

F-1007

Sub. Code

7BMA2C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024

Second Semester

Mathematics

ANALYTICAL GEOMETRY OF 3D AND VECTOR  
CALCULUS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Find the locus of  $P$  such that  $PA^2 + PB^2 = k^2$  where  $A$  is  $(3, 4, 5)$  and  $B$  is  $(-1, 3, -7)$  and  $K$  is constant.

$PA^2 + PB^2 = k^2$  எனுமாறு  $P$ -ன் நியமப் பாதை காண்க இதில்  $A=(3, 4, 5)$  மற்றும்  $B=(-1, 3, -7)$  மற்றும்  $K$  ஒரு மாறிலி.

2. Find the distance between the two Parallel planes  $x - 2y + 2z - 8 = 0; x - 2y + 2z + 19 = 0$ .

$x - 2y + 2z - 8 = 0; x - 2y + 2z + 19 = 0$  என்ற இணை தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் காண்க.

3. Define : Skew lines.

வரையறு: சாய்வு கோடுகள்.

4. Write the equation of the sphere in centre radius form.

மையம் ஆர வடிவில் கோளத்தின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

5. Define : Right circular cone.

வரையறு: நேர் வட்டக் கூம்பு.

6. Define : Enveloping cylinder.

வரையறு: தழுவும் உருளை.

7. Prove :  $\text{Grad } (\phi + \psi) = \text{grad } \phi + \text{grad } \psi$  .

நிறுவக :  $\text{Grad } (\phi + \psi) = \text{grad } \phi + \text{grad } \psi$  .

8. If  $\nabla\phi = yz\vec{j} + 2x\vec{j} + xy\vec{k}$  find  $\phi$  .

$\nabla\phi = yz\vec{j} + 2x\vec{j} + xy\vec{k}$  -எனில்  $\phi$  காண்க.

9. Define : Surface integral.

வரையறு: பரப்புத் தொகையிடல்

10. State Stoke's theorem.

ஸ்டோக்ஸ்-ன் தேற்றத்தைக் கூறுக.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Derive normal form of the equation of the plane.

இயல் வடிவ தளத்தின் சமன்பாட்டைத் தருவி.

Or

(b) Find in symmetrical form the equations of the line

$$x + 5y - z = 7; 2x - 5y + 3z + 1 = 0 .$$

$x + 5y - z = 7; 2x - 5y + 3z + 1 = 0$  என்ற கோட்டின் சமன்பாட்டை சமச்சீர் வடிவில் காண்க.

12. (a) The circle on the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 + by - 10z + 23 = 0$  has centre  $(1, 2, -2)$ . Find its equation.

கோளம்  $x^2 + y^2 + z^2 + by - 10z + 23 = 0$  -ன் மீது அமைந்த வட்டத்தின் மையம்  $(1, 2, -2)$  ஆகும். அதன் சமன்பாட்டைக் காண்க.

Or

- (b) Find the equation of the plane with passes through  $(1, 2, -1)$  and which contains the line  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+2}{-1}$ .

$(1, 2, -1)$  வழிச் செல்வதும்  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+2}{-1}$  என்ற கோட்டை தன்னுள்ளே கொண்டதுமான தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

13. (a) Prove that the cones  $ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$  and  $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} + \frac{z^2}{c} = 0$  are reciprocal.

$ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$  மற்றும்  $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} + \frac{z^2}{c} = 0$  என்பவை மறுதலைக் கூம்புகள் என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the equation of a right circular cylinder of radius 3 with axis  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-4}{6} = \frac{z-1}{2}$ .

ஆரம் 3 மற்றும்  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-4}{6} = \frac{z-1}{2}$  ஐ அச்சாக உடைய நேர் வட்ட உருளையின் சமன்பாடு காண்க.

14. (a) Prove :  $\text{Curl}(\text{Curl } f) = \text{grad div } f - \nabla^2 f$ .

நிறுவக.  $\text{Curl}(\text{Curl } f) = \text{grad div } f - \nabla^2 f$ .

Or

(b) If  $\phi = 3x^2z - y^2z^3 + 4x^3y + 2x - 3y - 5$  find  $\nabla^2\phi$ .

$\phi = 3x^2z - y^2z^3 + 4x^3y + 2x - 3y - 5$  எனில்  $\nabla^2\phi$   
காண்க.

15. (a) Evaluate  $\int (3x^2\vec{i} + (2xz - y)\vec{j} + z\vec{k})dr$  along the  
straight line from  $(0,0,0)$  to  $(2,1,3)$ .

$(0,0,0)$  - இருந்து  $(2,1,3)$  வரை உள்ள கோட்டின் மீது  
 $\int (3x^2\vec{i} + (2xz - y)\vec{j} + z\vec{k})dr$  ஐ மதிப்பிடுக.

Or

(b) Evaluate  $\iint_S xy dy dz + y^2 dz dx + yz dx dy$  If  $S$  is  
 $S$  surface  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ .

$x^2 + y^2 + z^2 = a^2$  என்ற பரப்பு  $S$  எனில்  
 $\iint_S xy dy dz + y^2 dz dx + yz dx dy$  -ஐ மதிப்பிடுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the equation of the plane passing through (1,1,0), (1,2,1) and (-2, 2,-1).

(1,1,0), (1,2,1) மற்றும் (-2, 2,-1) வழியாகச் செல்லும் தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

17. Find the shortest distance and the equation of the line of shortest distance in symmetrical form of the lines  $\frac{x-8}{3} = \frac{y+9}{-16} = \frac{z-10}{7}$  and  $\frac{x-15}{3} = \frac{y-29}{8} = \frac{z-5}{-5}$ .

சமச்சீர் வடிவ கோடுகள்  $\frac{x-8}{3} = \frac{y+9}{-16} = \frac{z-10}{7}$  மற்றும்  $\frac{x-15}{3} = \frac{y-29}{8} = \frac{z-5}{-5}$  இவற்றிற்கு இடைப்பட்ட மீச்சிறு தூரம் மற்றும் மீச்சிறு தூரக் கோட்டின் சமன்பாடு காண்க.

18. Find the equation to the cone with vertex at the origin which passes through the curve  $x^2 + y^2 + z^2 + 2bx + a = 0, lx + my + nz = p$ .

ஆதியில் முனையைக் கொண்டு வளைவரை  $x^2 + y^2 + z^2 + 2bx + a = 0, lx + my + nz = p$  வழியாகச் செல்லும் கூம்பின் சமன்பாடு காண்க.

19. Show that the vector

$f = (y^2 - z^2 + 3yz - 2x)\vec{i} + (3xz + 2xy)\vec{j} + (3xy - 2xz + 2z)\vec{k}$  is both irrotational and solenoidal.

$f = (y^2 - z^2 + 3yz - 2x)\vec{i} + (3xz + 2xy)\vec{j} + (3xy - 2xz + 2z)\vec{k}$  என்ற வெக்டர் வரிச்சுற்றுடையது மற்றும் சுழலற்றது எனக்காட்டு.

20. Verify Gauss divergence theorem of  $\vec{f} = (2xy + z)\vec{i} + y^2\vec{j} - (x + 3y)\vec{k}$ . Over the region bounded by  $2x + 2y + z = 6, x = 0, y = 0, z = 0$ .

$2x + 2y + z = 6, x = 0, y = 0, z = 0$  ஆல் சூழப்பட்ட பகுதியின் மீது  $\vec{f} = (2xy + z)\vec{i} + y^2\vec{j} - (x + 3y)\vec{k}$  -க்கு காசின் பாய்வு தேற்றத்தைச் சரிபார்க்க.

---

**F-1008**

**Sub. Code**

**7BMA2C2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Second Semester**

**Mathematics**

**SEQUENCES AND SERIES**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define : Monotonic sequence.  
வரையறு : ஓரியல்பு வரிசை
2. What is a divergent sequence?  
விரியும் வரிசை என்றால் என்ன?
3. Prove that any convergent sequence is a cauchy sequence.  
எந்த ஒரு ஒருங்கும் வரிசையும் ஒரு காஷி வரிசை என நிறுவுக.
4. Define : Limit points.  
வரையறு : எல்லைப் புள்ளிகள்
5. State Comparison test.  
ஒப்பீட்டுச் சோதனையைக் கூறுக.
6. State integral test.  
தொகையீட்டு சோதனையைக் கூறுக.

7. Show that the series  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$  converges

$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$  என்ற தொடர் ஒருங்கும் எனக் காட்டு

8. Define : absolutely convergent series.

வரையறு : தனி ஒருங்கு தொடர்

9. Write the effect of insertion of brackets in an infinite series.

முடிவிலித் தொடரில் அடைப்புக்குறிகளை செருகுவதன் விளையை எழுதுக.

10. Define Cauchy product of  $\sum an$  and  $\sum bn$ .

$\sum an$  மற்றும்  $\sum bn$  -ன் காஷி பெருக்கலை வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, Choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that  $((-1)^n)$  is not convergent.

$((-1)^n)$  ஒருங்காது என நிரூபி

Or

(b) If  $(an) \rightarrow a$  and  $a_n \geq 0 \forall n, a \neq 0$  then prove that

$(\sqrt{an}) \rightarrow (\sqrt{a})$

$(an) \rightarrow a$  மற்றும்  $a_n \geq 0 \forall n, a \neq 0$  எனில்

$(\sqrt{an}) \rightarrow (\sqrt{a})$  என நிறுவுக.



12. (a) If  $a_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$  then prove that  $z \leq \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \leq 3$

$a_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$  எனில்  $z \leq \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \leq 3$  என நிறுவுக.

Or

- (b) State and prove Cauchy's first limit theorem.

கோஷியின் முதல் எல்லைத் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

13. (a) Discuss the Convergence of the series

$$\sum \frac{\sqrt{(n+1)} - \sqrt{n}}{nP}$$

$\sum \frac{\sqrt{(n+1)} - \sqrt{n}}{nP}$  என்ற தொடரின் ஒருங்குதலை விவாதி.

Or

- (b) State and Prove Cauchy's root test.

கோஷியின் மூலச் சோதனையைக் கூறி நிறுவுக.

14. (a) Prove that any absolutely convergent series is convergent.

எந்த ஒரு தனி ஒருங்கு தொடரும் ஒருங்கும் என நிறுவுக.

Or

- (b) Show that the series  $\sum (-1)^n [\sqrt{(n^2+1)} - n]$  is conditionally convergent.

$\sum (-1)^n [\sqrt{(n^2+1)} - n]$  என்ற தொடர் நிபந்தனை ஒருங்கு தொடர் எனக் காட்டு.

15. (a) State and Prove Riemann's theorem.

ரீமானின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Show that the Cauchy product of two divergent series may be convergent.

இரு விரியும் தொடர்களின் கோஷி பெருக்கல் ஒருங்கலாம் எனக் காட்டு.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If  $(a_n) \rightarrow a$  and  $(b_n) \rightarrow b$  then prove that  $(a_n + b_n) \rightarrow a + b$  and  $(a_n b_n) \rightarrow ab$ .

$(a_n) \rightarrow a$  மற்றும்  $(b_n) \rightarrow b$  எனில்  $(a_n + b_n) \rightarrow a + b$  மற்றும்  $(a_n b_n) \rightarrow ab$  என நிறுவுக.

17. Discuss the behaviour of the geometric sequence  $(r^n)$ .

பெருக்குத்தொடர் வரிசை  $(r^n)$  -ன் ஒருங்குதலை விவாதி.

18. State and prove kummer's test.

கும்மரின் சோதனையைக் கூறி நிறுவுக.

19. State and prove Leibnitz test.

லிபினிட்ஸ் சோதனையைக் கூறி நிறுவுக.

20. State and prove Abel's theorem.

ஏபலின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

**F-1009**

**Sub. Code**

**7BMA3C1**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Third Semester**

**Mathematics**

**ABSTRACT ALGEBRA**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. If  $G$  is an abelian group, prove that  $(ab)^2 = a^2b^2$ .  
 $G$  ஒரு அபீலியன் குலம் எனில்  $(ab)^2 = a^2b^2$  என நிறுவுக.
2. Define a cycle of length  $r$ .  
 $r$  நீளமுடைய சுழலை வரையறு.
3. Define a coset.  
துணை கணம் வரையறு.
4. Prove that any cyclic group is abelian.  
எந்த ஒரு சக்கரக் குலமும் அபீலியன் குலம் என நிறுவுக.
5. Define a quotient group.  
ஈவுகுலம் வரையறு.
6. Define a Homomorphism.  
செயலொப்புமை வரையறு.

