

Reg. No. : .....

Code No. : 30369 B Sub. Code : JMMA 6 A

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,  
APRIL 2020.

Sixth Semester

Mathematics –Main

Major Elective-III — FUZZY MATHEMATICS

(For those who joined in July 2016 only)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — ( $10 \times 1 = 10$  marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer.

1. கொடுக்கப்பட்ட கணம்  $A$  யின் எல்லா குடும்ப உட்கணங்களும் என்பது  
(அ)  $A$  யின் அடுக்கு கணம்  
(ஆ)  $A$  யின் தொடர் நிரப்பி  
(இ)  $A$  யின் பண்பியல் சார்பு  
(ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

The family of all subsets of a given set  $A$  is called the \_\_\_\_\_.

- (a) power set of  $A$
- (b) relative complement of  $A$
- (c) characteristic function of  $A$
- (d) none

2.  $A$  என்ற கணத்தின் இரு வேறுப்பட்ட வெற்றில்லா உட்கணங்களின் குடும்பம்

- (அ)  $A$  யின் பிரிப்பு
- (ஆ)  $A$  யின் கார்ட்டீசியன் பெருக்கல்
- (இ) கூட்டு குடும்பம்
- (ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

A family of pairwise disjoint non empty subsets of a set  $A$  is called \_\_\_\_\_.

- (a) a partition of  $A$
- (b) cartesian product of  $A$
- (c) nested family
- (d) none of these

3. எந்தவொரு  $A \in \mathcal{F}(x)$

- (அ)  ${}^\alpha A = {}^\alpha \cap A$       (ஆ)  ${}^\alpha A = {}^{\alpha+} A$
- (இ)  ${}^\alpha A = \bigcap_{\beta < \alpha} {}^\beta A$       (ஈ)  ${}^\alpha A = \bigcup_{\beta < \alpha} {}^\beta A$

For  $A \in \mathcal{F}(X)$  —————.

(a)  ${}^{\alpha}A = {}^{\alpha} \cap A$  (b)  ${}^{\alpha}A = {}^{\alpha+} A$

(c)  ${}^{\alpha}A = \bigcap_{\beta < \alpha} {}^{\beta}A$  (d)  ${}^{\alpha}A = \bigcup_{\beta < \alpha} {}^{\beta}A$

4.  $f : X \rightarrow Y$  என்பது நிலையற்ற சார்பு எனில், எந்தவொரு  $A_i \in \mathcal{F}(X), i \in I$  மற்றும்  $B_i \in \mathcal{F}(X), B_1 \leq B_2$  ஆக இருந்தால்

(அ)  $f^{-1}(B_1) \subseteq f^{-1}(B_2)$

(ஆ)  $f^{-1}(B_1) \supseteq f^{-1}(B_2)$

(இ)  $f^{-1}(B_1) = f^{-1}(B_2)$

(ஈ)  $f^{-1}(B_1) \subset f^{-1}(B_2)$

Let  $f : X \rightarrow Y$  be an arbitrary crisp function then for any  $A_i \in \mathcal{F}(X), i \in I$  and  $B_i \in \mathcal{F}(X)$  if  $B_1 \leq B_2$  then —————.

(a)  $f^{-1}(B_1) \subseteq f^{-1}(B_2)$

(b)  $f^{-1}(B_1) \supseteq f^{-1}(B_2)$

(c)  $f^{-1}(B_1) = f^{-1}(B_2)$

(d)  $f^{-1}(B_1) \subset f^{-1}(B_2)$

5. எந்த ஒரு  $A, B \in \mathbb{R}, A \leq B$

(அ)  ${}^{\alpha}A \leq {}^{\alpha}B$

(ஆ)  ${}^{\alpha}A < {}^{\alpha}B$

(இ)  ${}^{\alpha}A = {}^{\alpha}B$

(ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

For any  $A, B \in \mathbb{R}, A \leq B$ , \_\_\_\_\_.

(a)  ${}^{\alpha}A \leq {}^{\alpha}B$

(b)  ${}^{\alpha}A < {}^{\alpha}B$

(c)  ${}^{\alpha}A = {}^{\alpha}B$

(d) None

6. ஒவ்வொரு மாறாமென் நிரப்பியும் கொண்டிருப்பது

(அ) அதிகபட்சம் ஒரு சமநிலை

(ஆ) குறைந்தபட்சம் ஒரு சமநிலை

(இ) ஒரு சமநிலை

(ஈ) இவற்றில் எதுவுமில்லை

Every fuzzy complement has \_\_\_\_\_.

