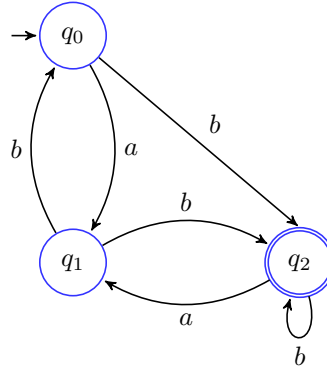
Câu 9. Giả sử số lượng y của một quần thể tăng theo mô hình $\frac{dy}{dx} = ky(x)$, trong đó k là hằng số và t để chỉ số năm. Nếu dân số tăng gấp đôi mỗi 10 năm thì giá trị của k là

- (A) 0,235. (B) 0,069. (C) 0,301. (D) 3,322.

Câu 10. Trong một đợt dịch bệnh, giả sử số người bị nhiễm bệnh bất cứ lúc nào cũng tăng theo thời gian liên tục. Nếu 1000 người bị nhiễm khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên và 1200 người bị nhiễm 7 ngày sau đó, thì có khoảng bao nhiêu người bị nhiễm 12 ngày sau khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên?

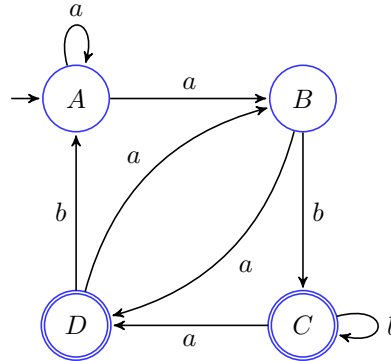
- (A) 1343 người. (B) 1367 người. (C) 1400 người. (D) 2057 người.

Câu 11. Automata bên dưới và biểu thức chính qui $E = (ab + bb^*)(ab + b^*)^*$ có biểu diễn cùng một ngôn ngữ?



- (A) Không tương đương, tuy nhiên không thể xác định được phản ví dụ.
 (B) Biểu diễn cùng một ngôn ngữ.
 (C) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3ab^2 .
 (D) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3a^3b .
 (E) Không tương đương, phản ví dụ là $bbab$.

Trong các câu 12–19, xét automata hữu hạn trên tập ký tự $\{a, b\}$ bên dưới đây.



Câu 12. Chọn phát biểu đúng.

- (A) Automata này là một NFA vì nó không tắt định.
 (B) Automata này không phải là DFA vì số trạng thái không hữu hạn.
 (C) Automata này không phải là tối giản.
 (D) Một ngôn ngữ L bất kỳ đều có thể được biểu diễn bởi automata này.

Câu 13. Hãy cho biết đâu là chuỗi sự kiện hợp lệ trong automata trên.

- (A) $aabbba$ (B) $aababbab$ (C) $abaabbb$ (D) $abbbbab$

Câu 14. Hãy cho biết đâu chuỗi sự kiện không hợp lệ trong automata trên.

- (A) $ababab$ (B) $aabbbaabbab$ (C) $aabbbbaaa$ (D) $abbbbababa$

Câu 15. Hãy xác định chuỗi sự kiện hợp lệ trong L^2 .

- (A) $aaaaa$ (B) $baaabba$ (C) aaa (D) $babb$

Câu 16. Hãy xác định chuỗi sự kiện không hợp lệ trong L^2 .

- (A) $aababbabaaa$ (B) $aaabba$ (C) $abbbaa$ (D) $abbbb$

Câu 17. Hãy chọn biểu thức chính qui Z mô tả cùng ngôn ngữ với automata bên trên.

- (A) $X = a^*b; Y = Xb^*a(aa)^*; Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (B) $X = a^*b; Y = Xa(aa)^*; Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (C) $X = aa^*bb^*; Y = a(aa)^*b; Z = X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (D) $X = bb^*a; Y = a(aa)^*b; Z = aa^*bb^* + X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (E) $X = bb^*(\varepsilon + a); Y = a(aa)^*(\varepsilon + aX + bZ); Z = aa^*(aa)^*(X + Y)$

Câu 18. Nếu sử dụng giải thuật đơn định hóa thì DFA thu được có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
 (B) 6
 (C) 7
 (D) 5
 (E) 9

Câu 19. DFA được tối thiểu hóa có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
 (B) 6
 (C) 7
 (D) 5
 (E) 4

Câu 20. Giả sử số lượng cá thể $P(t)$ của một loài tăng theo mô hình logistic

$$\frac{dP}{dt} = P(2 - \frac{P}{5000}),$$

trong đó $P(0) = 3000$ và t để chỉ số năm. Khi đó giá trị giới hạn $\lim_{t \rightarrow +\infty} P(t)$ là

- (A) 5000. (B) 10000. (C) 2500. (D) $+\infty$.

Câu 21. Một đàn vi khuẩn được nuôi trong điều kiện lý tưởng trong phòng thí nghiệm với số lượng tăng theo hàm mũ theo thời gian để sau 2 giờ có được 4800 vi khuẩn, và sau 4 giờ thì có được 19200 vi khuẩn. Hỏi ban đầu có bao nhiêu vi khuẩn?

- (A) 2000. (B) 1200. (C) 1000. (D) 2500.

Câu 22. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{a, ab, bc, ba\}$. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào L^5 ?