7. Define an ideal.  
சீர்மம் வரையறு.
8. Define a quotient ring.  
ஈவு வளையம் வரையறு.
9. Define a maximal ideal.  
மீப்பெரு சீர்மம் வரையறு.
10. Define unique factorization domain.  
தனித்த காரணியாக்க அரங்கம் வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that  $G = \{z / z \in c \text{ and } |z| = 1\}$  is a group under multiplication.  
பெருக்கலின் கீழ்  $G = \{z / z \in c \text{ and } |z| = 1\}$  ஒரு குலம் என நிறுவுக.

Or

- (b) If  $G$  is a group with  $(ab)^m = a^m b^m$  for 3 consecutive integers,  $a, b \in G$ , prove that  $G$  is abelian.

$G$  ஒரு குலம்,  $a, b \in G$  மற்றும் அடுத்தடுத்த மூன்று முழு எண்களுக்கு  $(ab)^m = a^m b^m$  எனில்  $G$  ஒரு குலம் என நிறுவுக.

12. (a) Let  $G$  be a group and  $H$  be its subgroup. Then prove that  $a \in bH \Rightarrow aH = bH$ .

$G$  ஒரு குலம்,  $H$  அதன் உட்குலம் என்க.  $a \in bH \Rightarrow aH = bH$  என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that center of  $G$ ,  $Z(G)$  is a subgroup of  $G$ .

$G$ -யின் மையம்,  $Z(G)$  ஆனது  $G$ -யின் உட்குலம் என நிறுவுக.

13. (a) Prove that any finite group of order  $n$  is isomorphic to  $(z_n, \oplus)$ .

எந்த ஒரு  $n$  வரிசை உள்ள முடிவுள்ள குலமும்  $(z_n, \oplus)$ -ம் இயலொப்புமை உடையது என நிறுவுக.

Or

(b) If  $G$  is a group and  $H$  is its subgroup,  $a \in G$ , prove that  $aHa^{-1}$  is a subgroup of  $G$ .

$G$  ஒரு குலம்,  $H$  அதன் உட்குலம் மற்றும்  $a \in G$  எனில்  $aHa^{-1}$  ஆனது  $G$ -யின் உட்குலம் என நிறுவுக.

14. (a) Let  $R$  be a ring with identity. Prove that the set of all units in  $R$  is a group under multiplication.

$R$  என்பது சமன் உடைய வளையம் என்க.  $R$ -ல் உள்ள அலகுகளின் கணம் ஆனது பெருக்கலைப் பொறுத்து குலம் ஆகும் என நிறுவுக.

Or

(b) If  $R$  is a ring and  $a^2 = a \forall a \in R$ , prove the following.

(i)  $a + a = 0$

(ii)  $ab = ba$

$R$  ஒரு வளையம்,  $a^2 = a \forall a \in R$  எனில் பின்வருவனவற்றை நிறுவுக.

(i)  $a + a = 0$

(ii)  $ab = ba$

15. (a) Prove that  $M = \{f \in R / f(1/2) = 0\}$  is a maximal ideal.

$M = \{f \in R / f(1/2) = 0\}$  ஒரு மீப்பெரு சீர்மம் என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that any Euclidean Domain has an identity element.

எந்த ஒரு யூக்ளிடியன் அரங்கும் ஒரு சமனி உறுப்பு கொண்டிருக்கும் என நிறுவுக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove the following

(a)  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ,  $m, n \in \mathbb{Z}$

(b)  $(a^m)^n = a^{mn}$ ,  $m, n \in \mathbb{Z}$

பின்வருவனவற்றை நிறுவுக.

(அ)  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ,  $m, n \in \mathbb{Z}$

(ஆ)  $(a^m)^n = a^{mn}$ ,  $m, n \in \mathbb{Z}$

17. State and prove Lagrange's theorem.

லக்ராஞ்சின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. Prove that isomorphism is an equivalence relation among groups.

குலங்களுக்கிடையில் இயலொப்புமை ஆனது சமமான தொடர்பு ஆகும் என நிறுவுக.

19. Prove that any finite integral domain is a field.

எந்த ஒரு முடிவுள்ள எண் அரங்கமும் ஒரு களம் ஆகும் என நிறுவுக.

20. Prove that any Euclidean domain is a unique factorization domain.

எந்த ஒரு யூக்ளிடியன் அரங்கும் ஒரு தனித்த காரணியாக்கும் அரங்கம் ஆகும் என நிறுவுக.

F-1010

Sub. Code

7BMA3C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024.

Third Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL EQUATIONS AND ITS APPLICATIONS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Find the integrating factors of  $(x^2y - 2xy^2)dx - (x^3 - 3x^2y)dy = 0$ .

$(x^2y - 2xy^2)dx - (x^3 - 3x^2y)dy = 0$  -ன் தொகையீட்டுக் காரணி காண்க.

2. Find the particular integral of  $(D^2 + 5D + 6)y = e^x$ .

$(D^2 + 5D + 6)y = e^x$  -ன் சிறப்புத் தொகை காண்க.

3. Write the general form of linear equation with variable coefficients.

மாறுபட்ட குணகங்களைக் கொண்ட ஒருபடி சமன்பாட்டின் பொது வடிவத்தைக் காண்க.

4. What is the value of  $\frac{1}{\theta - \alpha} X$ ?

$\frac{1}{\theta - \alpha} X$  -ன் மதிப்பு யாது?

5. Write the criterion of integrability of  $Pdx + Qdy + Rdz = 0$ .

$Pdx + Qdy + Rdz = 0$  -ஐ தொகையிடுதலின் வரன்முறையை எழுதுக.

6. How do you reduce the equations into normal form?

சமன்பாடுகளை இயல் வடிவத்திற்கு எவ்வாறு குறைப்பாய்?

7. Define : Singular integral.

வரையறு : தனித்த தொகை.

8. Solve :  $pq = k$ .

தீர்க்க :  $pq = k$ .

9. State Torricelli's law.

டொரிசெல்லீஸ் விதியைக் கூறுக.

10. Define : Trajectory.

வரையறு : எறிவுரை.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions. Choosing either (a) or (b).

11. (a) Solve :  $y(xy + 2x^2y^2)dx + x(xy - x^2y^2)dy = 0$ .

தீர்க்க :  $y(xy + 2x^2y^2)dx + x(xy - x^2y^2)dy = 0$ .

Or

(b) Solve :  $y^2 \log y = xyp + p^2$ .

தீர்க்க :  $y^2 \log y = xyp + p^2$ .



12. (a) Solve :  $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = x + \log x$  .

தீர்ச்சு :  $x^3 \frac{d^3 y}{dx^3} + 3x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = x + \log x$  .

Or

(b) Solve :  $\frac{dx}{-y^2 - z^2} = \frac{dy}{xy} = \frac{dz}{xz}$  .

தீர்ச்சு :  $\frac{dx}{-y^2 - z^2} = \frac{dy}{xy} = \frac{dz}{xz}$  .

13. (a) Solve  $(1+x^2)y_2 + xy_1 + 2y = 0$  by changing the independent variable.

சார்பற்ற மாறியை மாற்றி  $(1+x^2)y_2 + xy_1 + 2y = 0$  -ஐ தீர்ச்சு.

Or

(b) Solve :

$(y^2 + yz + z^2)dx + (z^2 + zx + x^2)dy + (x^2 + xy + y^2)dz = 0$  .

தீர்ச்சு :

$(y^2 + yz + z^2)dx + (z^2 + zx + x^2)dy + (x^2 + xy + y^2)dz = 0$  .

14. (a) Solve :  $z = px + qy + 2\sqrt{pq}$  .

தீர்ச்சு :  $z = px + qy + 2\sqrt{pq}$  .

Or

(b) Solve :  $q(p - \sin x) = \cos y$  .

தீர்ச்சு :  $q(p - \sin x) = \cos y$  .

15. (a) Find the orthogonal trajectory of  $r^2 = a^2 \cos 2\theta$ .

$r^2 = a^2 \cos 2\theta$  -ன் செங்குத்து எறிவுவரையைக் காண்க.

Or

- (b) State and prove the tautochronous property of the cycloid.

உருள்வளையின் டாடோஃக்ரோனஸ் பண்பைக் கூறி நிறுவுக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve :  $(D^3 - 2D + 4)y = e^x \cos x$ .

தீர்க்க :  $(D^3 - 2D + 4)y = e^x \cos x$ .

17. Solve :  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} - x + \sin t = 0$ .

தீர்க்க :  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dy}{dt} - x + \sin t = 0$ .

18. Solve :  $(1-x)y_3 + (x^2 - 1)y_2 - x^2y_1 + xy = 0$ .

தீர்க்க :  $(1-x)y_3 + (x^2 - 1)y_2 - x^2y_1 + xy = 0$ .

19. Solve the Charpit's method:  $p^2 + q^2 - 2px - 2qy + 2xy = 0$ .

சார்பிடஸ் முறையில் தீர்க்க :  $p^2 + q^2 - 2px - 2qy + 2xy = 0$ .

20. Describe the Brachistochrone problem.

ஃபிராசிஸ்டோக்ரோன் கணக்கை விவரி.

F-1011

Sub. Code

7BMA4C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024

Fourth Semester

Mathematics

TRANSFORM TECHNIQUES

(CBCS – 2017 onwards)

Time : Three Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Find :  $L(\sin^3 2t)$ .

மதிப்பு காண்க :  $L(\sin^3 2t)$ .

2. Find :  $L(t^2 \cdot e^{-2t})$ .

காண்க :  $L(t^2 \cdot e^{-2t})$ .

3. Find :  $L^{-1}\left(\frac{1}{s^2 + 4s + 4}\right)$ .

காண்க :  $L^{-1}\left(\frac{1}{s^2 + 4s + 4}\right)$ .

4. Find :  $L^{-1}\left(\frac{1}{s(s+1)}\right)$ .

காண்க :  $L^{-1}\left(\frac{1}{s(s+1)}\right)$ .

5. Find ' $a_0$ ' in the Fourier expansion of  $f(x) = x \sin x$  in  $0 \leq x \leq 2\pi$ .

$0 \leq x \leq 2\pi$  ல்  $f(x) = x \sin x$  -ன் ஃபூரியர் பிரிவில் ' $a_0$ ' காண்க.

6. Define : Half range cosine series.  
வரையறு : அரை வீச்சு கொசைன் தொடர்.
7. Define : Fourier transform.  
வரையறு : ஃபூரியர் உருமாற்றம்.
8. State any two properties of Fourier transform.  
ஃபூரியர் உருமாற்றத்தின் ஏதேனும் இரு பண்புகளைக் கூறுக.
9. Find :  $Z[3^n \cosh 2n]$ .  
மதிப்பு காண்க :  $Z[3^n \cosh 2n]$ .
10. Find :  $Z(na^n)$ .  
மதிப்பு காண்க :  $Z(na^n)$ .

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Evaluate :  $L\left(\frac{\sin^2 t}{t}\right)$ .  
மதிப்பிடுக :  $L\left(\frac{\sin^2 t}{t}\right)$ .  
Or
- (b) Evaluate :  $L\left[\int_0^t \frac{e^{-t} \sin t}{t} dt\right]$ .  
மதிப்புக் காண்க :  $L\left[\int_0^t \frac{e^{-t} \sin t}{t} dt\right]$ .
12. (a) Evaluate :  $L^{-1}\left(\frac{s}{(s^2 + 1)^2}\right)$ .  
மதிப்புக் காண்க :  $L^{-1}\left(\frac{s}{(s^2 + 1)^2}\right)$ .  
Or

(b) Evaluate :  $L^{-1}\left(\frac{1}{s^4 - 1}\right)$ .

மதிப்புக் காண்க :  $L^{-1}\left(\frac{1}{s^4 - 1}\right)$ .

13. (a) Expand  $f(x) = (\pi - x)^2$  in  $(-\pi, \pi)$ .  
 $(-\pi, \pi)$  ல்  $f(x) = (\pi - x)^2$  ஐ விரிக்க.

