

F-8967

Sub. Code

7BMA2C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Second Semester

Mathematics

ANALYTICAL GEOMETRY 3D & VECTOR CALCULUS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Directional cosines.
திசை கொசைன்களை வரையறு.
2. Find the ratio in which the xy - plane divides the line joining the points $A(7, 4, -2)$ and $B(8, -5, 3)$.
 $A(7, 4, -2)$ மற்றும் $B(8, -5, 3)$ இனைக்கும் கோடு ஆனது xy - தளத்தை பிரிக்கும் விகிதம் காண்க.
3. Define Coplanar lines.
ஒரு தள கோடுகள் – வரையறு.
4. Write down the formula for the angle between the planes.
தளங்களுக்கிடையேயான கோணம் காணும் சூத்திரம் எழுது.
5. Define Cone.
கூம்பு வரையறு.

6. Define right Circular Cone.
நேர்விட்ட கூம்பு வரையறு.
7. Define Gradient of a Vector.
வெக்டரின் சாய்வு விகிதம் வரையறு.
8. Prove : $Grad(\phi + \psi) = Grad(\phi) + Grad(\psi)$.
நிறுவுக : $Grad(\phi + \psi) = Grad(\phi) + Grad(\psi)$.
9. Define line integral.
கோட்டுத் தொகை வரையறு.
10. Define surface integral.
பரப்பு தொகை வரையறு.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the equation of the plane which passes through the point $(1, -2, 1)$ and is perpendicular to each of the planes $3x + y + z - 2 = 0$ and $x - 2y + z + 4 = 0$.

$3x + y + z - 2 = 0$ மற்றும் $x - 2y + z + 4 = 0$ எனும் தளங்களுக்கு செங்குத்தாகவும் $(1, -2, 1)$ வழியாக செல்லும் தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

Or

- (b) Find the image of the point $(2,3,4)$ under the reflection in the plane $x - 2y + 5z = 6$.

$x - 2y + 5z = 6$ எனும் தளத்தின் பிரதிபலிப்பில் $(2,3,4)$ ன் பிம்பம் காண்க.

12. (a) Find the equation of the plane containing the point

$(-1, 7, 2)$ and the line $\frac{x+3}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-2}{-2}$.

புள்ளி $(-1, 7, 2)$ மற்றும் கோடு $\frac{x+3}{2} = \frac{y+2}{3} = \frac{z-2}{-2}$ -ஐ

கொண்ட தளத்தின் சமன்பாடு காண்க.

Or

(b) Find the equation of the circle on the sphere

$x^2 + y^2 + z^2 + 6y - 10z + 23 = 0$ with centre $(1, 2, -2)$.

மையம் $(1, 2, -2)$, கோளம்

$x^2 + y^2 + z^2 + 6y - 10z + 23 = 0$ -ன் மீது வட்டத்தின்

சமன்பாடு காண்க.

13. (a) Find the equation of the right circular cone whose

vertex is at the origin, whose axis is the line

$\frac{x}{1} = \frac{-y}{2} = \frac{z}{3}$ and which has a semi vertical angle

of 30° .

ஆதியை முனையாகவும் $\frac{x}{1} = \frac{-y}{2} = \frac{z}{3}$ அச்சாகவும்

மற்றும் அரைநேர்கோணம் 30° கொண்ட நேர்வட்ட

கூம்பின் சமன்பாடு காண்க.

Or

- (b) Find the equation of the cylinder whose generators are parallel to the line $\frac{x}{1} = \frac{-y}{2} = \frac{z}{3}$ and whose guiding curve is the ellipse $x^2 + 2y^2 = 1; z = 0$.

நீள்வட்டம் $x^2 + 2y^2 = 1; z = 0$ ஐ வழிகாட்டி விளைவாகவும் கோடு $\frac{x}{1} = \frac{-y}{2} = \frac{z}{3}$ க்கு இணையான உருவாக்கிகளையும் கொண்ட உருளையின் சமன்பாடு காண்க.

14. (a) If $\nabla\phi = 2xyz^3\vec{i} + x^2z^3\vec{j} + 3x^2yz^2\vec{k}$ find $\phi(x, y, z)$ if $\phi(1, -2, 2) = 4$.

$\phi(1, -2, 2) = 4$ மற்றும் $\nabla\phi = 2xyz^3\vec{i} + x^2z^3\vec{j} + 3x^2yz^2\vec{k}$ எனில் $\phi(x, y, z)$ காண்க.

Or

- (b) Prove that $\text{div}(r^n \cdot r) = (n+3)r^n$. Deduce $r^n \cdot r$ is solenoidal if and only if $n = -3$.

$\text{div}(r^n \cdot r) = (n+3)r^n$ என நிறுவுக. $r^n \cdot r$ பாய்வு அற்றது $\Leftrightarrow n = -3$ என தருவி.