- (A) baabbcabba (B) baaaaaab (C) abaababca (D) bcbaaaba

Câu 23. Hãy xem xét một mô hình cho hành vi ăn uống lâu dài của các sinh viên ĐHBK tại Cơ sở I. Người ta thấy rằng 25% sinh viên ăn tại Canteen A4 sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau, trong khi những người ăn tại Canteen C6 có 93% tỉ lệ sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau. Giả sử chỉ có hai canteens này trong khuôn viên trường và giả sử thêm rằng rằng tất cả các sinh viên đều ăn uống ở một trong hai canteens này. Khi đó, về dài hạn, tỉ lệ sinh viên đến ăn uống tại hai canteens A4 và C6 lần lượt là

- (A) 8% và 92%. (B) 8,5% và 91,5%. (C) 9,5% và 90,5%. (D) 10% và 90%.

Câu 24. Giả sử phương trình phân rã của một chất phóng xạ được biết đến là $y = y_0 e^{-0,044t}$, với t là số ngày. Hỏi sẽ mất bao lâu để lượng chất phân hủy chỉ còn 65% khối lượng gốc của nó?

- (A) 9,8 ngày. (B) 52,8 ngày. (C) 94,9 ngày. (D) 4,3 ngày.

Câu 25. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$, chọn biểu thức chính qui dùng để biểu diễn ngôn ngữ chứa tất cả các chuỗi mà số lần xuất hiện của 'b' chia hết cho 3.

- (A) $(a + b + c)^*$
 (B) $[(a + c)^*b(a + c)^*b(a + c)^*b]^*$
 (C) $(a + b + c)^{3*}$
 (D) $[(a + c)^*b(a + c)^*]^3$



Câu 1. (B)

Câu 7. (A)

Câu 13. (C)

Câu 20. (B)

Câu 2. (E)

Câu 8. (B)

Câu 14. (B)

Câu 21. (B)

Câu 3. (C)

Câu 9. (B)

Câu 15. (A)

Câu 22. (C)

Câu 4. (B)

Câu 10. (B)

Câu 16. (D)

Câu 23. (B)

Câu 5. (B)

Câu 11. (B)

Câu 18. (C)

Câu 24. (A)

Câu 6. (A)

Câu 12. (A)

Câu 19. (C)

Câu 25. (D)



Họ & tên SV: _____

MSSV: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

Điểm số: _____

GV chấm bài: _____

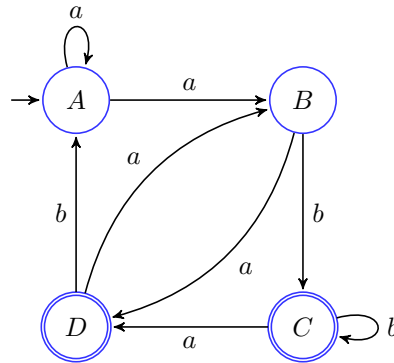
Điểm chữ: _____

Chữ ký: _____

Thang điểm cao nhất là 10. Không được viết nháp vào đề. Chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi trắc nghiệm và trả lời vào trong phiếu.

- Câu 1. Giả sử số lượng y của một quần thể tăng theo mô hình $\frac{dy}{dx} = ky(x)$, trong đó k là hằng số và t để chỉ số năm. Nếu dân số tăng gấp đôi mỗi 10 năm thì giá trị của k là
- (A) 3,322. (B) 0,235. (C) 0,069. (D) 0,301.

Trong các câu 2–9, xét automata hữu hạn trên tập ký tự $\{a, b\}$ bên dưới đây.



- Câu 2. Chọn phát biểu đúng.
- (A) Một ngôn ngữ L bất kỳ đều có thể được biểu diễn bởi automata này.
(B) Automata này là một NFA vì nó không tắt định.
(C) Automata này không phải là DFA vì số trạng thái không hữu hạn.
(D) Automata này không phải là tối giản.
- Câu 3. Hãy cho biết đâu là chuỗi sự kiện hợp lệ trong automata trên.
- (A) abbbbab (B) aabbaa (C) aababbab (D) abaabbb
- Câu 4. Hãy cho biết đâu chuỗi sự kiện không hợp lệ trong automata trên.
- (A) abbbbabababab (B) ababab (C) aabbbbaabbab (D) aabbbbaaa
- Câu 5. Hãy xác định chuỗi sự kiện hợp lệ trong L^2 .
- (A) babb (B) aaaaaa (C) baaabba (D) aaa
- Câu 6. Hãy xác định chuỗi sự kiện không hợp lệ trong L^2 .
- (A) abbbb (B) aababbabaaa (C) aaabba (D) abbbba
- Câu 7. Hãy chọn biểu thức chính qui Z mô tả cùng ngôn ngữ với automata bên trên.
- (A) $X = a^*b; Y = Xb^*a(aa)^*; Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
(B) $X = bb^*(\varepsilon + a); Y = a(aa)^*(\varepsilon + aX + bZ); Z = aa^*(aa)^*(X + Y)$
(C) $X = a^*b; Y = Xa(aa)^*; Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
(D) $X = aa^*bb^*; Y = a(aa)^*b; Z = X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$
(E) $X = bb^*a; Y = a(aa)^*b; Z = aa^*bb^* + X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$

Câu 8. Nếu sử dụng giải thuật đơn định hóa thì DFA thu được có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
- (B) 9
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 5

Câu 9. DFA được tối thiểu hóa có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 5

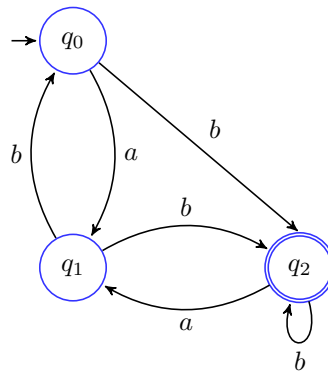
Câu 10. Giả sử một quần thể loài nào đó đang tăng trưởng với tốc độ liên tục để số lượng tăng lên được gấp ba cứ sau 20 năm. Hỏi phải mất bao lâu để số lượng cá thể của loài đó tăng gấp đôi?