Or

- (b) Obtain the Fourier sine series for  $f(x) = \cos x, 0 < x < \pi$ .  
 $f(x) = \cos x, 0 < x < \pi$ -ற்கு ஃபூரியர் சைன் தொடர் பெறுக.

14. (a) State and prove Parseval's identity.  
பார்சிவல்ஸ் சமனியை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Find :  $F_C[e^{-a^2x^2}]$ .  
மதிப்பு காண்க :  $F_C[e^{-a^2x^2}]$

15. (a) Find :  $Z\left[\frac{1}{(n+1)(n+2)}\right]$ .

மதிப்பு காண்க :  $Z\left[\frac{1}{(n+1)(n+2)}\right]$ .

Or

- (b) Find :  $Z^{-1}\left[\frac{z-4}{Z^2+5Z+6}\right]$ .

மதிப்பு காண்க :  $Z^{-1}\left[\frac{z-4}{Z^2+5Z+6}\right]$ .

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find :

(a)  $L(te^{-t} \cos t)$       (b)  $L\left(f(t) = \begin{cases} \sin t & 0 < t < \pi \\ 0 & \pi < t < 2\pi \end{cases}\right)$

மதிப்பு காண்க :

(அ)  $L(te^{-t} \cos t)$       (ஆ)  $L\left(f(t) = \begin{cases} \sin t & 0 < t < \pi \\ 0 & \pi < t < 2\pi \end{cases}\right)$

17. Using Laplace transform, solve  $y'' + 4y' + 3y = e^{-t}$ ,  $y(0) = 1$ ;  $y'(0) = 0$ .

லாப்லாஸ் உருமாற்றத்தைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க.

$$y'' + 4y' + 3y = e^{-t}, \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 0.$$

18. Find the Fourier series expansion of  $f(x) = x^2$  in  $-\pi \leq x \leq \pi$ .

$-\pi \leq x \leq \pi$ -ல்  $f(x) = x^2$ -ன் ஃபூரியர் தொடர் விரிவாக்கத்தைக் காண்க.

19. Prove :

(a)  $F[f(x - a)] = e^{-ias} F(s)$

(b)  $F[f(ax)] = \frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right), a > 0.$

நிறுவுக :

(அ)  $F[f(x - a)] = e^{-ias} F(s)$

(ஆ)  $F[f(ax)] = \frac{1}{a} F\left(\frac{s}{a}\right), a > 0.$

20. Solve :  $y(n + 2) + y(n) = 1$ ,  $y(0) = y(1) = 0$ .

தீர்க்க :  $y(n + 2) + y(n) = 1$ ,  $y(0) = y(1) = 0$ .

**F- 1012**

**Sub. Code**

**7BMA4C2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Fourth Semester**

**Mathematics**

**LINEAR ALGEBRA**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Vector Space.  
வெக்டர் வெளி வரையறு.
2. Define Homomorphism.  
செயல்மாறாக் கோர்த்தல் வரையறு.
3. Prove that  $S = \{(1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)\}$  is a basis for  $V_3(R)$ .  
 $S = \{(1, 0, 0), (0, 1, 0), (0, 0, 1)\}$  என்பது  $V_3(R)$  ன் அடிக்கணம் என நிறுவுக.
4. Define dimension of a Vector Space.  
வெக்டர் வெளியில் பரிமாணம் என்பதனை வரையறு.
5. Define inner product on Vector Space.  
வெக்டர் வெளியில் உட்பெருக்கலை வரையறு.

6. Find the norm of  $(1, 1, 1)$  in  $V_3(R)$  with standard inner product.

$V_3(R)$  ல்  $(1, 1, 1)$  ன் நெறிமத்தை வழக்கமான உட்பெருக்கில் காண்க.

7. If a square matrix  $A$  is symmetric then prove that  $A = A^T$ .

$A$  என்ற சதுர அணி சமச்சீர் எனில்  $A = A^T$  என நிறுவுக.

8. Define symmetric and skew symmetric matrix.

சமச்சீர் மற்றும் எதிர் சமச்சீர் வரையறு.

9. Define characteristic matrix.

சிறப்பியல்பு அணி வரையறு.

10. Find the characteristic root of the matrix

$$A = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ -\sin \theta & -\cos \theta \end{pmatrix}.$$

$A = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ -\sin \theta & -\cos \theta \end{pmatrix}$  என்ற அணியின் சிறப்பியல்பு மூலம் காண்க.

### Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that  $R \times R$  is a vector space over  $R$  under addition and scalar multiplication defined by  $(x_1, x_2) + (y_1, y_2) = (x_1 + y_1, x_2 + y_2)$  and  $\alpha(x_1, x_2) = (\alpha x_1, \alpha x_2)$ .

$(x_1, x_2) + (y_1, y_2) = (x_1 + y_1, x_2 + y_2)$  மற்றும்  $\alpha(x_1, x_2) = (\alpha x_1, \alpha x_2)$  என்பன கூட்டல் மற்றும் அளவி பெருக்கல் எனில்  $R \times R$  -ஐ  $R$  என்பதில் வெக்டர் வெளி என நிறுவுக.

Or



- (b) Let  $V$  be a vector space over a field  $F$ . Let  $S, T \subseteq V$  then prove that  $L(S \cup T) = L(S) + L(T)$ .

$V$  என்பது  $F$ -ன் மீதான ஒரு வெக்டர் வெளி மற்றும்  $S, T \subseteq V$  எனில்  $L(S \cup T) = L(S) + L(T)$  என நிறுவுக.

12. (a) Prove that any vector space of dimension  $n$  over a field  $F$  is isomorphic to  $V_n(F)$ .

$F$  என்ற புலத்தில் மீது  $n$  பரிமாணம் உடைய ஒரு வெக்டர் வெளி,  $V_n(F)$  உடன் சம ஒப்புமை உள்ளது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that the vectors  $(1, 2, 1)$ ,  $(2, 1, 0)$  and  $(1, -1, 2)$  are linearly independent in  $V_3(R)$ .

$V_3(R)$  ல்  $(1, 2, 1)$ ,  $(2, 1, 0)$  மற்றும்  $(1, -1, 2)$  ஆகிய வெக்டர்கள் ஒருபடி சார்பற்றது என நிறுவுக.

13. (a) Obtain the matrix for the linear transformation  $T : V_3(R) \rightarrow V_3(R)$  gives by

$$T(a, b, c) = (3a, a - b, 2a + b + c) \quad \text{with respect to } \{e_1, e_2, e_3\}.$$

$\{e_1, e_2, e_3\}$  ஐ பொருத்து.  $T : V_3(R) \rightarrow V_3(R)$  என்பது  $T(a, b, c) = (3a, a - b, 2a + b + c)$  என்றவாறு உள்ள ஒருபடி உருமாற்றத்தின் அணியைக் காண்க.

Or

- (b) Prove that  $\|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|$ .

$$\text{நிரூபி } \|x + y\| \leq \|x\| + \|y\|.$$

14. (a) Let  $A$  and  $B$  be two  $m \times n$  matrixes then prove that

(i)  $(A^T)^T = A$

(ii)  $(A + B)^T = A^T + B^T$ .

$A$  மற்றும்  $B$  என்பன இரு  $m \times n$  அணிகள் எனில் நிரூபி.

(i)  $(A^T)^T = A$

(ii)  $(A + B)^T = A^T + B^T$ .

Or

(b) Compute the inverse of the matrix

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -15 & 6 & -5 \\ 5 & -2 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -15 & 6 & -5 \\ 5 & -2 & 2 \end{pmatrix} \text{ என்ற அணியின் நேர்மாறு காண்க.}$$

15. (a) Prove that the characteristic roots of a Hermitian matrix are all real.

ஹெர்மிசியன் அணியின் சிறப்பியல்பு மூலங்கள் அனைத்தும் மெய் எண்கள் என நிறுவுக.

Or

(b) Find the matrix of the bilinear form  $f(x, y) = x_1y_1 + x_2y_2$  where  $x = (x_1, x_2)$  and  $y = (y_1, y_2)$  with respect to the standard basis  $\{e_1, e_2\}$ .

$\{e_1, e_2\}$  என்ற வழக்கமான அடிக்கணத்தில்  $f(x, y) = x_1y_1 + x_2y_2$  என்ற இருமாறி நேரியல் அமைப்பின் அணியினை காண்க, இதில்  $x = (x_1, x_2)$  மற்றும்  $y = (y_1, y_2)$ .

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and proves fundamental theorem of homomorphism of vector spaces.

வெக்டர் வெளியில் செயல்மாறா கோர்த்தல் அடிப்படை தேற்றத்தை எழுதி நிரூபிக்க.

17. Let  $V$  be a finite dimensional vector space over a field  $F$ . Let  $A$  and  $B$  be subspaces of  $V$  then prove that

$$\dim(A + B) = \dim A + \dim B - \dim(A \cap B).$$

$V$  என்பது  $F$  ன் மீதான ஒரு முடிவுள்ள பரிமாணம் கொண்ட வெக்டர் வெளி.  $A$  மற்றும்  $B$  என்பது  $V$ -ன் உள்வெளிகள் எனில்  $\dim(A + B) = \dim A + \dim B - \dim(A \cap B)$  என நிறுவுக.

18. Let  $V$  be a finite dimensional inner product space. Let  $W$  be a subspace of  $V$ . Then prove that  $V = W \oplus W^T$ .

$V$  என்பது ஒரு முடிவுறு பரிமாணம் கொண்ட உட்பெருக்கு வெளி என்க.  $W$  என்பது  $V$  ன் உள்வெளி எனில்  $V = W \oplus W^T$  என நிறுவுக.

19. Show that the following equations are consistent and solve them.

$$x + y + z = 6$$

$$x + 2y + 3z = 14$$

$$x + 4y + 7z = 30$$

பின்வரும் சமன்பாடுகளை ஒவ்வமை என நிரூபித்து அவற்றை தீர்க்க :

$$x + y + z = 6$$

$$x + 2y + 3z = 14$$

$$x + 4y + 7z = 30$$

20. Using Cayley – Hamilton theorem, find the inverse of the

matrix  $\begin{pmatrix} 7 & 2 & -2 \\ -6 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ .

கெய்லி ஹேமில்டன் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி  $\begin{pmatrix} 7 & 2 & -2 \\ -6 & -1 & 2 \\ 6 & 2 & -1 \end{pmatrix}$

என்ற அணியின் நேர்மாறு காண்க.

---

**F-1013**

**Sub. Code**

**7BMA5C1**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**REAL ANALYSIS**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define an open set.  
திறந்த கணம் வரையறு.
2. Define a bounded set.  
வரம்புறு கணம் வரையறு.
3. What is a limit point?  
எல்லைப்புள்ளி என்றால் என்ன?
4. Define a complete space with example.  
எடுத்துக்காட்டுடன் முழு வெளியை வரையறு.
5. When is a function continuous at  $x$ ?  
 $x$ -ல் எப்போது ஒரு சார்பு தொடர்ச்சி உடையது?
6. Define homeomorphism.  
வடிவொப்புமை வரையறு.

7. Give an example of a disconnected set.  
இணையாத கணத்துக்கு எடுத்துக்காட்டு ஒன்று தருக.
8. Define a connected space.  
இணைந்த வெளியை வரையறு.
9. Define a compact metric space.  
கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளியை வரையறு.
10. Give an example of a closed set which is not compact.  
மூடிய கணம் ஒன்று கச்சிதமாக இல்லாததற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.

**Part B** (5 × 5 = 25)

Answer **all** questions choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that  $(0, 1]$  is uncountable.  
 $(0, 1]$  எண்ண முடியாதது என நிறுவுக.
- Or
- (b) In  $R$ , prove that  $d(x, y) = |x - y|$  is a metric.  
 $R$ -ல்  $d(x, y) = |x - y|$  ஒரு மெட்ரிக் என நிறுவுக.
12. (a) Prove that a closed subset of a complete metric space is complete.  
ஒரு முழு மெட்ரிக் வெளியின் மூடிய உட்கணமும் முழுமையானது என நிறுவுக.
- Or
- (b) Let  $A, B$  set subsets of  $R$ . Prove that  $\overline{A \times B} = \overline{A} \times \overline{B}$ .  
 $A$  மற்றும்  $B$  என்பன  $R$ -ன் உட்கணங்கள் எனில்  $\overline{A \times B} = \overline{A} \times \overline{B}$  என நிறுவுக.