(a) atmost one equilibrium

(b) atleast one equilibrium

(c) equal to one equilibrium

(d) none

7.  $W = \langle .3, .1, .2, .4 \rangle$  எனில்  $h_w(.6, .9, .2, .7) =$

(அ) .54

(ஆ) 5.4

(இ) 45

(ஈ) 4.5

If  $W = \langle .3, .1, .2, .4 \rangle$  then  $h_w(.6, .9, .2, .7) =$

(a) .54

(b) 5.4

(c) 45

(d) 4.5

8.  $A = [2, 5]$  மற்றும்  $B = [1, 3]$  எனில்  $A + B =$

(அ)  $[3, 8]$

(ஆ)  $[5, 6]$

(இ)  $[7, 4]$

(ஈ)  $[2, 15]$

If  $A = [2, 5]$ ,  $B = [1, 3]$  then  $A + B =$  \_\_\_\_\_.

(a)  $[3, 8]$

(b)  $[5, 6]$

(c)  $[7, 4]$

(d)  $[2, 15]$

9. எந்தவொரு வெக்டர்  $X = \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$  ன் படி  
 \_\_\_\_\_ என குறிக்கப்படுகிறது.

(அ)  $D_i(X)$

(ஆ)  $B_i(X)$

(இ)  $Z_i(X)$

(ஈ)  $d_i(X)$

For each vector  $X = \langle x_1, x_2, \dots, x_n \rangle$ , the degree is denoted by \_\_\_\_\_.

(a)  $D_i(X)$  (b)  $d_i(X)$

(c)  $B_i(X)$  (d)  $Z_i(X)$

10.  $S(x_i, x_j) =$

(அ)  $\frac{N(x_i, x_j)}{n}$  (ஆ)  $N(x_i, x_j) n$

(இ)  $N(x_i, x_j)$  (ஈ)  $\frac{N(x_i, x_j)}{2n}$

$S(x_i, x_j) =$  \_\_\_\_\_.

(a)  $\frac{N(x_i, x_j)}{n}$  (b)  $N(x_i, x_j) n$

(c)  $N(x_i, x_j)$  (d)  $\frac{N(x_i, x_j)}{2n}$

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) மாறாமென் கணத்திற்கான கருத்தை விவரி.

Describe the concept of fuzzy set.

Or

- (ஆ) குவிவு கணத்தை வரையறு. குவிவு கணத்திற்கும் குவிவு அல்லாத கணத்திற்கும் எடுத்துக்காட்டு கொடு.

Define convex set. Give an example of convex set and non convex set.

12. (அ)  $A, B \in \mathcal{F}(X)$  என்க. எந்தவொரு  $\alpha, \beta \in [0, 1]$ ,  ${}^\alpha(A \cup B) = {}^\alpha A \cup {}^\alpha B$  என நிறுவுக.

Let  $A, B \in \mathcal{F}(X)$  then prove that  ${}^\alpha(A \cup B) = {}^\alpha A \cup {}^\alpha B$  for all  $\alpha, \beta \in [0, 1]$ .

Or

- (ஆ)  $f : X \rightarrow Y$  என்பது நிலையற்ற சார்பு என்க. ஏதாவது  $A \in \mathcal{F}(X)$  ஒரு நீட்டிப்பு கொள்கையால் மாறாமென் ஆக்கப்பட்ட  $f$  ஆனது  $f(A) = \bigcup_{\alpha \in [0, 1]} f({}_\alpha A)$  என்ற சமன்பாட்டை நிறைவு செய்யும் என நிறுவுக.

Let  $f : X \rightarrow Y$  be a arbitrary function then prove that for any  $A \in \mathcal{F}(X)$ ,  $f$  fuzzified by the extension principle satisfies the equation

$$f(A) = \bigcup_{\alpha \in [0, 1]} f(\alpha_+ A).$$

13. (அ) மாறாமென் நிரப்பியின் முதல் மற்றும் இரண்டாம் வகைப்படுத்தல் தேற்றத்தை எழுதுக,

State first and second characterization theorem of fuzzy complements.

Or

- (ஆ)  $i_{\min}(a, b) \leq i_w(a, b) \leq \min(a, b)$  நிரூபி.

Prove that  $i_{\min}(a, b) \leq i_w(a, b) \leq \min(a, b)$ .

14. (அ) மூடிய இடைவெளியில் நான்கு எண்கணித செயல்பாடு கொள்கைகளை எழுதுக.

Define four arithmetic operations in a closed intervals.

Or



$$(ஆ) \quad A(x) = \begin{cases} 0, & \text{for } x \leq -1 \text{ and } x > 3 \\ \frac{x+1}{2}, & \text{for } -1 < x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & \text{for } 1 < x \leq 3 \end{cases} \quad \text{மற்றும்}$$

$$B(x) = \begin{cases} 0, & \text{for } x \leq 1 \text{ and } x > 5 \\ \frac{x-1}{2}, & \text{for } 1 < x \leq 3 \\ \frac{5-x}{2}, & \text{for } 3 < x \leq 5 \end{cases} \quad \text{எனில்}$$

அவைகளுடைய  $\alpha$  -வெட்டு காண்க.

$$\text{If } A(x) = \begin{cases} 0, & \text{for } x \leq -1 \text{ and } x > 3 \\ \frac{x+1}{2}, & \text{for } -1 < x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & \text{for } 1 < x \leq 3 \end{cases} \quad \text{and}$$

$$B(x) = \begin{cases} 0, & \text{for } x \leq 1 \text{ and } x > 5 \\ \frac{x-1}{2}, & \text{for } 1 < x \leq 3 \\ \frac{5-x}{2}, & \text{for } 3 < x \leq 5 \end{cases}$$

find their  $\alpha$  -cuts.