15. (a) Evaluate $\int f dr$, $f = (x^2 + y^2)\vec{i} + (x^2 - y^2)\vec{j}$.

மதிப்பிடுக : $\int f dr$, $f = (x^2 + y^2)\vec{i} + (x^2 - y^2)\vec{j}$.

Or

- (b) Verify Stokes theorem for the vector function $f = (y^2)\vec{i} + (y)\vec{j} - (xz)\vec{k}$ and S is the upper half of the sphere $x^2 - y^2 + z^2 = a^2$ and $z \geq 0$.

$f = (y^2)\vec{i} + (y)\vec{j} - (xz)\vec{k}$ க்கு $x^2 - y^2 + z^2 = a^2$ மற்றும் $z \geq 0$ எனும் கோளத்தின் மேல் அரைப்பகுதி S எனில் ஸ்டோக் தேற்றம் சரிபார்.

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

16. Find the image of the point $(1, 3, 4)$ in the plane $2x - y + z + 3 = 0$. Hence prove that the image of the line

$$\frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z-4}{-3} \text{ is } \frac{x+3}{1} = \frac{y-5}{-5} = \frac{z-2}{-2}.$$

தளம் $2x - y + z + 3 = 0$ -ல் $(1, 3, 4)$ -ன் பிம்பம் காண்க.

மேலும் $\frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z-4}{-3}$ -ன் பிம்பம் $\frac{x+3}{1} = \frac{y-5}{-5} = \frac{z-2}{-2}$

என காட்டுக.

17. Find the shortest distance and the equation of the line of shortest distance between the straight lines

$$\frac{x+3}{-4} = \frac{y-6}{6} = \frac{z}{2} \text{ and } \frac{x+3}{-4} = \frac{y}{1} = \frac{z-7}{1}.$$

நேர்கோடுகள் $\frac{x+3}{-4} = \frac{y-6}{6} = \frac{z}{2}$ மற்றும் $\frac{x+3}{-4} = \frac{y}{1} = \frac{z-7}{1}$ க்கு

இடையிலான குறைந்த தூரம் மற்றும் குறைந்த தூரக்கோட்டின் சமன்பாடு காண்க.

18. Find the equation of the right circular cylinder whose guiding curve is the circle through the points $(1,0,0)$; $(0,1,0)$ and $(0,0,1)$.

$(1,0,0)$; $(0,1,0)$ மற்றும் $(0,0,1)$ ன் வழியாக செல்லும் வட்டத்தை வழிகாட்டி வளைவாக கொண்ட நேர் வட்ட கூம்பின் சமன்பாட்டை காண்க.

19. Prove $\nabla^2 f(r) = f''(r) + \frac{2}{r} f'(r)$.

நிறுவக : $\nabla^2 f(r) = f''(r) + \frac{2}{r} f'(r)$.

20. Evaluate $\iint \vec{F} \cdot \hat{n} \, ds$ where $\vec{F} = (x^3 - yz)\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + 2\vec{k}$ and S is the surface of the cube bounded by $x = 0; y = 0; z = 0; x = a; y = a$ and $z = a$.

S என்பது $x = 0; y = 0; z = 0; x = a; y = a$ மற்றும் $z = a$ எனும் எல்லைகளை கொண்ட கன கதுரத்தின் பரப்பு எனில் $\iint \vec{F} \cdot \hat{n} \, ds$ காண்க, இங்கு $\vec{F} = (x^3 - yz)\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + 2\vec{k}$.

F-8968

Sub. Code

7BMA2C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Second Semester

Mathematics

SEQUENCES AND SERIES

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Bounded sequence. Given an example.
வரம்பு தொடரை வரையறு. எடுத்துக்காட்டு ஒன்று தருக.
2. Prove that convergent sequences are Cauchy sequences.
ஒருங்கும் தொடர்கள் காஷி தொடர் ஆகும் என நிறுவுக.
3. Show that every bounded sequence has a convergent subsequence.
எந்த ஒரு வரம்பு தொடருக்கும் ஒருங்கக்கூடிய உட்தொடர் உண்டு என காட்டுக.

4. Show that the sequence $\left(\frac{1}{n}\right)$ is a Cauchy sequence.

தொடர் $\left(\frac{1}{n}\right)$ ஒரு காஷி தொடர் என காட்டுக.

5. Show that if $\sum a_n$ converges, then $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$.

$\sum a_n$ ஒருங்கும் எனில் $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ என காட்டுக.

6. State Kummer's test.

கும்மரின் சோதனையை கூறு.

7. Give an example of absolute convergent series.

தனி ஒருங்கும் வரிசைக்கு எடுத்துக்காட்டு ஒன்று தருக.