13. (a) If  $f: M \rightarrow R$  and  $g: M \rightarrow R$  are continuous functions then prove that  $f + g: M \rightarrow R$  is also continuous.

$f: M \rightarrow R$  மற்றும்  $g: M \rightarrow R$  தொடர்ச்சி சார்புகள் எனில்  $f + g: M \rightarrow R$  -ம் தொடர்ச்சி சார்பு என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that  $f: [0, 1] \rightarrow R$ ,  $f(x) = x^2$ , is uniformly continuous.

$f: [0, 1] \rightarrow R$ ,  $f(x) = x^2$  என்பது சீரான தொடர்ச்சி சார்பு என நிறுவுக.

14. (a) State and prove intermediate value theorem.

இடை மதிப்பு தேற்றம் கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Let  $M$  be a connected metric space and  $A \subseteq M$  is connected. Then prove that  $\bar{A}$  is also connected.

$M$  ஒரு இணைந்த மெட்ரிக் வெளி மற்றும்  $A \subseteq M$  இணைந்தது எனில்  $\bar{A}$  -ம் இணைந்தது என நிறுவுக.

15. (a) Prove that a closed subset of a compact metric space is compact.

ஒரு கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளியின் எந்த ஒரு மூடிய உட்கணமும் கச்சிதமானது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that a continuous image of any compact metric space is again compact.

எந்த ஒரு கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளியின் தொடர்ச்சி பிம்பமும் கச்சிதமானது என நிறுவுக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Minkowsky's inequality.  
மின்கோவ்ஸ்கி சமனின்மையை கூறி நிறுவுக.
17. State and prove Baire's category theorem.  
பேரின் வகையின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.
18. Let  $(M_1, d_1)$  and  $(M_2, d_2)$  be metric spaces. Then  $f : M_1 \rightarrow M_2$  is continuous  $\Leftrightarrow f(\overline{A}) \subseteq \overline{f(A)} \forall A \subseteq M$ .  
 $(M_1, d_1)$  மற்றும்  $(M_2, d_2)$  என்பன மெட்ரிக் வெளிகள்.  
 $f : M_1 \rightarrow M_2$  தொடர்ச்சி உடையது  $\Leftrightarrow f(\overline{A}) \subseteq \overline{f(A)} \forall A \subseteq M$ , என நிறுவுக.
19. Prove that the continuous image of a connected set is connected.  
ஒரு இணைந்த கணத்தின் தொடர்ச்சி பிம்பமும் இணைந்தது என நிறுவுக.
20. State and prove Heine Borel theorem.  
ஹெய்ன் போரல் தேற்றம் கூறி நிறுவுக.



**F-1014**

**Sub. Code**

**7BMA5C2**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**STATISTICS – I**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Find the mode for the following numbers.

63, 65, 66, 65, 64, 65, 65, 61, 67, 68

பின்வரும் எண்களுக்கு முகடு காண்க.

63, 65, 66, 65, 64, 65, 65, 61, 67, 68

2. Write the formula for standard deviation.

திட்ட விலக்கத்தின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

3. Define : Kurtosis.

வரையறு : முகட்டளவை

4. Write the normal equations for fitting a parabola.

பரவளையத்தை பொருத்துவதற்கான இயல் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

5. Write the two regression equations.

இரண்டு பின்னடைவு சமன்பாடுகளை எழுதுக.

6. Write correlation coefficient in terms of regression coefficients.

ஓட்டுறவு கெழுவை தொடர்பு போக்கு கெழுக்களின் உறுப்புகளாக எழுதுக.

7. Write Yule's coefficient  $Q$ .

யூலின் கெழு  $Q$  - ஐ எழுதுக.

8. If  $(A) = 30$ ,  $(B) = 25$ ,  $(\alpha) = 30$  and  $(\alpha\beta) = 20$ , then find  $(\beta)$ .

$(A) = 30$ ,  $(B) = 25$ ,  $(\alpha) = 30$  and  $(\alpha\beta) = 20$  எனில்  $(\beta)$  - வை காண்க.

9. Define ideal index number.

விழுமிய குறியீட்டெண் வரையறு.

10. Write the components of a time series.

காலம்சார் தொடரின் கூறுகளை எழுதுக.

### Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Find mode for the following data :

$x$ : 3 4 5 6 7 8 9 10

$f$ : 10 28 38 42 45 15 8 7

பின்வரும் தரவுகளுக்கு முகடு காண்க.

$x$ : 3 4 5 6 7 8 9 10

$f$ : 10 28 38 42 45 15 8 7

Or

(b) Find the harmonic mean for the following data :

Class 0-10 10-20 20-30 30-40 40-50

Frequency 15 10 7 5 3

பின்வரும் விவரங்களுக்கு இசைச் சராசரி காண்க.

வகுப்பு	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
அலைவெண்	15	10	7	5	3

12. (a) For a frequency distribution  $(f_i/x_i)$ , show that  $\beta_2 \geq 1$ .  
 $(f_i/x_i)$  என்னும் நிகழ்வெண் பரவலில்  $\beta_2 \geq 1$  எனக் காட்டுக.

Or

- (b) Fit a straight line to the following data :

$x:$	0	5	10	15	20	25
$f:$	12	15	17	22	24	30

பின்வரும் தரவுகளுக்கு நேர்க் கோட்டை பொருத்துக.

$x:$	0	5	10	15	20	25
$f:$	12	15	17	22	24	30

13. (a) Find the correlation coefficient for the following data :

$x:$	10	12	18	24	23	27
$y:$	13	18	12	25	30	10

பின்வரும் தரவுகளுக்கு ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க.

$x:$	10	12	18	24	23	27
$y:$	13	18	12	25	30	10

Or

- (b) Find the rank correlation coefficient.

$x:$	35	56	50	65	44	38	44	50	15	26
$y:$	50	35	70	25	35	58	75	60	55	35

தர ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க.

$x:$	35	56	50	65	44	38	44	50	15	26
$y:$	50	35	70	25	35	58	75	60	55	35

14. (a) If  $U_1 = 4$ ,  $U_2 = 7$ ,  $U_4 = 13$  and  $U_7 = 30$ , then find  $U_5$ .

$U_1 = 4$ ,  $U_2 = 7$ ,  $U_4 = 13$  மற்றும்  $U_7 = 30$  எனில்  $U_5$  - ஐ காண்க.

Or

- (b) Find the limits of  $(BC)$  for the following data :

$N = 125$ ,  $(A) = 48$ ,  $(B) = 62$ ,  $(C) = 45$ ,  $(A\beta) = 7$  and  $(A\gamma) = 18$ .

பின்வரும் தரவுகளிலிருந்து  $(BC)$  -ன் வரம்புகளை காண்க.

$N = 125$ ,  $(A) = 48$ ,  $(B) = 62$ ,  $(C) = 45$ ,  $(A\beta) = 7$  மற்றும்  $(A\gamma) = 18$ .

15. (a) Construct the wholesale price index number for 1991 and 1992 from the data given below using 1990 as the base year.

Commodity	Prices (Rs.)		
	1990	1991	1992
A	700	750	825
B	540	575	600
C	300	325	310
D	250	280	295
E	320	330	335
F	325	350	360

பின்வரும் தரவுகளிலிருந்து 1990 - ஐ அடிப்படை ஆண்டாக கொண்டு 1991 மற்றும் 1992 ஆகிய ஆண்டுகளுக்கு முழு விலைக் குறியீட்டெண்ணை அமைக்க.

பொருட்கள்	விலை (ரூ.)		
	1990	1991	1992
A	700	750	825
B	540	575	600
C	300	325	310
D	250	280	295
E	320	330	335
F	325	350	360

Or

(b) Calculate

(i) 3 yearly moving average

(ii) short term fluctuations for the following data

Year	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Production	45	46	44	47	42	41	39	42	45	40	48

பின்வரும் தரவுகளுக்கு

(i) 3 ஆண்டுகள் நகரும் சராசரி

(ii) குறுகிய கால ஏற்ற இறக்கம் ஆகியவற்றை காண்க.

ஆண்டு	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
உற்பத்தி	45	46	44	47	42	41	39	42	45	40	48

**Part C** $(3 \times 10 = 30)$ Answer any **three** questions.

16. The scores of two cricketers A and B in 10 innings are given below. Find who is a better run getter and who is more consistent player.

A Scores 40 25 19 80 38 8 67 121 66 76

B Scores 28 70 31 0 14 111 66 31 25 4

A மற்றும் B என்ற இரு கிரிக்கெட் வீரர்களின் 10 இன்னிங்க்ஸில் எடுத்த ரன்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. யார் சிறந்த ரன் சேகரிப்பாளர் மற்றும் சீரான வீரர் என காண்க.

A ரன்கள் 40 25 19 80 38 8 67 121 66 76

B ரன்கள் 28 70 31 0 14 111 66 31 25 4

17. Calculate  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \beta_1$  and  $\beta_2$  for the following data :

 $x$  0 1 2 3 4 5 6 7 8 $f$  5 10 15 20 25 20 15 10 5

பின்வரும் தரவுகளுக்கு  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \beta_1$  மற்றும்  $\beta_2$  ஆகியவற்றை காண்க.

 $x$  0 1 2 3 4 5 6 7 8 $f$  5 10 15 20 25 20 15 10 5

18. Find the two regression equations

 $x$  25 28 30 32 35 36 38 39 42 45 $y$  20 26 29 30 25 18 26 35 35 46

இரு பின்னடைவு சமன்பாடுகளை காண்க.

 $x$  25 28 30 32 35 36 38 39 42 45 $y$  20 26 29 30 25 18 26 35 35 46

19. Using Newton's formula find  $U_x$  for the following data.

$U_0$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$
1	11	21	28	29

Hence find

(a)  $U_{1.5}$  and

(b)  $U_9$

பின்வரும் தரவுகளிலிருந்து நியூட்டனின் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி  $U_x$  -ஐ காண்க.

$U_0$	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$
1	11	21	28	29

மேலும்

(அ)  $U_{1.5}$  மற்றும்

(ஆ)  $U_9$  - ஐ காண்க.

20. Calculate

(a) Laspeyre's

(b) Paasche's

(c) Fisher's

(d) Bowley's index numbers

Commodities	Base Year 1990		Current Year 1992	
	Price	Quantity	Price	Quantity
A	2	10	3	12
B	5	16	6.5	11
C	3.5	18	4	16
D	7	21	9	25
E	3	11	3.5	20

(அ) லாஸ்பியர்ஸ்

(ஆ) பாஸ்கிஸ்

(இ) ஃபிஸ்சர்ஸ் மற்றும்

(ஈ) பெளலிஸ் குறியீட்டெண்களை கணக்கிடுக

பொருட்கள்	அடிப்படை ஆண்டு 1990		நடப்பு ஆண்டு 1992	
	விலை	அளவு	விலை	அளவு
A	2	10	3	12
B	5	16	6.5	11
C	3.5	18	4	16
D	7	21	9	25
E	3	11	3.5	20



**F-1015**

**Sub. Code**

**7BMAE1A**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**Elective : GRAPH THEORY**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define a bipartite graph with an example.  
எடுத்துக்காட்டுடன் ஒரு இரு கூறு கோட்டுருவை வரையறு.
2. Define a covering of a graph.  
கோட்டுருவின் உரையை வரையறு.
3. Define cutpoint and a bridge.  
ஒரு பாலம் மற்றும் ஒரு வெட்டும் புள்ளியை வரையறு.
4. Define an Eulerian graph.  
ஆய்லேரியம் கோட்டுருவை வரையறு.
5. Define centre of a tree.  
மர உருவின் மையம் வரையறு.
6. Define a perfect matching.  
செவ்விய பொருத்தம் வரையறு.
7. Define a polyhedral graph.  
பன்முக கோட்டுருவை வரையறு.

8. Define chromatic partitioning.

வண்ண கூறாக்கலை வரையறு.

9. What is a chromatic polynomial? Give an example.

வண்ண பல்லுறுப்பான் என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டு தருக.

10. Define a directed graph.

திசை கோட்டுருவை வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that any self complementary graph has  $4n$  or  $4n + 1$  points.