- (A) 12,2 năm.
- (B) 13,3 năm.
- (C) 12,6 năm.
- (D) 11,6 năm.

Câu 11. Trong một đợt dịch bệnh, giả sử số người bị nhiễm bệnh bất cứ lúc nào cũng tăng theo thời gian liên tục. Nếu 1000 người bị nhiễm khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên và 1200 người bị nhiễm 7 ngày sau đó, thì có khoảng bao nhiêu người bị nhiễm 12 ngày sau khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên?

- (A) 2057 người.
- (B) 1343 người.
- (C) 1367 người.
- (D) 1400 người.

Câu 12. Automata bên dưới và biểu thức chính qui $E = (ab + bb^*)(ab + b^*)^*$ có biểu diễn cùng một ngôn ngữ?



- (A) Không tương đương, tuy nhiên không thể xác định được phản ví dụ.
- (B) Không tương đương, phản ví dụ là $bbab$.
- (C) Biểu diễn cùng một ngôn ngữ.
- (D) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3ab^2 .
- (E) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3a^3b .

Câu 13. Một đàn vi khuẩn được nuôi trong điều kiện lý tưởng trong phòng thí nghiệm với số lượng tăng theo hàm mũ theo thời gian để sau 2 giờ có được 4800 vi khuẩn, và sau 4 giờ thì có được 19200 vi khuẩn. Hỏi ban đầu có bao nhiêu vi khuẩn?

- (A) 2500.
- (B) 2000.
- (C) 1200.
- (D) 1000.

Câu 14. Giả sử số lượng cá thể $P(t)$ của một loài tăng theo mô hình logistic

$$\frac{dP}{dt} = P\left(2 - \frac{P}{5000}\right),$$

trong đó $P(0) = 3000$ và t để chỉ số năm. Khi đó giá trị giới hạn $\lim_{t \rightarrow +\infty} P(t)$ là

- (A) $+\infty$.
- (B) 5000.
- (C) 10000.
- (D) 2500.

- Câu 15.** Hãy xem xét một mô hình cho hành vi ăn uống lâu dài của các sinh viên ĐHBK tại Cơ sở I. Người ta thấy rằng 25% sinh viên ăn tại Canteen A4 sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau, trong khi những người ăn tại Canteen C6 có 93% tỉ lệ sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau. Giả sử chỉ có hai canteens này trong khuôn viên trường và giả sử thêm rằng rằng tất cả các sinh viên đều ăn uống ở một trong hai canteens này. Khi đó, về dài hạn, tỉ lệ sinh viên đến ăn uống tại hai canteens A4 và C6 lần lượt là
- (A) 10% và 90%. (B) 8% và 92%. (C) 8,5% và 91,5%. (D) 9,5% và 90,5%.

Trong các câu 16–17, gọi $L(E)$ là hệ thống chứa tập chuỗi hợp lệ được mô tả bởi biểu thức chính qui E .

- Câu 16.** Hãy xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_1 = ((c+a)^*(b+c))^*$ và $E_2 = (ab+cb+ac+c)^*$.
- (A) Không tương đương (B) Biểu diễn cùng ngôn ngữ
(C) $L(E_1) \supseteq L(E_2)$ (D) $L(E_1) \subseteq L(E_2)$

- Câu 17.** Xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_3 = (a+b)^*$ and $E_4 = (aa+ab+ba+bb)^*$.
- (A) Không tương đương vì phản ví dụ là $aaabbabb$.
(B) Không tương đương vì phản ví dụ là aba .
(C) Tương đương do chuỗi trong $L(E_4)$ đều thuộc về $L(E_3)$.
(D) Không tương đương, nhưng không có phản ví dụ.
(E) Không tương đương vì bất kỳ sự kết hợp nào giữa aa , ab , ba và bb đều thuộc về $L(E_3)$.

- Câu 18.** Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{a, ab, bc, ba\}$. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào L^5 ?
- (A) $bcbaaaba$ (B) $baabbcabba$ (C) $baaaaab$ (D) $abaababca$

- Câu 19.** Giả sử phương trình phân rã của một chất phóng xạ được biết đến là $y = y_0 e^{-0,044t}$, với t là số ngày. Hỏi sẽ mất bao lâu để lượng chất phân hủy chỉ còn 65% khối lượng gốc của nó?
- (A) 4,3 ngày. (B) 9,8 ngày. (C) 52,8 ngày. (D) 94,9 ngày.