15. (அ) மாறாமென் நேரிய செயல்திட்ட கணக்கை வரையறு.

Define fuzzy linear programming problem.

Or

(ஆ) கீழ்காணும் நேரிய செயல்திட்ட கணக்கை வரைபட முறையில் தீர்க்க.

மீச்சிறிதாக்கு  $Z = x_1 - 2x_2$  கட்டுப்பாடுகள்

$$3x_1 - x_2 \geq 1,$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6,$$

$$0 \leq x_2 \leq 2,$$

$$0 \leq x_1$$

Solve the following by graphical method

$$\text{Min } Z = x_1 - 2x_2$$

subject to  $3x_1 - x_2 \geq 1,$

$$2x_1 + x_2 \leq 6,$$

$$0 \leq x_2 \leq 2,$$

$$0 \leq x_1$$

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) கன செயல்பாட்டின் ஏதாவது எட்டு கோட்பாட்டை எழுதுக.

Write any eight fundamental properties of crisp set operations.

Or

(ஆ) மாறாமென் கணம்  $A$  ஆனது  $\mathbb{R}$  ன் மேல் குவிவு எனில், எந்தவொரு  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  மற்றும்  $\lambda \in [0, 1]$   $A(\lambda x + (1 - \lambda)x_2) \geq \min[A(x_1), A(x_2)]$  என நிறுவுக. இதன் மறுதலையையும் நிறுவுக.

Prove that a fuzzy set  $A$  on  $\mathbb{R}$  is convex iff  $A(\lambda x + (1 - \lambda)x_2) \geq \min[A(x_1), A(x_2)]$  for all  $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$  and all  $\lambda \in [0, 1]$ .

17. (அ)  $f : X \rightarrow Y$  என்பது நிலையற்ற சார்பு என்க. ஏதாவது ஒரு  $A \in \mathcal{F}(X)$ , நீட்டிப்பு கொள்கையால் மாறாமென் ஆக்கப்பட்ட  $f$  ஆனது  ${}^{\alpha+}[f(A)] = f({}^{\alpha+}A)$  என்ற சமன்பாட்டை நிறைவு செய்யும் என நிறுவுக.

Let  $f : X \rightarrow Y$  be an arbitrary crisp function. Then for any  $A \in \mathcal{F}(X)$ ,  $f$  fuzzified by the extension principle satisfies the equation  ${}^{\alpha+}[f(A)] = f({}^{\alpha+}A)$ .

Or

- (ஆ)  $A, B \in \mathcal{F}(X)$ , எனில்  ${}^{\alpha}(A \cap B) = {}^{\alpha}A \cap {}^{\alpha}B$  என்பதை நிரூபி.

Let  $A, B \in \mathcal{F}(X)$ , then prove that  ${}^{\alpha}(A \cap B) = {}^{\alpha}A \cap {}^{\alpha}B$ .

18. (அ)  $\langle i, u, c \rangle$  ல்  $i, u, c$  ஆகியன நடுத்தர நீக்கப்பட்ட விதி மற்றும் முரண்பாட்டு விதியை நிறைவு செய்யும் என நிறுவுக.  
Prove that  $\langle i, u, c \rangle$  satisfies the law of excluded middle and the law of contradiction.

Or

- (ஆ)  $c$  என்பது தொடர்ச்சியான மாறாமென் நிரப்பி எனில்  $c$  ஆனது தனி சமநிலையில் இருக்கும் என நிறுவுக.  
Prove that if  $c$  is a continuous fuzzy complement then  $c$  has a unique equilibrium.

19. (அ)  $MIN(A, B) = MIN(B, A)$  மற்றும்  $MAX(A, B) = MAX(B, A)$  என நிரூபி.  
Prove that  $MIN(A, B) = MIN(B, A)$  and  $MAX(A, B) = MAX(B, A)$ .

Or

- (ஆ) மாறாமென் சமன்பாட்டை பற்றி விவரி.  
Explain about fuzzy equations.

20. (அ) குழுவாக முடிவெடுத்தல் பற்றி விவரி.  
Explain about multiperson decision making.

Or

- (ஆ) தனியாக முடிவெடுத்தல் பற்றி விவரி.  
Explain about individual decision making.