எந்த ஒரு தன் நிரப்பு கோட்டுருவிலும்  $4n$  அல்லது  $4n + 1$  புள்ளிகள் இருக்கும் என நிறுவுக.

Or

(b) With usual notations prove  $\alpha' + \beta' = P$ .

வழக்கமான குறியீடுகளின்படி  $\alpha' + \beta' = P$  என நிறுவுக.

12. (a) State Fleury's algorithm.

ப்லூரியின் செயல்முறையை கூறு.

Or

(b) Prove that a line  $x$  of a connected graph  $G$  is a bridge  $\Leftrightarrow x$  is not on any cycle of  $G$ .

ஒரு இணைந்த கோட்டுரு  $G$  யில் உள்ள கோடு பாலம்  $\Leftrightarrow x$  என்பது  $G$  - யில் எந்த சுழலிலும் இல்லை என நிறுவுக.

13. (a) Prove that every connected graph has a spanning tree.

எந்த ஒரு இணைந்த கோட்டுருவுக்கும் ஒரு அளாவு மரஉரு உண்டு என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the number of perfect matchings to the complete graph  $k_{2n}$ .

முழு கோட்டுரு  $k_{2n}$  ன் செவ்விய பொருத்தங்களின் எண்ணிக்கை காண்.

14. (a) For a connected planar graph with  $V$  vertices,  $E$  edges and  $F$  faces, prove that  $|V| - |E| + |F| = 2$ .

$V$  முனைகள்  $E$  விளிம்புகள் மற்றும்  $F$  முகங்களை கொண்ட இணைந்த ஒரு தள கோட்டுருவுக்கு  $|V| - |E| + |F| = 2$  என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that every uniquely  $n$ -colourable graph is  $(n - 1)$  connected.

எந்த ஒரு ஒரே முறையில்  $n$  - நிறமளிக்கும் கோட்டுருவும்  $(n - 1)$  இணைந்தது என நிறுவுக.

15. (a) If two digraphs are isomorphic then corresponding points have the same degree pair.

இரு திசைக்கோட்டுருக்கள் இயலொப்புமை உடையது எனில் அதன் தொடர்புடைய புள்ளிகளுக்கு ஒரே படி இரட்டை உண்டு என நிறுவுக.

Or

- (b) If  $G$  is a tree with  $n$  points,  $n \geq 2$  then prove that  $f(G, \lambda) = \lambda(\lambda - 1)^{n-1}$ .

$G$  ஒரு  $n$  புள்ளிகள்,  $n \geq 2$ , உடைய, மரஉரு எனில்  $f(G, \lambda) = \lambda(\lambda - 1)^{n-1}$  என நிறுவுக.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. With usual notations, prove the following

(a)  $\delta \leq \frac{2q}{p} \leq \Delta$

(b)  $\mu(G) = \mu(\overline{G})$

வழக்கமான குறியீடுகளின்படி பின்வருவனவற்றை நிறுவுக.

(அ)  $\delta \leq \frac{2q}{p} \leq \Delta$

(ஆ)  $\mu(G) = \mu(\overline{G})$

17. For any graph  $G$ , prove that  $k \leq \lambda \leq \delta$ .

எந்த ஒரு கோட்டுரு  $G$  -யிலும்  $k \leq \lambda \leq \delta$  என நிறுவுக.

18. If  $G$  is a  $(p, q)$  graph, then prove that the following are equivalent.

(a)  $G$  is a tree

(b)  $G$  is connected and  $p = q + 1$

(c)  $G$  is a cyclic and  $p = q + 1$

$G$  ஒரு  $(p, q)$  கோட்டுரு எனில் பின்வருன சமமானமானவை என நிறுவுக.

(அ)  $G$  ஒரு மரஉரு

(ஆ)  $G$  இணைந்தது மற்றும்  $p = q + 1$

(இ)  $G$  சுழலற்றது மற்றும்  $p = q + 1$

19. State and prove the five colour theorem.

ஐந்து வண்ணத் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

20. Prove that  $\lambda^4 - 3\lambda^3 + 3\lambda^2$  cannot be a chromatic polynomial of any graph.

$\lambda^4 - 3\lambda^3 + 3\lambda^2$  ஆனது எந்த ஒரு கோட்டுருவுக்கும் வண்ண பல்லுறுப்பானாகாது என நிறுவுக.

**F-1016**

**Sub. Code**

**7BMAE2A**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Fifth Semester**

**Mathematics**

**Elective – NUMERICAL ANALYSIS**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. What is transcendental equation?  
இயற்கணித அமைப்பு அற்ற சமன்பாடு என்றால் என்ன?
2. Write down the formula for Newton – Raphson method.  
நியூட்டன் – ராப்சன் முறையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
3. Prove :  $\nabla^2 y_2 = y_2 - 2y_1 + y_0$ .  
நிரூபி :  $\nabla^2 y_2 = y_2 - 2y_1 + y_0$ .
4. Prove :  $E = 1 + \Delta$ .  
நிரூபி :  $E = 1 + \Delta$ .
5. Write down the Newton's forward interpolation formula to find the derivative.  
வகைக்கெழுவிிற்கான நியூட்டனின் முன்னோக்கு வேறுபாட்டு சூத்திரத்தை எழுதுக.

6. Write Simpson's 1/3 rule.  
சிம்சம் 1/3 விதியை எழுதுக.
7. What is backward substitution?  
பின்னோக்கு பிரதியிடுதல் என்றால் என்ன?
8. What is partial pivoting?  
பகுதிய பிவோட்டிங் என்றால் என்ன?
9. Write the formula for second order R.K. method.  
இரண்டாம் வரிசை R.K. முறையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
10. Write down Euler's Formula.  
ஆய்லர் சூத்திரத்தை எழுதுக.

**Part B** (5 × 5 = 25)

Answer **all** the questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Find a real root of the equation  $x^3 - 2x - 5 = 0$  by the method of false position.  
பிழை இட முறையில் சமன்பாடு  $x^3 - 2x - 5 = 0$  -ன் ஒரு மெய் மூலத்தைக் காண்க.

Or

- (b) Find a positive root of  $xe^x = 1$  which lies between 0 and 1 using Bisection method.  
 $xe^x = 1$  -ன் மிகை மூலத்தை 0 மற்றும் 1-க்கும் இடையில் இருகூறிடல் முறையைப் பயன்படுத்திக் காண்க.

12. (a) If  $y_1 = 4, y_3 = 12, y_4 = 19$  and  $y_x = 7$  find  $x$  by Lagrange's interpolation formula.

$y_1 = 4, y_3 = 12, y_4 = 19$  மற்றும்  $y_x = 7$  எனில்  $x$  ன் மதிப்பை லெக்ராஞ்சின் இடைச்செருகல் சூத்திரப்படிக்காண்க.

Or

- (b) Find  $\log_{10} 301$  by Newton's forward interpolation formula, from the following table.

$x :$	300	304	305	307
$\log x :$	2.4771	2.4829	2.4843	2.4871

கீழ்க்கண்ட அட்டவணையிலிருந்து நியூட்டனின் முன்னோக்கு சூத்திரத்தின் மூலம்  $\log_{10} 301$  -ன் மதிப்பு காண்க.

$x :$	300	304	305	307
$\log x :$	2.4771	2.4829	2.4843	2.4871

13. (a) Evaluate :  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$  by Simpson's 1/3 rule taking  $h = 0.25$ .

$h = 0.25$  எனக் கொண்டு  $\int_0^1 \frac{dx}{1+x}$  -ஐ சிம்சன் 1/3 விதி மூலம் மதிப்பிடுக.

Or

- (b) Evaluate  $\int_4^{5.2} \log_e x dx$  correct to 5 decimal places by taking  $h = 0.2$  using Trapezoidal rule.

$\int_4^{5.2} \log_e x dx$  -ன் மதிப்பை  $h = 0.2$  என எடுத்துக்கொண்டு ட்ரபிசாய்டல் விதி மூலம் 5 தசமத்திற்கு காண்க.

14. (a) Solve the following equations by Gauss Jordan method :  $2x + 3y = 5$ ;  $x + y = 2$ .

காஸின் ஜோர்டான் முறையில் தீர்க்க :  
 $2x + 3y = 5$ ;  $x + y = 2$ .

Or

- (b) Solve by Gauss Seidal method :  $2x + y = 3$ ;  
 $2x + 3y = 5$ .

காஸ் சீடல் முறையில் தீர்க்க :  $2x + y = 3$ ;  
 $2x + 3y = 5$ .

15. (a) If  $y' = x - y^2$  and  $y(0) = 1$  compute  $y(0.1)$  using Taylor's series method.

$y' = x - y^2$  மற்றும்  $y(0) = 1$  எனில் டெய்லர் தொடர் முறையின் மூலம்  $y(0.1)$ ன் மதிப்பு காண்க.

Or

- (b) If  $y' = x^2 + y$  and  $y(0) = 1$  compute  $y(0.1)$  using modified Euler's method.

$y' = x^2 + y$  மற்றும்  $y(0) = 1$  எனில் திருத்தப்பட்ட ஆய்லரின் முறைப்படி  $y(0.1)$ -ன் மதிப்பை காண்க.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find a real root of the equation  $x \sin x + \cos x = 0$  using Newton Raphson method.

$x \sin x + \cos x = 0$  என்ற சமன்பாட்டின் ஒரு மெய்மூலத்தை நியூட்டன் ராப்சன் முறைப்படி காண்க.



17. Using Newton's interpolation formula find  $\theta$  at  $x = 43$  and  $x = 84$ .

$x$ :	40	50	60	70	80	90
$\theta$ :	184	204	226	250	276	304

நியூட்டனின் இடைச்செருகல் சூத்திரத்தின் மூலம்  $\theta$ -ன் மதிப்பை  $x = 43$  மற்றும்  $x = 84$  என்ற புள்ளிகளில் காண்க.

$x$ :	40	50	60	70	80	90
$\theta$ :	184	204	226	250	276	304

18. From the following data find  $\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$  at  $x = 1.2$ .

$x$ :	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2
$y$ :	2.7183	3.3201	4.0552	4.953	6.0496	7.3891	9.25

மேற்கண்ட விவரங்களில்  $x = 1.2$  என்ற புள்ளியில்

$\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$ -ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

$x$ :	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	2.2
$y$ :	2.7183	3.3201	4.0552	4.953	6.0496	7.3891	9.25

19. Solve by Gauss Elimination Method:

$$3x + 4y + 5z = 18$$

$$2x - y + 8z = 13$$

$$5x - 2y + 7z = 20$$

காசின் நீக்கல் முறையில் தீர்க்க :

$$3x + 4y + 5z = 18$$

$$2x - y + 8z = 13$$

$$5x - 2y + 7z = 20$$

20. Using Picard's method, solve  $\frac{dy}{dx} = 1 + xy$ ,  $y(0) = 2$ . Find  $y(0.1)$ ,  $y(0.2)$  and  $y(0.3)$ .

பிகார்ட்ஸ் முறைப்படி தீர்க்க :  $\frac{dy}{dx} = 1 + xy$ ,  $y(0) = 2$ .  
 $y(0.1)$ ,  $y(0.2)$  மற்றும்  $y(0.3)$  காண்க.

---

**F-1017**

**Sub. Code**

**7BMA6C1**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Sixth Semester**

**Mathematics**

**MECHANICS**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. State parallelogram law of forces.  
விசைகளின் இணக்க விதியை கூறுக.
2. Define like and unlike forces.  
ஒத்த மற்றும் ஒத்ததல்லாத விசைகள் வரையறு.
3. Define friction.  
உராய்வை வரையறு.
4. Define a common catenary.  
பொது சங்கிலியம் வரையறு.
5. Define the angle of projection.  
எரிபொருளின் கோணம் வரையறு.
6. Define the time of flight.  
பறத்தலின் நேரம் வரையறு.

7. When do we say two bodies impinge directly?  
எப்போது இழு பொருள்கள் நேரடியாக தாக்குகிறது என்று கூறுவோம்?
8. Define co-efficient of elasticity.  
மீள்மையின் குணகம் வரையறு.
9. Write the pedal equation of central orbit.  
மைய நியமப்பாதையின் பாத சமன்பாட்டை எழுது.
10. Write the radial and transverse components of acceleration.  
குறுக்கு மற்றும் ஆரப்போக்கில் முடுக்கத்தின் கூறுகளை எழுது.