8. What is the difference between conditional convergence and absolute convergence?

நிபந்தனையுடன் ஒருங்குதல் மற்றும் தனி ஒருங்குதலுக்கு உள்ள வித்தியாசம் என்ன?

9. Define rearrangement series.

மறு வரிசை தொடர்வரிசையை வரையறு.

10. State Abel's theorem.

அபிலின் தேற்றத்தை கூறுக.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Show that any sequence $\{a_n\}$ converging to ∞ is bounded below but not bounded above.

∞ க்கு ஒருங்கும் எந்த ஒரு $\{a_n\}$ -ம் கீழ்வரம்பு உடையது. ஆனால் மேல் வரம்பு உடையது அல்ல என காட்டுக.

Or

(b) Show that a sequence cannot converge to two different limits.

எந்த ஒரு தொடரும் இரு எல்லைகளுக்கு ஒருங்காது என காட்டுக.

12. (a) Prove : $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n}{n!} = 0$.

நிறுவுக : $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{x^n}{n!} = 0$.

Or

(b) Show that a sequence is convergent if and only if every subsequence if it converges to same limit.

ஒரு தொடர் ஒருங்கும் \Leftrightarrow அதன் உட்தொடர்கள் அதே எல்லைக்கு ஒருங்கும் என காட்டுக.

13. (a) Test the convergence $\sum \frac{1}{n(\log n)^2}$.

ஒருங்குதலை சோதிக்க $\sum \frac{1}{n(\log n)^2}$.

Or

(b) Discuss the convergence $\sum \frac{1}{n!}$.

ஒருங்குதலை விவாதி $\sum \frac{1}{n!}$.

14. (a) Test the convergence $\sum \frac{(-1)^n}{n^p}$.

ஒருங்குதலை சோதிக்க $\sum \frac{(-1)^n}{n^p}$.

Or

(b) Prove that $\sum \frac{\sin n}{(\log n)}$ is convergent.

$\sum \frac{\sin n}{(\log n)}$ ஒருங்கும் என நிறுவுக.

15. (a) Show that the Cauchy product of two absolutely convergent series is convergent.

இரு தனி ஒருங்கும் வரிசைகளின் காஷி பெருக்கல் ஒருங்கும் என காட்டுக.

Or

- (b) Show by an example that Cauchy product of two convergent series need not converge.

இரு ஒருங்கும் வரிசைகளின் காஷி பெருக்கல் ஒருங்க தேவை இல்லை என்பதை எடுத்துக்காட்டு கொண்டு காட்டுக.

Section C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove the following :

(a) $\lim_{n \rightarrow \infty} (a^{1/n}) = 1, a > 0$

(b) $\lim_{n \rightarrow \infty} (n^{1/n}) = 1$

பின்வருவனவற்றை நிறுவுக.

(அ) $\lim_{n \rightarrow \infty} (a^{1/n}) = 1, a > 0$

(ஆ) $\lim_{n \rightarrow \infty} (n^{1/n}) = 1$

17. State and prove Cauchy's second limit theorem.

காஷியின் இரண்டாவது எல்லை தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. Prove Gauss's test.

காலின் சோதனையை நிறுவுக.

19. State and prove Leibnitz's test.

லீன்ட்ஸின் சோதனையை கூறி நிறுவுக.

20. Prove Merten's theorem.

மெர்ட்டனின் தேற்றத்தை நிறுவுக.

F-8969

Sub. Code

7BMA3C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Third Semester

Mathematics

ABSTRACT ALGEBRA

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define a group.

ஒரு குலத்தை வரையறு.

2. In an abelian group prove that $(ab)^2 = a^2b^2$.

ஒரு அபிலியன் குலத்தில் $(ab)^2 = a^2b^2$ என நிறுவுக.

3. Define subgroup and give an example.

வரையறு : உட்குலம் மற்றும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.

4. Let G be a group of order n . Let $a \in G$ then prove that $a^n = e$.

குலம் G ன் வரிசை n என்க. $a \in G$ எனில் $a^n = e$ என நிறுவுக.

5. Define normal subgroup.

வரையறு : நேர்மை உட்குலம்.

6. Define a homomorphisms.

வரையறு : செயல் மாறாக் கோர்த்தல்.

7. If R is a ring such that $a^2 = a$ for all $a \in R$. Prove that $ab = ba$.

R என்பது $a^2 = a$ போன்ற ஒரு வளையமாக இருந்தால் $\forall a \in R, ab = ba$ என நிறுவுக.

8. Define Integral domain.

வரையறு எண் அரங்கம்.

9. Define prime ideal.

பகாசீர் வளையத்தை வரையறு.