- Câu 20.** Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$, chọn biểu thức chính qui dùng để biểu diễn ngôn ngữ chứa tất cả các chuỗi mà số lần xuất hiện của 'b' chia hết cho 3.
- (A) $[(a+c)^*b(a+c)^*]^3$
(B) $(a+b+c)^*$
(C) $[(a+c)^*b(a+c)^*b(a+c)^*b]^*$
(D) $(a+b+c)^{3*}$

- Câu 21.** Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{ab, a, bb, bc, ca\}$. Chuỗi nào dưới đây thuộc vào L^* ?
- (A) $bbabacabbbaa$ (B) $abaacbb$ (C) $abcbabbbba$ (D) $aabbbcbba$

Trong các **Câu 22–24**, xét quần thể cá có số lượng $P(t)$ trong hồ bị tấn công bởi một bệnh tại thời gian $t = 0$, làm cho đàn cá ngừng sinh sản (do đó tỉ lệ sinh là $\beta = 0\%$) và giả sử tỉ lệ cá chết mỗi tuần sau đó δ tỉ lệ với $1/\sqrt{P}$.

- Câu 22.** Hệ động lực phù hợp để mô tả quần thể cá trong hồ là
- (A) $\frac{dP}{dt} = -k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương. (B) $\frac{dP}{dt} = k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương.
(C) $\frac{dP}{dt} = -k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương. (D) $\frac{dP}{dt} = k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương.

- Câu 23.** Thời điểm đàn cá giảm còn một nửa số lượng P_0 ban đầu là
- (A) $t = \frac{2 + \sqrt{2}}{kP_0^{1/2}}$. (B) $t = \frac{(2 - \sqrt{2})P_0^{1/2}}{k}$. (C) $t = \frac{(2 + \sqrt{2})P_0^{1/2}}{k}$. (D) $t = \frac{2 - \sqrt{2}}{kP_0^{1/2}}$.

- Câu 24.** Nếu ban đầu có 900 con cá trong hồ và 441 con còn lại sau 6 tuần, thì mất bao lâu để tất cả cá trong hồ chết hết?
- (A) $t = 25$ tuần. (B) $t = 20$ tuần. (C) $t = 16$ tuần. (D) $t = 18$ tuần.

- Câu 25.** Sau 2 năm với lãi gộp liên tục 11,8% số tiền trong tài khoản của ông Minh là 11800 đô la. Hỏi ban đầu ông Minh phải có bao nhiêu tiền trong tài khoản?
- (A) 9000 đô la. (B) 10000 đô la. (C) 9319,41 đô la. (D) 9500,36 đô la



Câu 1. (C)

Câu 8. (D)

Câu 15. (C)

Câu 21. (D)

Câu 2. (B)

Câu 9. (D)

Câu 16. (C)

Câu 22. (C)

Câu 3. (D)

Câu 10. (C)

Câu 17. (B)

Câu 23. (B)

Câu 4. (C)

Câu 11. (C)

Câu 18. (D)

Câu 24. (B)

Câu 5. (B)

Câu 12. (C)

Câu 19. (B)

Câu 6. (A)

Câu 13. (C)

Câu 20. (A)

Câu 25. (C)

Câu 7. (B)

Câu 14. (C)



Họ & tên SV: _____

MSSV: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

Điểm số: _____

GV chấm bài: _____

Điểm chữ: _____

Chữ ký: _____

Thang điểm cao nhất là 10. Không được viết nháp vào đề. Chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi trắc nghiệm và trả lời vào trong phiếu.

Câu 1. Giả sử một quần thể loài nào đó đang tăng trưởng với tốc độ liên tục để số lượng tăng lên được gấp ba cứ sau 20 năm. Hỏi phải mất bao lâu để số lượng cá thể của loài đó tăng gấp đôi?

- (A) 13,3 năm. (B) 12,2 năm. (C) 12,6 năm. (D) 11,6 năm.

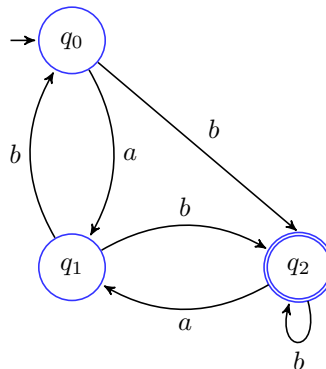
Câu 2. Giả sử số lượng cá thể $P(t)$ của một loài tăng theo mô hình logistic

$$\frac{dP}{dt} = P(2 - \frac{P}{5000}),$$

trong đó $P(0) = 3000$ và t để chỉ số năm. Khi đó giá trị giới hạn $\lim_{t \rightarrow +\infty} P(t)$ là

- (A) 5000. (B) $+\infty$. (C) 10000. (D) 2500.

Câu 3. Automata bên dưới và biểu thức chính qui $E = (ab + bb^*)(ab + b^*)^*$ có biểu diễn cùng một ngôn ngữ?



- (A) Không tương đương, tuy nhiên không thể xác định được phản ví dụ.
(B) Biểu diễn cùng một ngôn ngữ.
(C) Không tương đương, phản ví dụ là $bbab$.
(D) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3ab^2 .
(E) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3a^3b .

Câu 4. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$, chọn biểu thức chính qui dùng để biểu diễn ngôn ngữ chứa tất cả các chuỗi mà số lần xuất hiện của 'b' chia hết cho 3.