**Part B** (5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Explain the geometrical representation of moment.  
திருப்பு திறனை குறிக்கும் வடிவியல் விளக்கத்தை விவரி.
- Or
- (b) State and prove the polygon law of forces.  
விசைகளின் பலகோண விதியை கூறி நிறுவுக.
12. (a) With usual notations, prove that  
 $x = c \log (\sec \psi + \tan \psi)$ .  
வழக்கமான குறியீடுகளின்படி,  $x = c \log (\sec \psi + \tan \psi)$   
என நிறுவுக.
- Or
- (b) Explain the three coplanar forces theorem.  
மூன்று ஒரு தள விசைகள் தேற்றத்தை விளக்குக.

13. (a) Find the range on an inclined plane of projectile.

சாய்வு தளத்தில் எறிபொருளின் வீச்சை காண்க.

Or

- (b) A body is projected with a velocity of a 98 m/sec. in a direction making angle  $\tan^{-1} 3$  with horizon. Find the greater height.

ஒரு பொருள் 98மீ/விநாடி திசை வேகத்தில் தொடுவானத்துடன் கோணம்  $\tan^{-1} 3$  ஆக இருக்கும் திசையில் வீசப்பட்டால் அதன் அதிகபட்ச உயரம் காண்க.

14. (a) Explain Newton's experimental law.

நியூட்டனின் பரிசோதனை விதியை விளக்குக.

Or

- (b) Find the velocities after direct impact of law spheres.

இரு கோளங்களின் நேரடி மோதலின் பிந்தைய விளைவு விசைகளை காண்க.

15. (a) Derive the polar equation of equiangular spiral.

சமகோண சுருளியின் துருவ சமன்பாடு தருவி.

Or

- (b) Find the pedal equation of a circle.

வட்டத்தின் பாத சமன்பாடு காண்க.

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove the Varignon's theorem.

வாரிகானின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

17. Derive the geometrical properties of common catenary.

பொது சங்கிலியத்தின் வடிவியல் பண்புகளை தருவி.

18. Show that the path of the projectile is a parabola.  
எறிபொருளின் பாதை ஒரு பரவளையம் ஆகும் என காட்டு.
19. Find the loss of kinetic energy due to oblique impact.  
சாய்வு மோதலால் ஏற்படும் இயக்க ஆற்றல் இழப்பை காண்க.
20. Derive the differential equation of central orbit.  
மைய நியமப் பாதையின் வகைக்கெழு சமன்பாட்டை தருவி.
-

F-1018

Sub. Code

7BMA6C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024

Sixth Semester

Mathematics

COMPLEX ANALYSIS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define : Limit.  
வரையறு : எல்லை
2. What is an analytic function?  
பகுமுறைச் சார்பு என்றால் என்ன?
3. Define a bilinear transformation.  
இருமாறி உருமாற்றத்தை வரையறு.
4. Define : Cross ratio.  
வரையறு : குறுக்கு விகிதம்.
5. Prove :  $\int_C \frac{dz}{z-a} = 2\pi i$  where  $C$  is the circle with centre ' $a$ ' and radius ' $r$ '.

$$\int_C \frac{dz}{z-a} = 2\pi i$$
 என நிறுவுக இதில்  $C$  என்பது ' $r$ 'ஐ ஆரமாகவும்

' $a$ 'ஐ மையமாகவும் கொண்ட வட்டம்.

6. State Liouville's theorem.

லியோவிலின் தேற்றத்தைக் கூறுக.

7. Write the Maclaurin's series expansion of  $\sinh z$ .

$\sinh z$  -ன் மெக்லாரின் தொடர் விரிவை எழுதுக.

8. Find the singular point of  $f(x) = \frac{1}{z(z-i)}$ .

$f(x) = \frac{1}{z(z-i)}$  -ன் அருநிலை புள்ளிகளைக் காண்க.

9. Define : Residue of  $f(z)$  at 'a'.

'a' -ல்  $f(z)$  ன் எச்சத்தை வரையறு.

10. Evaluate :  $\int_C \frac{dz}{2z+3}$ ,  $c:|z|=2$ .

மதிப்பிடுக :  $\int_C \frac{dz}{2z+3}$ ,  $c:|z|=2$ .

### Part B

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove that  $f(z) = 2x + ixy^2$  is nowhere differentiable.

$f(z) = 2x + ixy^2$  எங்கும் வகையிடத்தக்கதல்ல என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that the real and imaginary parts of an analytic function are harmonic functions.

பகுமுறைச் சார்பின் மெய் மற்றும் கற்பனைப் பகுதிகள் இசைச் சார்புகள் என நிறுவுக.



12. (a) Describe Geometrically the transformation  
 $w = \frac{1}{z-1}$ .

உருமாற்றம்  $w = \frac{1}{z-1}$  ஐ வடிவியல் ரீதியாக விவரிக்க.

Or

- (b) Prove that any bilinear transformation preserves cross ratio.

எந்த ஒரு இருபடி உருமாற்றமும் குறுக்கு விகிதத்தைப் பேணும் என நிறுவுக.

13. (a) State and prove

(i) Cauchy's inequality

(ii) Fundamental theorem of algebra.

(i) காஷியின் சமனின்மை

(ii) இயற்கணிதத்தின் அடிப்படைத் தேற்றம் இவற்றை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) State and prove Cauchy's integral formula.

காஷியின் தொகையீட்டு சூத்திரத்தைக் கூறி நிறுவுக.

14. (a) Expand  $\frac{-1}{(z-1)(z-2)}$  as a power series in  $z$  in the region  $1 < |z| < 2$ .

$1 < |z| < 2$  என்ற பகுதியில்  $\frac{-1}{(z-1)(z-2)}$  ஐ  $z$ -ன் அடுக்குத் தொடராக விரிக்க.

Or

- (b) Find the zeroes of  $f(z) = z^2 \sin z$ .

$f(z) = z^2 \sin z$  -ன் பூஜ்ஜியங்களைக் காண்க.

15. (a) State and prove Cauchy Residue theorem.

காஷியின் எச்சத் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Evaluate  $\int_C \tan z dz$ ,  $c : |z| = 2$ .

மதிப்பிடுக :  $\int_C \tan z dz$ ,  $c : |z| = 2$ .

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Derive C-R equations in Cartesian form.

கார்டீசியன் வடிவத்தை C-R சமன்பாடுகளை தருவி.

17. Prove that any bilinear transformation which maps the unit circle  $|z|=1$  onto the unit circle  $|w|=1$  can be written

in the form  $w = e^{i\lambda} \left( \frac{z - \alpha}{\bar{\alpha}z - 1} \right)$   $\lambda$  real number.

ஓரலகு வட்டம்  $|z|=1$  ஐ ஓரலகு வட்டம்  $|w|=1$  ஆக உருமாற்றம் எந்த ஒரு இருபடி உருமாற்றத்தையும்

$w = e^{i\lambda} \left( \frac{z - \alpha}{\bar{\alpha}z - 1} \right)$  என்ற வடிவில் எழுதலாம் என நிறுவுக. இதில்  $\lambda$  மெய்யெண்.

18. State and prove Cauchy's theorem.

காஷியின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

19. State and prove Taylor's theorem.

டெய்லரின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

20. State and prove Argument theorem.

ஆர்க்யூமென்ட் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

F-1019

Sub. Code

7BMA6C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024.

Sixth Semester

Mathematics

STATISTICS — II

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define a random experiment.

சமவாய்ப்பு சோதனையை வரையறு.

2. If  $P(A) = 0.4$ ,  $P(B) = 0.3$  and  $P(A \cap B) = 0.2$ , then find  $P(A \cup B)$ .

$P(A) = 0.4$ ,  $P(B) = 0.3$  மற்றும்  $P(A \cap B) = 0.2$  எனில்  $P(A \cup B)$ -ஐ காண்க.

3. Compute the mode of a binomial distribution  $B\left(7, \frac{1}{4}\right)$ .

$B\left(7, \frac{1}{4}\right)$  என்ற இருமுகட்டு பரவலின் முகடு காண்க.

4. Define Gamma distribution.

காமாப் பரவலை வரையறு.

5. What is sample size?

மாதிரி அளவு என்றால் என்ன?

6. Define alternative hypothesis.  
மாற்று எடுகோளை வரையறு.
7. Write the 95% confidence limits for  $\mu$ .  
 $\mu$  -ன் 95% நம்பிக்கை வரம்பை எழுதுக.
8. Write the formula for  $F$  - test.  
 $F$  - சோதனையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
9. What is meant by analysis of variance?  
மாறுபாட்டு பகுப்பாய்வு என்பதன் பொருள் என்ன?
10. State Yate's correction.  
யேட்ஸ் திருத்தத்தை கூறுக.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) State and prove Baye's theorem.  
பேயிஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

Or

- (b) For the distribution function

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x < -1 \\ \frac{x+2}{4} & \text{if } -1 \leq x < 1 \\ 1 & \text{if } x \geq 1 \end{cases}$$

find

- (i)  $P\left(\frac{-1}{2} < X \leq \frac{1}{2}\right)$   
(ii)  $P(X = 0)$   
(iii)  $P(X = 1)$   
(iv)  $P(2 \leq X \leq 3)$

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{if } x < -1 \\ \frac{x+2}{4} & \text{if } -1 \leq x < 1 \\ 1 & \text{if } x \geq 1 \end{cases}$$

(i)  $P\left(\frac{-1}{2} < X \leq \frac{1}{2}\right)$

(ii)  $P(X = 0)$

(iii)  $P(X = 1)$

(iv)  $P(2 \leq X \leq 3)$  ஆகியவற்றை காண்க.

12. (a) If  $X$  is a Poisson random variate such that  $P(X = 1) = 0.3$  and  $P(X = 2) = 0.2$ . Find  $P(X = 0)$ .

$X$  என்பது ஒரு பாய்சான் சமவாய்ப்பு மாற்றும்  $P(X = 1) = 0.3$  மற்றும்  $P(X = 2) = 0.2$  எனில்  $P(X = 0)$ -ஐ காண்க.

Or

- (b) If  $X$  is normally distributed with zero mean and unit variance find the expectation of  $X^2$ .

$X$  என்ற இயல்நிலைப் பரவலில் சராசரி பூஜ்ஜியம் மற்றும் பரவற்படி 1 எனில்  $E(X^2)$ -ஐ காண்க.

13. (a) A coin is tossed 800 times and a person gets 350 heads. Can we say that he has made a random tossing each time?

ஒரு நாணயம் 800 முறை வீசப்படுகிறது மற்றும் ஒரு நபர் 350 தலைகளைப் பெறுகிறார். ஒவ்வொரு முறையும் அவர் ஒரு சீரற்ற முறையில் தூக்கி எறிந்தார் என கூற முடியுமா?

Or

- (b) In a random sample of 50 pairs of values the correlation was found to be 0.89. Is this consistent with the assumption that the correlation in the population is 0.84?

50 ஜோடி மதிப்புகளின் ஒரு வாய்ப்புக் கூறின் ஒட்டுறவு 0.89 என கண்டறியப்பட்டது. இது மக்கள் தொகையில் ஒட்டுறவு 0.84 என்ற கருதுகோலுடன் ஒத்துப் போகிறதா?

14. (a) The following table gives the biological values of protein from 6 low's milk and 6 buffalo's milk. Examine whether the differences are significant.

Cow's milk 1.8 2.0 1.9 1.6 1.8 1.5

Buffalo's milk 2.0 1.8 1.8 2.0 2.1 1.9

பின்வரும் அட்டவணை 6 பசும்பால் மற்றும் 6 எருமை பாலில் இருந்து புரதத்தின் உயிரியல் மதிப்புகளை வழங்குகிறது. இவற்றின் வேறுபாடுகள் குறிப்பிடத்தக்கனவா என்பதை ஆராய்க.

பசும்பால் 1.8 2.0 1.9 1.6 1.8 1.5

எருமைபால் 2.0 1.8 1.8 2.0 2.1 1.9

Or

- (b) A random sample of 27 pairs of observation from a bivariate normal population gave a coefficient of correlation 0.40. Is this value significant of correlation in the population?