10. Define associates.

வரையறு இணைப்பெண்.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Let G be a group in which $(ab)^m = a^m b^m$ for three consecutive integers and for all $a, b \in G$, then prove that G is an abelian group.

G என்பது மூன்று தொடர்ச்சியான முழக்களுக்கும் அனைத்து $a, b \in G$ ற்கும் $(ab)^m = a^m b^m$ எனுமாறு உள்ள ஒரு குலம் எனில் G ஒரு அபிலியம் குலம் என நிறுவுக.

Or

- (b) Let A_n be the set of all even permutations in S_n . Prove that A_n is a group containing $\frac{n!}{2}$ permutations.

S_n -ல் உள்ள அனைத்து இரட்டை வரிசை மாற்றங்களின் கணம் A_n இருக்கும் எனில் A_n என்பது $\frac{n!}{2}$ வரிசை மாற்றங்களைக் கொண்டு ஒரு குலம் என நிறுவுக.

12. (a) If H and K are subgroups of a group G , then prove that $H \cap K$ is also a subgroup of G .

H மற்றும் K ஆகியவை G குலத்தின் உட்குலங்களாக இருந்தால் $H \cap K$ என்பது G ன் உட்குலமாகும் என நிறுவுக.

Or

- (b) Let G be a group and a be an element of order n in G . Prove that $a^m = e$ iff n divides m .

G ஒரு குலமாகவும், G இல் a ன் வரிசை n என்க. $a^m = e$ ற்கு தேவையான மற்றும் போதுமான n ஆனது m ஐ வகுக்கும் என நிறுவுக.

13. (a) Prove that every subgroup of an abelian group is a normal subgroup.

ஒரு அபிலியன் குலத்தின் ஒவ்வொரு உட்குலமும் ஓர் நேர்மை உட்குலம் என நிறுவுக.

Or

- (b) Let $f: G \rightarrow G'$ be an isomorphism. If G is cyclic then prove that G' is also cyclic.

$f: G \rightarrow G'$ என்பது தன் ஒப்புமை. G வட்டக் குலமாக இருந்தால் G' யும் வட்ட குலமாகும் என நிறுவுக.

14. (a) If R is a ring and $a, b \in R$ then prove that

- (i) $oa = ao = 0$
- (ii) $a(b - c) = ab - ac$.

R ஒரு வளையம் மற்றும் $a, b \in R$ எனில்

- (i) $oa = ao = 0$
- (ii) $a(b - c) = ab - ac$ என நிறுவுக.

Or

(b) Prove : A non-empty subset S of a ring R is a subring iff $a, b \in S \Rightarrow a - b \in S$ and $ab \in S$.

R என்ற வளையத்தில் S என்பது வெற்றிலா உட்கணம் எனில் R ன் ஒரு உள் வளையம் ஆவதற்கு தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை $a, b \in S \Rightarrow a - b \in S$ மற்றும் $ab \in S$ என நிறுவுக.

15. (a) Let R be any commutative ring with identity. Let P be an ideal of R . Then prove that P is a prime ideal $\Leftrightarrow R/P$ is an Integral domain.

R சமனி உறுப்புடன் எந்தவொரு பரிமாற்று வளையம் என்க. P ஆனது R இன் சீர்வளையம் என்க. P என்பது ஒரு பகா சீர் வளையம் $\Leftrightarrow R/P$ என்பது எண் அரங்கம் என நிறுவுக.

Or

(b) Let R be an Euclidean domain. Let a and b be two non-zero elements of R . Then prove that

- (i) b is not a unit in $R \Rightarrow d(a) < d(ab)$
- (ii) b is a unit in $R \Rightarrow d(a) = d(ab)$.

R என்பது யூக்ளிடியன் அரங்கம் என்க. a மற்றும் b ஆகியவை R இன் பூஜ்ஜியமற்ற இரண்டு உறுப்புகள் என்க.

- (i) b என்பது R ல் ஒரு அலகு அல்ல எனில் $d(a) < d(ab)$
- (ii) b என்பது R ல் ஒரு அலகு எனில் $d(a) = d(ab)$ என நிறுவுக.

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

16. Let G denote the set of all matrices of the form $\begin{pmatrix} x & x \\ x & x \end{pmatrix}$ where $x \in R^*$. Then prove that G is a group under matrix multiplication.

$\begin{pmatrix} x & x \\ x & x \end{pmatrix}$ வடிவத்தின் அனைத்து அணிகளின் உறுப்புகளையும் G

குறிக்கட்டும், இங்கு $x \in R^*$. G என்பது அணிகளின் பெருக்கத்தின் கீழ் ஒரு குலம் என நிறுவுக.