- (A) $(a + b + c)^*$
(B) $[(a + c)^*b(a + c)^*]^3$
(C) $[(a + c)^*b(a + c)^*b(a + c)^*b]^*$
(D) $(a + b + c)^{3*}$

Câu 5. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{ab, a, bb, bc, ca\}$. Chuỗi nào dưới đây thuộc vào L^* ?

- (A) $abaacbb$ (B) $bbabacabbbaa$ (C) $abcbabbbba$ (D) $aabbbcbba$

Câu 6. Sau 2 năm với lãi gộp liên tục 11,8% số tiền trong tài khoản của ông Minh là 11800 đô la. Hỏi ban đầu ông Minh phải có bao nhiêu tiền trong tài khoản?

- (A) 10000 đô la. (B) 9000 đô la. (C) 9319,41 đô la. (D) 9500,36 đô la

Câu 7. Giả sử số lượng y của một quần thể tăng theo mô hình $\frac{dy}{dx} = ky(x)$, trong đó k là hằng số và t để chỉ số năm. Nếu dân số tăng gấp đôi mỗi 10 năm thì giá trị của k là

- (A) 0,235. (B) 3,322. (C) 0,069. (D) 0,301.

Trong các câu 8–9, gọi $L(E)$ là hệ thống chứa tập chuỗi hợp lệ được mô tả bởi biểu thức chính qui E .

Câu 8. Hãy xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_1 = ((c+a)^*(b+c))^*$ và $E_2 = (ab+cb+ac+c)^*$.

- (A) Biểu diễn cùng ngôn ngữ (B) Không tương đương
(C) $L(E_1) \supseteq L(E_2)$ (D) $L(E_1) \subseteq L(E_2)$

Câu 9. Xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_3 = (a+b)^*$ and $E_4 = (aa+ab+ba+bb)^*$.

- (A) Không tương đương vì phản ví dụ là $aaabbabb$.
(B) Tương đương do chuỗi trong $L(E_4)$ đều thuộc về $L(E_3)$.
(C) Không tương đương vì phản ví dụ là aba .
(D) Không tương đương, nhưng không có phản ví dụ.
(E) Không tương đương vì bất kỳ sự kết hợp nào giữa aa , ab , ba và bb đều thuộc về $L(E_3)$.

Câu 10. Hãy xem xét một mô hình cho hành vi ăn uống lâu dài của các sinh viên ĐHBK tại Cơ sở I. Người ta thấy rằng 25% sinh viên ăn tại Canteen A4 sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau, trong khi những người ăn tại Canteen C6 có 93% tỉ lệ sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau. Giả sử chỉ có hai canteens này trong khuôn viên trường và giả sử thêm rằng rằng tất cả các sinh viên đều ăn uống ở một trong hai canteens này. Khi đó, về dài hạn, tỉ lệ sinh viên đến ăn uống tại hai canteens A4 và C6 lần lượt là

- (A) 8% và 92%. (B) 10% và 90%. (C) 8,5% và 91,5%. (D) 9,5% và 90,5%.

Trong các **Câu 11–13**, xét quần thể cá có số lượng $P(t)$ trong hồ bị tấn công bởi một bệnh tại thời gian $t = 0$, làm cho đàn cá ngừng sinh sản (do đó tỉ lệ sinh là $\beta = 0\%$) và giả sử tỉ lệ cá chết mỗi tuần sau đó δ tỉ lệ với $1/\sqrt{P}$.

Câu 11. Hệ động lực phù hợp để mô tả quần thể cá trong hồ là

- (A) $\frac{dP}{dt} = k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương. (B) $\frac{dP}{dt} = -k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương.
(C) $\frac{dP}{dt} = -k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương. (D) $\frac{dP}{dt} = k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương.

Câu 12. Thời điểm đàn cá giảm còn một nửa số lượng P_o ban đầu là

- (A) $t = \frac{(2 - \sqrt{2})P_o^{1/2}}{k}$. (B) $t = \frac{2 + \sqrt{2}}{kP_o^{1/2}}$. (C) $t = \frac{(2 + \sqrt{2})P_o^{1/2}}{k}$. (D) $t = \frac{2 - \sqrt{2}}{kP_o^{1/2}}$.

Câu 13. Nếu ban đầu có 900 con cá trong hồ và 441 con còn lại sau 6 tuần, thì mất bao lâu để tất cả cá trong hồ chết hết?

- (A) $t = 20$ tuần. (B) $t = 25$ tuần. (C) $t = 16$ tuần. (D) $t = 18$ tuần.

Câu 14. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{a, ab, bc, ba\}$. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào L^5 ?

- (A) $baabbcabba$ (B) $bcbaaaba$ (C) $baaaaab$ (D) $abaababca$

Câu 15. Giả sử phương trình phân rã của một chất phóng xạ được biết đến là $y = y_o e^{-0,044t}$, với t là số ngày. Hỏi sẽ mất bao lâu để lượng chất phân hủy chỉ còn 65% khối lượng gốc của nó?

- (A) 9,8 ngày. (B) 4,3 ngày. (C) 52,8 ngày. (D) 94,9 ngày.