இருமாறி இயல்நிலை முழுமைத் தொகுதியில் 27 ஜோடிகளின் வாய்ப்பு மாறியின் ஒட்டுறவுக் கெழு 0.40 எனில் இந்த மதிப்பு மக்கள் தொகையின் ஒட்டுறவுடன் தொடர்புடையதா?

15. (a) Test the hypothesis that  $\sigma = 8$  given that  $s = 10$  for a random sample of size 51.

51 அளவுடைய ஒரு வாய்ப்பு கூறில்  $\sigma = 8$  மற்றும்  $s = 10$  என்ற எடுகோளை சோதிக்கவும்.

Or

- (b) The following table gives the classification of 100 workers according to sex and nature of work. Using  $\chi^2$ -test examine whether the nature of work is independent of the sex of the worker.

Sex	Nature of work		Total
	Skilled	Unskilled	
Male	40	20	60
Female	10	30	40
Total	50	50	100

பின்வரும் அட்டவணை பாலினம் மற்றும் வேலையின் தன்மைக்கு ஏற்ப 100 தொழிலாளர்களை வகைப்படுத்துகிறது. வேலையின் தன்மை, தொழிலாளியின் பாலினத்திலிருந்து சார்பற்றதா என்பதை ஆராய்க.

பாலினம்	வேலையின் தன்மை		மொத்தம்
	திறமையானவர்	திறமையற்றவர்	
ஆண்	40	20	60
பெண்	10	30	40
மொத்தம்	50	50	100

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. A random variable  $X$  has the following probability function.

$x_i$	-2	-1	0	1	2	3
$P_i = P(x_i)$	0.1	$k$	0.2	$2k$	0.3	$k$

Find :

- The value of  $k$
- Mean
- Variance
- $P(X \geq 2)$
- $P(X < 2)$

வாய்ப்பு மாறி  $X$ ன் நிகழ்தகவு சார்பலன் பின்வருமாறு :

$x_i$	-2	-1	0	1	2	3
$P_i = P(x_i)$	0.1	$k$	0.2	$2k$	0.3	$k$

(அ)  $k$  ன் மதிப்பு

(ஆ) சராசரி

(இ) பரவற்படி

(ஈ)  $P(X \geq 2)$

(உ)  $P(X < 2)$  ஆகியவற்றை காண்க.

17. Five unbiased coins are tossed and the number of heads noted. The experiment is repeated 64 times and the following distribution is obtained. Fit a binomial distribution and find the expected frequencies.

No. of heads :	0	1	2	3	4	5	Total
Frequencies :	3	6	24	26	4	1	64

ஐந்து நாணயங்கள் டாஸ் செய்யப்பட்டு தலைகளின் எண்ணிக்கை குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சோதனை 64 முறை மீண்டும் மீண்டும் செய்யப்பட்டு பின்வரும் பரவல் பெறப்படுகிறது எனில் ஈருறுப்பு பரவலை பொருத்தி எதிர்பார்ப்பு நிகழ்வெண்களை காண்க.

தலைகளின் எண்ணிக்கை :	0	1	2	3	4	5	மொத்தம்
நிகழ்வெண்	3	6	24	26	4	1	64

18. The mean production of wheat of a sample of 100 plots is 200 kgs per acre with standard deviation of 10 kgs. Another sample of 150 plots gives the mean production of wheat as 220 kgs, with standard deviation of 12 kgs. Assuming the standard deviation of the 11 kgs for the universe find, at 1% level of significance, whether the two results are consistent.



100 நிலங்களையுடைய ஒரு மாதிரியில் கோதுமையில் சராசரி உற்பத்தி ஏக்கருக்கு 200 kgs மற்றும் திட்ட விலக்கம் 10 kgs. 150 நிலங்களையுடைய மற்றொரு மாதிரியில் கோதுமையில் சராசரி உற்பத்தி 220 kgs மற்றும் திட்ட விலக்கம் 12 kgs. பிரபஞ்சத்திற்கு 11 kgs திட்ட விலக்கம் என கருதி, இரு முடிவுகளும் சீராக உள்ளதா என 1% பொருளுறுகை மிகைத்தன்மை மட்டத்தில் காண்க.

19. Two random samples gave the following results. Test whether the samples could have come from the same normal population.

Sample Size Sample Mean Sum of Squares of distribution from mean

I	10	15	90
II	12	14	108

இரண்டு வாய்ப்புக் கூறுகள் பின்வரும் முடிவுகளை கொடுத்துள்ளன. அவை ஒரே இயல் மக்கள் தொகையிலிருந்து பெறப்பட்டனவா என சோதிக்கவும்.

மாதிரி அளவு மாதிரி சராசரி சராசரியிலிருந்து விலக்கங்களின் இருபடிகளின் கூட்டுத் தொகை

I	10	15	90
II	12	14	108

20. Fit a Poisson distribution for the following data and test the goodness of fit.

$x$	0	1	2	3	4	5	6	Total
$f$	273	70	30	7	7	2	1	390

பின்வரும் விவரங்களுக்கு பாய்சான் பரவலை பொருத்துக மற்றும் பொருத்தத்தின் தன்மையை சோதிக்கவும்.

$x$	0	1	2	3	4	5	6	மொத்தம்
$f$	273	70	30	7	7	2	1	390

**F-1020**

**Sub. Code**

**7BMA6C4**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Sixth Semester**

**Mathematics**

**OPERATIONS RESEARCH – II**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. What is a replacement problem?

இயந்திர மாற்று கணக்கு என்றால் என்ன?

2. State Mortality theorem.

மார்டாலிட்டி தேற்றத்தை எழுதுக.

3. Define : Holding cost.

வரையறு : வைப்பு செலவு.

4. Write Wilson's formula to find EOQ.

EOQ காண்பதற்கான வில்சனின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

5. Define queue.

காத்திருப்பு வரிசை வரையறு.

6. Write any two queue discipline.

ஏதேனும் இரண்டு வரிசை ஒழுங்கை எழுதுக.

7. Define critical path.

மாறுநிலைப் பாதை வரையறு.

8. Define Pessimistic time.

நம்பிக்கையில்லா நேரத்தை வரையறு

9. What do you meant by zero-sum game?

பூஜ்ய-தொகை ஆட்டம் என்றால் என்ன?

10. Define pay-off matrix.

முழுமை வழங்கல் அணியை வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions, choosing either (a) or (b)

11. (a) Machine A costs Rs.9,000. Annual operating costs are Rs.200 for the first year and then increase by Rs.2,000 every year. Determine the best age at which to replace the machine. If the optimum replacement policy is followed, what will be the average yearly cost of owning and operating the machine?

இயந்திரம் A ன் விலை ரூபாய் 9,000 இதன் இயக்க செலவு ரூ.200 என முதல் ஆண்டிலும், அதன் பின்னர் ஒவ்வொரு ஆண்டும் ரூபாய் 2,000 அதிகரிக்கிறது. இயந்திரத்தை மாற்றுவதற்கு உரிய ஆண்டினை கணக்கிடுக. உகந்த மாற்றுக் கொள்கை கடைபிடிக்கப்படுகிறது எனில் இயந்திரத்தை வாங்குவதற்கும், இயக்குவதற்கும் ஆண்டு சராசரி செலவு என்ன?

Or

(b) Write short notes on Group replacement policy.

குழு மாற்றுக் கொள்கை பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

12. (a) Write the reasons for carrying inventories.  
சரக்கிருப்பை எடுத்துச் செல்வதற்கான காரணங்களை எழுதுக.

Or

- (b) A company purchases 9,000 parts of a machine for its annual requirements, ordering one month usage at a time. Each part costs Rs.20. The ordering cost per order in Rs.15, and the carrying charges are 15% of the average inventory per year. You have been assigned to suggest a more economical purchased policy from the company. What advice would you offer and how much would it save the company per year?

ஒரு நிறுவனம் அதன் வருடாந்திர தேவைகளுக்காக ஒரு இயந்திரத்தின் 9,000 பாகங்களை வாங்குகிறது ஒரே நேரத்தில் ஒரு மாத பயன்பாட்டை ஆர்டர் செய்கிறது. ஒவ்வொரு பாகத்திற்கும் 20 ரூபாய் செலவாகும். ஆர்டர் செலவு ஒரு ஆர்டருக்கு 15 ரூபாய் மற்றும் எடுத்துச் செல்லும் செலவு சராசரி சரக்குகளில் 15% ஆகும். நிறுவனத்திற்கு மிகவும் சிக்கனமான கொள்முதல் கொள்கையை பரிந்துரைக்க உங்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. நீங்கள் என்ன ஆலோசனை வழங்குவீர்கள் மற்றும் அது வருடத்திற்கு நிறுவனத்திற்கு எவ்வளவு மிச்சப்படுத்தும்?

13. (a) A TV repairman finds that the time spent on his jobs has an Exponential distribution with mean 30 minutes. If he repairs sets in the order in which they come in, and if the arrival of sets is approximately Poisson with an average rate of 10 per 8-hour day, what is repairman's expected idle time each day? How many jobs are ahead of the average set just brought-in?

ஒரு தொலைக்காட்சி பழுது பார்ப்பவர் அடுக்கு பரவல் முறையில் தொலைக்காட்சி ஒன்றுக்கு 30 நிமிடங்கள் செலவிடுகிறார். வருகின்ற வரிசைப்படியே பழுது பார்க்கிறார். பாச்சான் பரவல் முறைப்படி 8 மணி நேர நாள் ஒன்றுக்கு 10 தொலைக்காட்சிகள் வந்து சேர்கின்றன. அவர் ஒவ்வொரு நாளிலும் ஓய்வாக உள்ள நேரத்தையும், சராசரியாக நாள் ஒன்றுக்கு வருகின்ற வேலையையும் காண்க.

Or

- (b) Discuss Birth–Death process.  
பிறப்பு–இறப்பு முறையைப் பற்றி விவாதிக்க.

14. (a) Explain the rules for network construction.  
வலைப்பின்னல் அமைப்பதன் விதிகளை விவரிக்க.

Or

- (b) Draw a network for the following data.

Task	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Immediate predecessor	-	-	A	B	C,D	B	E	E	F,G

பின்வரும் தரவுகளுக்கு ஒரு வலைப்பின்னல் வரைக.

செயல்	A	B	C	D	E	F	G	H	I
உடனடி முன்னோடி	-	-	A	B	C,D	B	E	E	F,G

15. (a) Solve the game.

		Player A		
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
Player B	B <sub>1</sub>	1	3	1
	B <sub>2</sub>	0	-4	-3
	B <sub>3</sub>	1	5	-1

ஆட்டத்தை தீர்க்க.

ஆட்டக்காரர் A

		Player A		
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
ஆட்டக்காரர் B	B <sub>1</sub>	1	3	1
	B <sub>2</sub>	0	-4	-3
	B <sub>3</sub>	1	5	-1

Or

(b) Solve the following game.

		Player B				
		I	II	III	IV	
Player A	I	⎧	3	2	4	0
	II		3	4	2	4
	III		4	2	4	0
	IV		0	4	0	8

பின்வரும் ஆட்டத்தை தீர்க்க.

		ஆட்டக்காரர் B				
		I	II	III	IV	
ஆட்டக்காரர் A	I	⎧	3	2	4	0
	II		3	4	2	4
	III		4	2	4	0
	IV		0	4	0	8

**Part C** (3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. The cost of a machine is Rs.12,200. Its scrap value is Rs.200. The running costs are as follows.

Year	1	2	3	4	5	6	7	8
Running cost	200	500	800	1200	1800	2500	3200	4000

When should the machine be replaced?

ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூ.12,200. அதன் கழிவு மதிப்பு ரூ.200 அதன் இயக்க செலவு பின்வருமாறு.

வருடம்	1	2	3	4	5	6	7	8
இயக்க செலவு	200	500	800	1200	1800	2500	3200	4000

எப்போது அந்த இயந்திரத்தை மாற்ற வேண்டும்?

17. The price breaks of a product are given below.

Quantity	Unit Cost (Rs.)
$0 \leq Q_1 \leq 800$	Rs.1.00
$800 \leq Q_2$	Rs.0.98

They yearly demand for the product in 1,600 units per year, cost of placing an order in Rs.5, the cost of storage is 10% per year. Find the optimum order quantity.