17. Let G be a group P and H be a subgroup of G . Then prove that

(a) $a \in H \Rightarrow aH = H$

(b) $aH = bH \Rightarrow a^{-1}b \in H$

(c) $a \in bH \Rightarrow a^{-1} \in Hb^{-1}$

(d) $a \in bH \Rightarrow aH = bH$.

G என்பது குலம் மற்றும் H என்பது உட்குலம் என்க.

(அ) $a \in H \Rightarrow aH = H$

(ஆ) $aH = bH \Rightarrow a^{-1}b \in H$

(இ) $a \in bH \Rightarrow a^{-1} \in Hb^{-1}$

(ஈ) $a \in bH \Rightarrow aH = bH$ என நிறுவுக.

18. State and prove Cayley's theorem.

கெய்லி தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

19. Let R be a ring and I be a subgroup of $(R, +)$. Prove that the multiplication in R/I given by $(I + a)(I + b) = I + ab$ is well defined $\Leftrightarrow I$ is an ideal of R .

R என்பது வளையம் மற்றும் I என்பது $(R, +)$ ன் உட்குலம் என்க. $(I + a)(I + b) = I + ab$ ஆல் கொடுக்கப்பட்ட R/I -இல் உள்ள பெருக்கல் நன்கு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது $\Leftrightarrow I$ என்பது R -இன் சீர்வளையம் ஆகும் என நிறுவுக.

20. State and prove the fundamental theorem of Homomorphism of rings.

வளையங்களுக்கான செயல்மாறாக் கோர்த்தலின் அடிப்படைத் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

F-8970

Sub. Code

7BMA3C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Third Semester

Mathematics

DIFFERENTIAL EQUATIONS AND ITS APPLICATIONS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Find C.F. of $(D^2 - 6D + 9)y = e^{3x}$.

$(D^2 - 6D + 9)y = e^{3x}$ -ன் C.F. காண்க.

2. Define : Exact differential equation.

வரையறு : துல்லிய வகைக்கெழுச் சமன்பாடு.

3. Solve : $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{zx} = \frac{dz}{xy}$.

தீர்க்க : $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{zx} = \frac{dz}{xy}$.

4. Write the general form of linear equations with variable coefficients.

மாறுபடும் குணகங்களைக் கொண்ட ஒருபடி சமன்பாட்டின் பொது வடிவத்தை எழுதுக.

5. Write the condition of integrability.
தொகையிடுதலின் நிபந்தனையை எழுதுக.
6. Write the general form of linear equation of second order.
இரண்டாம் வரிசை ஒருபடிச் சமன்பாட்டின் பொது வடிவத்தை எழுதுக.
7. Form PDE : $Z = ax + by + ab$.
PDE அமைக்க : $Z = ax + by + ab$.
8. Define : Complete integral.
வரையறு : முழுத் தொகையீடு.
9. What is a retarded fall?
நேரற்ற வீழ்ச்சி என்றால் என்ன?
10. Define : Trajectory.
வரையறு : எறிவுவரை.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Solve : $(x^2 - 2xy + 3y^2)dx + (y^2 + 6xy - x^2)dy = 0$.
தீர்க்க : $(x^2 - 2xy + 3y^2)dx + (y^2 + 6xy - x^2)dy = 0$.

Or

- (b) Solve : $xp^2 - (2\lambda + 3y)p + 6y = 0$.
தீர்க்க : $xp^2 - (2\lambda + 3y)p + 6y = 0$.

12. (a) Solve : $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + 4y = x^4$.

தீர்க்க : $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} + 4y = x^4$.

Or

(b) Solve : $(D+2)x + 3y = 0$

$3x + (D+2)y = 2e^{2t}$

தீர்க்க : $(D+2)x + 3y = 0$

$3x + (D+2)y = 2e^{2t}$

13. (a) Write the procedure for solving total differential equations.

முழு வகைக்கெழு சமன்பாடுகளை தீர்க்கும் முறையை எழுதுக.

Or

(b) Solve : $(x+z)^2 dy + y^2 (dx + dz) = 0$.

தீர்க்க : $(x+z)^2 dy + y^2 (dx + dz) = 0$.

14. (a) Form the partial differential equation by eliminating the function from $z = f(x^2 + y^2 + z^2)$.

$z = f(x^2 + y^2 + z^2)$ - யிலிருந்து சார்பை நீக்கி பகுதி வகைக்கெழுச் சமன்பாடு அமைக்க.

Or

(b) Solve : $\sqrt{p} + \sqrt{q} = 1$.

தீர்க்க : $\sqrt{p} + \sqrt{q} = 1$.

15. (a) Explain flow of water from an orifice.

ஒரு சுற்று வட்டத்திலிருந்து வரும் நீர் ஓட்டத்தை விவரி.

Or

(b) Find the orthogonal trajectories of $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{a}{x}$.