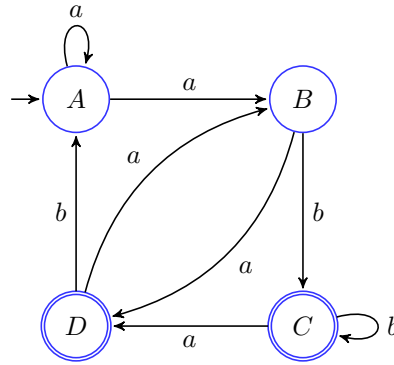
Câu 16. Trong một đợt dịch bệnh, giả sử số người bị nhiễm bệnh bất cứ lúc nào cũng tăng theo thời gian liên tục. Nếu 1000 người bị nhiễm khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên và 1200 người bị nhiễm 7 ngày sau đó, thì có khoảng bao nhiêu người bị nhiễm 12 ngày sau khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên?

- (A) 1343 người. (B) 2057 người. (C) 1367 người. (D) 1400 người.

Câu 17. Một đàn vi khuẩn được nuôi trong điều kiện lý tưởng trong phòng thí nghiệm với số lượng tăng theo hàm mũ theo thời gian để sau 2 giờ có được 4800 vi khuẩn, và sau 4 giờ thì có được 19200 vi khuẩn. Hỏi ban đầu có bao nhiêu vi khuẩn?

- (A) 2000. (B) 2500. (C) 1200. (D) 1000.

Trong các câu 18–25, xét automata hữu hạn trên tập ký tự $\{a, b\}$ bên dưới đây.



Câu 18. Chọn phát biểu đúng.

- (A) Automata này là một NFA vì nó không tất định.
 (B) Một ngôn ngữ L bất kỳ đều có thể được biểu diễn bởi automata này.
 (C) Automata này không phải là DFA vì số trạng thái không hữu hạn.
 (D) Automata này không phải là tối giản.

Câu 19. Hãy cho biết đâu là chuỗi sự kiện hợp lệ trong automata trên.

- (A) aabbaa (B) abbbbab (C) aababbab (D) abaabbb

Câu 20. Hãy cho biết đâu chuỗi sự kiện không hợp lệ trong automata trên.

- (A) ababab (B) abbbbababab (C) aabbbaabbab (D) aabbbbaaa

Câu 21. Hãy xác định chuỗi sự kiện hợp lệ trong L^2 .

- (A) aaaaaa (B) babb (C) baaabba (D) aaa

Câu 22. Hãy xác định chuỗi sự kiện không hợp lệ trong L^2 .

- (A) aababbabaaa (B) abbbb (C) aaabba (D) abbbbaa

Câu 23. Hãy chọn biểu thức chính qui Z mô tả cùng ngôn ngữ với automata bên trên.

- (A) $X = a^*b$; $Y = Xb^*a(aa)^*$; $Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (B) $X = a^*b$; $Y = Xa(aa)^*$; $Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (C) $X = bb^*(\varepsilon + a)$; $Y = a(aa)^*(\varepsilon + aX + bZ)$; $Z = aa^*(aa)^*(X + Y)$
 (D) $X = aa^*bb^*$; $Y = a(aa)^*b$; $Z = X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$
 (E) $X = bb^*a$; $Y = a(aa)^*b$; $Z = aa^*bb^* + X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$

Câu 24. Nếu sử dụng giải thuật đơn định hóa thì DFA thu được có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
 (B) 6
 (C) 9
 (D) 7
 (E) 5

Câu 25. DFA được tối thiểu hóa có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
 (B) 6
 (C) 4
 (D) 7
 (E) 5



Câu 1. (C)

Câu 8. (C)

Câu 14. (D)

Câu 21. (A)

Câu 2. (C)

Câu 9. (C)

Câu 15. (A)

Câu 22. (B)

Câu 3. (B)

Câu 10. (C)

Câu 16. (C)

Câu 23. (C)

Câu 4. (B)

Câu 11. (C)

Câu 17. (C)

Câu 24. (D)

Câu 5. (D)

Câu 12. (A)

Câu 18. (A)

Câu 25. (D)

Câu 6. (C)

Câu 13. (A)

Câu 19. (D)

Câu 20. (C)



Họ & tên SV: _____

MSSV: _____

--	--	--	--	--	--	--	--

Điểm số: _____

GV chấm bài: _____

Điểm chữ: _____

Chữ ký: _____

Thang điểm cao nhất là 10. Không được viết nháp vào đề. Chọn đáp án chính xác nhất cho mỗi câu hỏi trắc nghiệm và trả lời vào trong phiếu.

Trong các Câu 1–3, xét quần thể cá có số lượng $P(t)$ trong hồ bị tấn công bởi một bệnh tại thời gian $t = 0$, làm cho đàn cá ngừng sinh sản (do đó tỉ lệ sinh là $\beta = 0\%$) và giả sử tỉ lệ cá chết mỗi tuần sau đó δ tỉ lệ với $1/\sqrt{P}$.

Câu 1. Hệ động lực phù hợp để mô tả quần thể cá trong hồ là

- (A) $\frac{dP}{dt} = k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương. (B) $\frac{dP}{dt} = k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương.
(C) $\frac{dP}{dt} = -k\sqrt{P}$, với k là hằng số dương. (D) $\frac{dP}{dt} = -k\frac{1}{\sqrt{P}}$, với k là hằng số dương.

Câu 2. Thời điểm đàn cá giảm còn một nửa số lượng P_o ban đầu là

- (A) $t = \frac{(2 - \sqrt{2})P_o^{1/2}}{k}$. (B) $t = \frac{2 - \sqrt{2}}{kP_o^{1/2}}$. (C) $t = \frac{(2 + \sqrt{2})P_o^{1/2}}{k}$. (D) $t = \frac{2 + \sqrt{2}}{kP_o^{1/2}}$.