ஒரு பொருளின் விலை விபரம் பின்வருமாறு.

அளவு	அலகு விலை (ரூ.)
$0 \leq Q_1 \leq 800$	1.00
$800 \leq Q_2$	0.98

அப்பொருளின் வருட தேவை 1,600 அலகுகள், கேட்புச் செலவு ரூபாய் 5 மற்றும் சரக்கு குவிப்பு செலவு வருடத்திற்கு 10% எனில் உகந்த கேட்பு அளவை காண்க.

18. Explain (M/M/1) : (N/FIFO) model.

(M/M/1) : (N/FIFO) மாதிரியை விளக்குக.

19. A project consists of eight activities whose data given below. Draw the network and find the critical path.

Activity	Immediate Predecessor	Duration (Days)		
		t0	tm	tp
A	—	1	1	7
B	—	1	4	7
C	—	2	2	8
D	A	1	1	1
E	B	2	5	14
F	C	2	5	8
G	D, E	3	6	15
H	F, G	1	2	3

ஒரு திட்டத்தில் எட்டு செயல்கள் உள்ளன. அதன் தகவல்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. வலைப்பின்னல் வரைந்து மாறுநிலைப் பாதையைக் காண்க.

செயல் உடனடி முன்னோடி கால நேரம் (நாட்களில்)

		t0	tm	tp
A	—	1	1	7
B	—	1	4	7
C	—	2	2	8
D	A	1	1	1
E	B	2	5	14
F	C	2	5	8
G	D, E	3	6	15
H	F, G	1	2	3



20. Solve the game graphically.

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & 5 \\ -1 & 6 \\ 4 & 1 \\ 2 & 2 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$$

வரைபட முறையில் ஆட்டத்தை தீர்க்க.

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & 5 \\ -1 & 6 \\ 4 & 1 \\ 2 & 2 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$$

---

F-1021

Sub. Code

7BMAE3A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024

Sixth Semester

Mathematics

Elective — DISCRETE MATHEMATICS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Write the truth table for  $p \vee q$ .  
 $p \vee q$  -ன் உண்மை அட்டவணை எழுது.
2. What is a PCNF?  
PCNF என்றால் என்ன?
3. What is the digraph of a relation?  
தொடர்பின் திசைக்கோட்டுரு என்றால் என்ன?
4. Define a Boolean algebra.  
பூலியன் இயற்கணிதம் வரையறு.
5. Define a group code.  
குலக்குறியீடு வரையறு.
6. Define Hamming distance.  
ஹாமிங் தூரம் வரையறு.

7. Define finite automation.  
முடிவுள்ள தன்னியக்கம் வரையறு.
8. Define NFA.  
NFA வரையறு.
9. Define phrase structure grammar.  
வாக்கிய அமைப்பு இலக்கணம் வரையறு.
10. Define one step derivation.  
ஒரு வழி வருவிக்கப்பட்டது - வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions choosing either (a) or (b).

11. (a) Draw the parsing tree  
 $(p \rightarrow \neg q) \rightarrow (p \wedge q)$   
 பார்சிங் மரம் வரைக  
 $(p \rightarrow \neg q) \rightarrow (p \wedge q)$
- Or
- (b) Prove :  $p \vee q \Leftrightarrow \neg(\neg p \wedge \neg q)$ .  
 நிறுவுக :  $p \vee q \Leftrightarrow \neg(\neg p \wedge \neg q)$ .
12. (a) State and prove the associative law of composition of relations.  
 தொடர்புகளின் இணைப்பிற்கான சேர்ப்பு விதியை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Draw Hasse diagram  
 $P(\{1, 2, 3\}, \subseteq)$ .  
 ஹாசி வரைபடம் வரைக  
 $P(\{1, 2, 3\}, \subseteq)$ .

13. (a) Prove that  $(m, m+1)$  parity check code is a group code.

$(m, m+1)$  பாரிட்டி சோதனை குறியீடு ஒரு குலக்குறியீடு ஆகும் என நிறுவுக.

Or

- (b) Let  $x = y_1 y_2 \cdots y_m c_1 c_2 \cdots c_r \in B^{m+r}$ . Then prove that  $x * H = 0 \Leftrightarrow x = e_H(b)$ .

$x = y_1 y_2 \cdots y_m c_1 c_2 \cdots c_r \in B^{m+r}$  என்க.

$x * H = 0 \Leftrightarrow x = e_H(b)$  என நிறுவுக.

14. (a) If  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ,  $q_1 R q_2$  if  $\delta(q_1, a) = \delta(q_2, a) \forall a \in \Sigma$  prove that  $R$  is an equivalence relation.

$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  மற்றும்  $\delta(q_1, a) = \delta(q_2, a)$  எனில்  $q_1 R q_2$  எனில்  $R$  ஒரு சமான தொடர்பு என நிறுவுக.

Or

- (b) Construct a finite automata which accepts  $\{ab, ba\}$ .

$\{ab, ba\}$  -வை ஏற்றுக்கொள்ளும் முடிவுள்ள தன்னியக்கத்தை அமைக்கவும்.

15. (a) Find grammar for  $L = \{a^n b^n c^m / n \geq 1, m \geq 0\}$ .

$L = \{a^n b^n c^m / n \geq 1, m \geq 0\}$  -க்கு இலக்கணம் காண்க.

Or

- (b) Explain the following grammars with example.

(i) Type 0 (ii) Type 1

(iii) Type 2 (iv) Type 3

பின்வரும் இலக்கணங்களை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

(i) வகை 0 (ii) வகை 1

(iii) வகை 2 (iv) வகை 3

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find PDNF

$$P \rightarrow [(P \rightarrow Q) \wedge \neg(\neg Q \vee \neg P)]$$

PDNF காண்க

$$P \rightarrow [(P \rightarrow Q) \wedge \neg(\neg Q \vee \neg P)]$$

17. State and prove the representation theorem for finite Boolean algebra.

முடிவுள்ள பூலியன் இயற் கணிதத்தை குறிக்கும் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. Prove that  $(m, n)$  encoding function  $e$  can detect  $k$  or fewer errors  $\Leftrightarrow$  its minimum distance is atleast  $k + 1$ .

$e$  எனும்  $(m, n)$  குறியாக்க சார்பு  $k$  அல்லது அதற்கு குறைந்த பிழைகளை காணும்  $\Leftrightarrow$  அதன் சிறும தூரம் குறைந்த பட்சம்  $k + 1$  ஆகும் என நிறுவுக.

19. Let  $L$  be the set accepted by NFA,  $M$ . Then prove that there exists an FA,  $M'$  which accepts  $L$ .

$M$  எனும் NFA-ஆல் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும் கணம்  $L$  எனில்  $M'$  எனும் FA ஒன்று  $L$  ஐ ஏற்றுக்கொள்ளுமாறு இருக்கும் என நிறுவுக.

20. Construct a grammar  $G$  which generates  $L = \{a^n b^n c^n / n \geq 1\}$ .

$L = \{a^n b^n c^n / n \geq 1\}$  -ஐ உருவாக்கும் இலக்கணம்  $G$  அமைக்கவும்.

**F-1022**

**Sub. Code**

**7BMAE3B**

**B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2024**

**Sixth Semester**

**Mathematics**

**Elective — FUZZY ALGEBRA**

**(CBCS – 2017 onwards)**

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

**Part A**

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define  $\alpha$ -cut.  
 $\alpha$ -வெட்டு வரையறு.
2. What is the height of a fuzzy set?  
தெளிவறு கணத்தின் உயரம் என்பது என்ன?
3. Write the standard fuzzy operations.  
நிலையான தெளிவறு செயல்களை எழுது.
4. Define fuzzy complement.  
தெளிவறு நிரப்பி வரையறு.
5. Define a dual triple.  
இருமை மும்மடி வரையறு.
6. State the law of excluded middle.  
மையம் தவிர்த்த விதியை கூறு.
7. How do you divide two closed intervals?  
எவ்வாறு இரு மூடிய இடைவெளிகளை வகுப்பாய்?

8. Define fuzzy compatibility relation.  
தெளிவறு இசைவான தொடர்பை வரையறு.
9. Define a dominating class.  
ஆதிக்க வகுப்பை வரையறு.
10. Define a fuzzy homomorphism.  
தெளிவறு செயலொப்புமை வரையறு.

**Part B**

(5 × 5 = 25)

Answer **all** questions choosing either (a) or (b).

11. (a) Prove :  ${}^{\alpha}(\bar{A}) = (1-\alpha)^+ (\bar{A})$ .  
நிறுவுக :  ${}^{\alpha}(\bar{A}) = (1-\alpha)^+ (\bar{A})$ .  
Or
- (b) Prove :  ${}^{\alpha+}[f(A)] = f({}^{\alpha+} A)$ .  
நிறுவுக :  ${}^{\alpha+}[f(A)] = f({}^{\alpha+} A)$ .
12. (a) Prove :  $d_a = c(a) \Leftrightarrow c(c(a)) = a \forall a \in [0,1]$ .  
நிறுவுக :  $d_a = c(a) \Leftrightarrow c(c(a)) = a \forall a \in [0,1]$ .  
Or
- (b) Prove that the standard fuzzy intersection is the only idempotent  $t$ -norm.  
நிலையான தெளிவறு வெட்டு ஒன்று மட்டுமே தன்னடுக்கு  $t$ - நெரிமம் ஆகும் என நிறுவுக.
13. (a) Prove that the following are dual for fuzzy complement  $c$ .  
(min, max,  $c$ ) and ( $i_{\min}$ ,  $u_{\max}$ ,  $c$ ).  
தெளிவறு நிரப்பி  $c$ -க்கு பின்வருவன இருமை என நிறுவுக.  
(min, max,  $c$ ) and ( $i_{\min}$ ,  $u_{\max}$ ,  $c$ ).  
Or
- (b) Explain fuzzy cardinality with example.  
தெளிவறு செவ்வெண்ணை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

14. (a) State and prove the sub distributivity property for intervals.

இடைவெளிகளுக்கான துணை பங்கீட்டு விதியை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Explain fuzzy equivalence relation with an example.

எடுத்துக்காட்டுடன் தெளிவறு சமான தொடர்பை விளக்குக.

15. (a) How do you draw Hasse diagram for partial ordering? Explain with example.

எவ்வாறு பகுதி வரிசைகளுக்கு ஹாசி வரைபடம் வரைவாய்? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Explain the following :

(i) Isomorphism

(ii) Endomorphism

(iii) Automorphism.

பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

(i) இயலொப்புமை

(ii) தன் செயலொப்புமை

(iii) தன் ஒப்புமை

**Part C**

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Let  $f : X \rightarrow Y$  be a crisp function. Then  $f$ , fuzzified by the extension principle satisfies

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

$f : X \rightarrow Y$  ஒரு தெளிவான சார்பு என்க. விரிவாக்க கொள்கை மூலம் தெளிவற்றதாக ஆக்கப்பட்ட  $f$  ஆனது

$$f(A) = \bigcup_{\alpha \in [0,1]} f(\alpha_+ A), A \in F(X) \text{ -ஐ பூர்த்தி செய்யும் என நிறுவுக.}$$



17. State and prove the second characterization theorem of fuzzy complements.

தெளிவறு நிரப்பிகளுக்கான இரண்டாவது சிறப்பியல்பு தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. State and prove the necessary and sufficient condition for  $A \in F(R)$  to be a fuzzy number.

$A \in F(R)$  ஆனது தெளிவறு எண்ணாக இருக்க போதுமான மற்றும் தேவையான நிபந்தனையை கூறி நிறுவுக.

19. Find the transitive closure  $R_T$ .

$$R = \begin{bmatrix} .7 & .5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & .4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & .8 & 0 \end{bmatrix}.$$

கடப்பு அடைப்பின்  $R_T$  காண்க.

$$R = \begin{bmatrix} .7 & .5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & .4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & .8 & 0 \end{bmatrix}$$

20. Explain the difference between an ordinary fuzzy homomorphism and a strong fuzzy homomorphism with example.

எடுத்துக்காட்டுடன் தெளிவறு சாதாரண செயலொப்புமைக்கும் வலிமையான செயலொப்புமைக்கு இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குக.