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{a}{x} \text{ -ன் செங்குத்து எறிவு வரையைக் காண்க.}$$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve : $\frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} - 5y = e^{3x} + 4\cos 3x$.

தீர்க்க : $\frac{d^2y}{dx^2} - 4\frac{dy}{dx} - 5y = e^{3x} + 4\cos 3x$.

17. Solve : $\frac{dx}{x(y^2 - z^2)} = \frac{dy}{y(z^2 - x^2)} = \frac{dz}{z(x^2 - y^2)}$.

தீர்க்க : $\frac{dx}{x(y^2 - z^2)} = \frac{dy}{y(z^2 - x^2)} = \frac{dz}{z(x^2 - y^2)}$.

18. Solve by variation of parameters method.

$$(D^2 + 1)y = x \sin x$$

மாறுபடும் அளவுறுக்கள் முறையில் தீர்க்க :

$$(D^2 + 1)y = x \sin x$$

19. Solve by Charpit's method: $(p + q)(px + qy) - 1 = 0$.

சார்பிட்ஸ் முறையில் தீர்க்க : $(p + q)(px + qy) - 1 = 0$.

20. Explain Brachistochrone problem.

பிராசிஸ்டோக்ரோன் பிரச்சனையை விளக்குக.

F-8971

Sub. Code

7BMA4C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

Fourth Semester

Mathematics

TRANSFORM TECHNIQUES

(CBCS - 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Prove: $L[\alpha f(x) + \beta g(x)] = \alpha L[f(x)] + \beta L[g(x)]$

நிறுவுக $L[\alpha f(x) + \beta g(x)] = \alpha L[f(x)] + \beta L[g(x)]$

2. Prove: $L[f'(x)] = s^2 L[f(x)] - sf(0) - f'(0)$

நிறுவுக $L[f'(x)] = s^2 L[f(x)] - sf(0) - f'(0)$

3. Find: $L^{-1}\left[\frac{s}{s^2 - 25}\right]$

காண்க $L^{-1}\left[\frac{s}{s^2 - 25}\right]$

4. Find: $L^{-1}\left[\frac{s+1}{s^2 + 2s + 2}\right]$

காண்க $L^{-1}\left[\frac{s+1}{s^2 + 2s + 2}\right]$

5. Define: Fourier series

வரையறு: ஃபூரியர் தொடர்

6. Define: odd and even functions
வரையறு: ஒற்றை மற்றும் இரட்டை சார்புகள்
7. Prove: $F\{f(x-a)\} = e^{ias} F(s)$
நிறுவுக: $F\{f(x-a)\} = e^{ias} F(s)$
8. Define: Convolution
வரையறு: மடிப்பு
9. Prove: $Z[(-1)^n] = \frac{z}{z+1}$
நிறுவுக: $Z[(-1)^n] = \frac{z}{z+1}$
10. Prove: $Z^{-1}[e^{1/z}] = \frac{1}{n!}$
நிறுவுக: $Z^{-1}[e^{1/z}] = \frac{1}{n!}$

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Evaluate: $L(x^2 \cosh ax)$
மதிப்பிடுக: $L(x^2 \cosh ax)$
Or
- (b) Evaluate: $L\left(\frac{1 - \cos 2x}{x}\right)$
மதிப்பிடுக: $L\left(\frac{1 - \cos 2x}{x}\right)$
12. (a) Find: $L^{-1}\left(\frac{s}{(s^2 - 1)^2}\right)$
காண்க: $L^{-1}\left(\frac{s}{(s^2 - 1)^2}\right)$

Or

(b) Find: $L^{-1}\left(\log\left(\frac{1-s^2}{s^2}\right)\right)$

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

13. (a) Find the fourier expansion of $f(x) = \pi^2 - x^2, -\pi < x < \pi$

$f(x) = \pi^2 - x^2, -\pi < x < \pi$ -ற்கு ஃபூரியர் விரிவைக் காண்க.

Or

- (b) Expand $\frac{\pi x}{8}(\pi - x)$ in a sine series in $(0, \pi)$

$(0, \pi)$ -ல் $\frac{\pi x}{8}(\pi - x)$ -ஐ ஒரு சைன் தொடராக விரிக்க.

14. (a) Prove: $F\{f(ax)\} = \frac{1}{|a|} F\left(\frac{s}{a}\right), a \neq 0$

நிறுவுக: $F\{f(ax)\} = \frac{1}{|a|} F\left(\frac{s}{a}\right), a \neq 0$

Or

- (b) State and prove parsvival's identity.

பார்சிவலின் சமனியை எழுதி நிறுவுக.