Câu 3. Nếu ban đầu có 900 con cá trong hồ và 441 con còn lại sau 6 tuần, thì mất bao lâu để tất cả cá trong hồ chết hết?

- (A) $t = 20$ tuần. (B) $t = 18$ tuần. (C) $t = 16$ tuần. (D) $t = 25$ tuần.

Câu 4. Giả sử số lượng cá thể $P(t)$ của một loài tăng theo mô hình logistic

$$\frac{dP}{dt} = P\left(2 - \frac{P}{5000}\right),$$

trong đó $P(0) = 3000$ và t để chỉ số năm. Khi đó giá trị giới hạn $\lim_{t \rightarrow +\infty} P(t)$ là

- (A) 5000. (B) 2500. (C) 10000. (D) $+\infty$.

Câu 5. Giả sử số lượng y của một quần thể tăng theo mô hình $\frac{dy}{dx} = ky(x)$, trong đó k là hằng số và t để chỉ số năm. Nếu dân số tăng gấp đôi mỗi 10 năm thì giá trị của k là

- (A) 0,235. (B) 0,301. (C) 0,069. (D) 3,322.

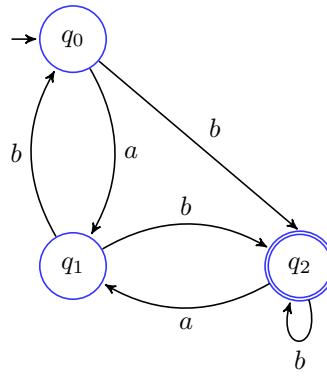
Câu 6. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$, chọn biểu thức chính qui dùng để biểu diễn ngôn ngữ chứa tất cả các chuỗi mà số lần xuất hiện của 'b' chia hết cho 3.

- (A) $(a + b + c)^*$
(B) $(a + b + c)^{3*}$
(C) $[(a + c)^*b(a + c)^*b(a + c)^*b]^*$
(D) $[(a + c)^*b(a + c)^*]^{3*}$

Câu 7. Một đàn vi khuẩn được nuôi trong điều kiện lý tưởng trong phòng thí nghiệm với số lượng tăng theo hàm mũ theo thời gian để sau 2 giờ có được 4800 vi khuẩn, và sau 4 giờ thì có được 19200 vi khuẩn. Hỏi ban đầu có bao nhiêu vi khuẩn?

- (A) 2000. (B) 1000. (C) 1200. (D) 2500.

Câu 8. Automata bên dưới và biểu thức chính qui $E = (ab + bb^*)(ab + b^*)^*$ có biểu diễn cùng một ngôn ngữ?



- (A) Không tương đương, tuy nhiên không thể xác định được phản ví dụ.
 (B) Biểu diễn cùng một ngôn ngữ.
 (C) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3ab^2 .
 (D) Không tương đương, phản ví dụ là $bbab$.
 (E) Không tương đương, phản ví dụ là ab^3a^3b .

Câu 9. Giả sử một quần thể loài nào đó đang tăng trưởng với tốc độ liên tục để số lượng tăng lên được gấp ba cứ sau 20 năm. Hỏi phải mất bao lâu để số lượng cá thể của loài đó tăng gấp đôi?

- (A) 13,3 năm. (B) 11,6 năm. (C) 12,6 năm. (D) 12,2 năm.

Câu 10. Giả sử phương trình phân rã của một chất phóng xạ được biết đến là $y = y_0 e^{-0,044t}$, với t là số ngày. Hỏi sẽ mất bao lâu để lượng chất phân hủy chỉ còn 65% khối lượng gốc của nó?

- (A) 9,8 ngày. (B) 94,9 ngày. (C) 52,8 ngày. (D) 4,3 ngày.

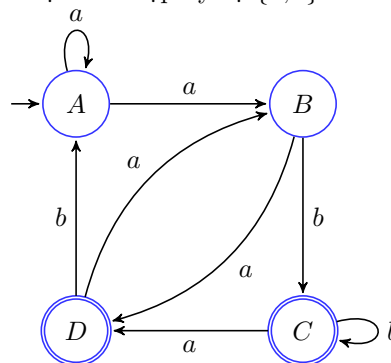
Câu 11. Sau 2 năm với lãi gộp liên tục 11,8% số tiền trong tài khoản của ông Minh là 11800 đô la. Hỏi ban đầu ông Minh phải có bao nhiêu tiền trong tài khoản?

- (A) 10000 đô la. (B) 9500,36 đô la (C) 9319,41 đô la. (D) 9000 đô la.

Câu 12. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{a, ab, bc, ba\}$. Chuỗi nào dưới đây không thuộc vào L^5 ?

- (A) $baabbcabba$ (B) $abaababca$ (C) $baaaaaab$ (D) $bcbaaaba$

Trong các câu 13–20, xét automata hữu hạn trên tập ký tự $\{a, b\}$ bên dưới đây.



Câu 13. Chọn phát biểu đúng.

- (A) Automata này là một NFA vì nó không tất định. (B) Automata này không phải là tối giản.
 (C) Automata này không phải là DFA vì số trạng thái không hữu hạn.
 (D) Một ngôn ngữ L bất kỳ đều có thể được biểu diễn bởi automata này.