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

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

Or

- (b) Find: $Z^{-1}\left[\frac{z^3}{(z-1)^2(z-2)}\right]$

காண்க $Z^{-1}\left[\frac{z^3}{(z-1)^2(z-2)}\right]$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Prove: $L[f(x)] = sL[f(x)] - f(0)$

நிறுவக $L[f(x)] = sL[f(x)] - f(0)$

(b) Find: $L\left(\frac{1 - \cos x}{x}\right)$

காண்க $L\left(\frac{1 - \cos x}{x}\right)$

17. Using Laplace transform solve

$$\frac{dx}{dt} + y = \sin t; \frac{dy}{dt} + x = \cos t;$$

$$x(0) = 2, y(0) = 0$$

லாப்லாஸ் உருமாற்றத்தைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க

$$\frac{dx}{dt} + y = \sin t; \frac{dy}{dt} + x = \cos t;$$

$$x(0) = 2, y(0) = 0$$

18. Find the Fourier expansion of $f(x) = \frac{1}{2}(\pi - x)$ in $(0, 2\pi)$

$(0, 2\pi)$ -ல் $f(x) = \frac{1}{2}(\pi - x)$ ற்கு ஃபூரியர் விரிபைக் காண்க.

19. Prove: (a) $F_c\{xf(x)\} = \frac{dF_s}{ds}$ (b) $F_s\{xf(x)\} = -\frac{dF_c}{ds}$

நிறுவக: (a) $F_c\{xf(x)\} = \frac{dF_s}{ds}$ (b) $F_s\{xf(x)\} = -\frac{dF_c}{ds}$

20. Solve: $y(n+2) - 3y(n+1) + 2y(n) = 2^n, y(0) = 0, y(1) = 0$

தீர்க்க: $y(n+2) - 3y(n+1) + 2y(n) = 2^n, y(0) = 0, y(1) = 0$

F-8972

Sub. Code

7BMA4C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Fourth Semester

Mathematics

LINEAR ALGEBRA

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Prove : $(-\alpha)v = \alpha(-v) = -(\alpha v) \forall \alpha \in F, v \in V$.

நிறுவுக: $(-\alpha)v = \alpha(-v) = -(\alpha v) \forall \alpha \in F, v \in V$.

2. Define : Epimorphism.

வரையறு : முழு ஒப்புமை.

3. Define : Linearly independent.

வரையறு : நேரியல் சார்பற்றவை.

4. When do you say that a linear transformation is singular?

ஒரு உருமாற்றத்தை எப்போது அருநிலை எனக் கூறுவாய்?

5. Define the length of x in an inner product space.

ஒரு உட்பெருக்கல் வெளியில் x -ன் நீளத்தை வரையறு.

6. What do you mean by an orthogonal complement of a set?

ஒரு கணத்தின் செங்குத்து நிரப்பி என்பது பற்றி நீ அறிவது யாது?

7. Define an unitary matrix and give an example.

ஒரு அலகுநிலை அணியை வரையறுத்து ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.

8. Define : Rank of a matrix.

வரையறு : ஒரு அணியின் தரம்.

9. State Cayley Hamilton theorem.

கெய்லி ஹேமில்டன் தேற்றத்தைக் கூறுக.

10. Define : Symmetric bilinear form.

வரையறு : சமச்சீர் இருபடி வடிவம்.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that $R \times R$ is a vector space over R .

R -ன் மீது $R \times R$ ஒரு வெக்டர்வெளி என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that $T : R^2 \rightarrow R^2$ defined by $T(a,b) = (2a - 3b, a + 4b)$ is a linear transformation.

$T(a,b) = (2a - 3b, a + 4b)$ என வரையறுக்கப்பட்ட

$T : R^2 \rightarrow R^2$ ஒரு நேரியல் உருமாற்றம் என நிறுவுக.

12. (a) Prove that the vectors $(1,2,1), (2,1,0)$ and $(1,-1,2)$ are linearly independent.

$(1,2,1), (2,1,0)$ மற்றும் $(1,-1,2)$ என்ற வெக்டர்கள் நேரியல் சார்பற்றவை என நிறுவுக.

Or

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

ஒரு களம் F -ன் மீது ' n ' பரிமாணம் கொண்ட எந்த ஒரு வெக்டர் வெளியும் $V_n(F)$ -உடன் சம ஒப்புமை உடையது என நிறுவுக.

13. (a) State and prove triangle inequality.

முக்கோண சமனின்மையை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) If W_1 and W_2 are subspaces of a finite dimensional inner product space then prove that $(W_1 + W_2)^\perp = W_1^\perp \cap W_2^\perp$.

W_1 மற்றும் W_2 என்பன ஒரு முடிவுறு பரிமாணம் கொண்ட உட்பெருக்கல் வெளியின் உள்வெளிகள் எனில் $(W_1 + W_2)^\perp = W_1^\perp \cap W_2^\perp$ என நிறுவுக.