Câu 14. Hãy cho biết đâu là chuỗi sự kiện hợp lệ trong automata trên.

- (A) $aabbaa$ (B) $abaabbb$ (C) $aababbab$ (D) $abbbbab$

Câu 15. Hãy cho biết đâu chuỗi sự kiện không hợp lệ trong automata trên.

- (A) $ababab$ (B) $aabbbbaaa$ (C) $aabbbbaabbab$ (D) $abbbbababab$

Câu 16. Hãy xác định chuỗi sự kiện hợp lệ trong L^2 .

- (A) $aaaaa$ (B) aaa (C) $baaabba$ (D) $babb$

Câu 17. Hãy xác định chuỗi sự kiện không hợp lệ trong L^2 .

- (A) $aababbabaaa$ (B) $abbbbaa$ (C) $aaabba$ (D) $abbbb$

Câu 18. Hãy chọn biểu thức chính qui Z mô tả cùng ngôn ngữ với automata bên trên.

- (A) $X = a^*b; Y = Xb^*a(aa)^*; Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
(B) $X = a^*b; Y = Xa(aa)^*; Z = X(YbX)^* + XY(bXY)^*$
(C) $X = aa^*bb^*; Y = a(aa)^*b; Z = X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$
(D) $X = bb^*(\varepsilon + a); Y = a(aa)^*(\varepsilon + aX + bZ); Z = aa^*(aa)^*(X + Y)$
(E) $X = bb^*a; Y = a(aa)^*b; Z = aa^*bb^* + X(a + YbX)^* + XY(bXY)^*$

Câu 19. Nếu sử dụng giải thuật đơn định hóa thì DFA thu được có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
(B) 6
(C) 7
(D) 9
(E) 5

Câu 20. DFA được tối thiểu hóa có bao nhiêu trạng thái?

- (A) Các đáp án khác đều sai.
(B) 6
(C) 7
(D) 4
(E) 5

Câu 21. Trong một đợt dịch bệnh, giả sử số người bị nhiễm bệnh bất cứ lúc nào cũng tăng theo thời gian liên tục. Nếu 1000 người bị nhiễm khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên và 1200 người bị nhiễm 7 ngày sau đó, thì có khoảng bao nhiêu người bị nhiễm 12 ngày sau khi dịch bệnh được phát hiện lần đầu tiên?

- (A) 1343 người. (B) 1400 người. (C) 1367 người. (D) 2057 người.

Trong các câu 22–23, gọi $L(E)$ là hệ thống chứa tập chuỗi hợp lệ được mô tả bởi biểu thức chính qui E .

Câu 22. Hãy xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_1 = ((c+a)^*(b+c))^*$ và $E_2 = (ab+cb+ac+c)^*$.

- (A) Biểu diễn cùng ngôn ngữ (B) $L(E_1) \subseteq L(E_2)$
(C) $L(E_1) \supseteq L(E_2)$ (D) Không tương đương

Câu 23. Xác định mối quan hệ giữa hai biểu thức chính qui: $E_3 = (a+b)^*$ and $E_4 = (aa+ab+ba+bb)^*$.

- (A) Không tương đương vì phản ví dụ là $aaabbabb$.
(B) Tương đương do chuỗi trong $L(E_4)$ đều thuộc về $L(E_3)$.
(C) Không tương đương, nhưng không có phản ví dụ.
(D) Không tương đương vì phản ví dụ là aba .
(E) Không tương đương vì bất kỳ sự kết hợp nào giữa aa , ab , ba và bb đều thuộc về $L(E_3)$.

Câu 24. Hãy xem xét một mô hình cho hành vi ăn uống lâu dài của các sinh viên ĐHBK tại Cơ sở I. Người ta thấy rằng 25% sinh viên ăn tại Canteen A4 sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau, trong khi những người ăn tại Canteen C6 có 93% tỉ lệ sẽ trở lại ăn uống một lần nữa vào ngày hôm sau. Giả sử chỉ có hai canteens này trong khuôn viên trường và giả sử thêm rằng rằng tất cả các sinh viên đều ăn uống ở một trong hai canteens này. Khi đó, về dài hạn, tỉ lệ sinh viên đến ăn uống tại hai canteens A4 và C6 lần lượt là

- (A) 8% và 92%. (B) 9,5% và 90,5%. (C) 8,5% và 91,5%. (D) 10% và 90%.

Câu 25. Xét $\Sigma = \{a, b, c\}$ và $L = \{ab, a, bb, bc, ca\}$. Chuỗi nào dưới đây thuộc vào L^* ?

- (A) $abaacbb$ (B) $aabbbcbbba$ (C) $abcbabbbba$ (D) $bbabacabbbbaa$



Câu 1. (C)

Câu 8. (B)

Câu 15. (C)

Câu 21. (C)

Câu 2. (A)

Câu 9. (C)

Câu 16. (A)

Câu 22. (C)

Câu 3. (A)

Câu 10. (A)

Câu 17. (D)

Câu 23. (D)

Câu 4. (C)

Câu 11. (C)

Câu 18. (D)

Câu 24. (C)

Câu 5. (C)

Câu 12. (B)

Câu 19. (C)

Câu 25. (B)

Câu 6. (D)

Câu 13. (A)

Câu 20. (C)

Câu 7. (C)

Câu 14. (B)