14. (a) Find the inverse of the matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \text{ என்ற அணியின் நேர்மாறு காண்க.}$$

Or

- (b) Find the rank of the matrix: $\begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$

$$\text{அணியின் தரத்தைக் காண்க : } \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

15. (a) Verify Cayley Hamilton theorem : $\begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

$$\text{கெய்லி ஹேமில்டன் தேற்றத்தைச் சரிபார்க்க } \begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

Or

- (b) Reduce the Quadratic form $2x_1 x_2 - x_1 x_3 + x_1 x_4 - x_2 x_3 + x_2 x_4 - 2x_3 x_4$ to the diagonal form using Lagrange's method.

$2x_1 x_2 - x_1 x_3 + x_1 x_4 - x_2 x_3 + x_2 x_4 - 2x_3 x_4$ என்ற இருபடி வடிவத்தை லெக்ராஞ்சின் முறையில் மூலவிட்ட வடிவமாக மாற்றுக.

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

16. State and prove the fundamental theorem of homomorphism.

செயல் மாறாக் கோர்த்தலின் அடிப்படைத் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

17. If V is a finite dimensional vector space over a field F and A, B are subspace of V then prove that

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

V என்பது F -ன் மீது முடிவுறு பரிமாணம் கொண்ட ஒரு வெக்டர் வெளி மற்றும் A, B என்பன V -ன் உள்வெளிகள் எனில்

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

18. Prove that every finite dimensional inner product space has an orthonormal basis.

முடிவுறு பரிமாணம் கொண்ட ஒவ்வொரு உட்பெருக்கல் வெளியும் ஒரு செங்குத்து அடிக்கணத்தைக் கொண்டிருக்கும் என நிறுவுக.

19. Check the consistency and solve

$$x + 2y - 5z = -9$$

$$3x - y + 2z = 5$$

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

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

ஒவ்வமையை சரிபார்த்து தீர்க்க.

$$x + 2y - 5z = -9$$

$$3x - y + 2z = 5$$

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

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

20. Find the eigen values and eigen vectors of the matrix

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

அணி $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ -ன் ஐகன் மதிப்புகள் மற்றும் ஐகன் வெக்டர்களைக் காண்க.

F-8973

Sub. Code

7BMA5C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

Fifth Semester

Mathematics

REAL ANALYSIS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define an uncountable set.

ஒரு எண்ணிட முடியாத கணத்தை வரையறு.

2. Define a metric space.

ஒரு மெட்ரிக் வெளியை வரையறு.

3. Prove that in R with usual metric any closed interval $[a, b]$ is a closed set.

R -ன் வழக்கமான மெட்ரிக்கின் கீழ் எந்த ஒரு மூடிய இடைவெளி $[a, b]$ யும் ஒரு மூடிய கணம் என நிறுவுக.

4. Define: Cauchy sequence.

காலியின் வரிசை வரையறு.

5. Define: homeomorphism.

வரையறு : வடிவொப்புமை.

6. Prove that the function $f : R \rightarrow R$ defined by $f(x) = \sin x$ is uniformly continuous on R .

$f(x) = \sin x$ என வரையறுக்கப்பட்ட சார்பு $f : R \rightarrow R$ ஆனது R ன் மீது சீரான தொடர்ச்சி என நிறுவுக.

7. Define a connected set.

ஒரு இணைந்த கணத்தை வரையறு.

8. Prove that if f is a non-constant real valued continuous function on R then the range of f is uncountable.

f என்பது R ன் மீது அமைந்த மாறிலியற்ற மெய் மதிப்புகளைக் கொண்ட தொடர்ச்சியான சார்பு எனில் f -ன் வீச்சு எண்ணிட முடியாதது என நிறுவுக.

9. Define open cover.

வரையறு : திறந்த உறை.

10. Define sequentially compact space.

வரையறு : தொடர்பு கச்சிதமான வெளி.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that countable union of countable sets is countable.

எண்ணிடத்தக்க கணங்களின் எண்ணிடத்தக்க சேர்ப்பு எண்ணிடத்தக்கது என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that in any metric space (M, d) , each open ball is an open set.

எந்த ஒவ்வொரு மெட்ரிக் வெளி (M, d) யிலும் ஒவ்வொரு திறந்த பந்தும் ஒரு திறந்த கணம் என நிறுவுக.

12. (a) Let (M, d) be a metric space. If $A, B \subseteq M$ then prove the following:

(i) $A \subseteq B \Rightarrow \bar{A} \subseteq \bar{B}$

(ii) $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cup \bar{B}$

(iii) $\overline{A \cap B} \subseteq \bar{A} \cap \bar{B}$

(M, d) ஒரு மெட்ரிக் வெளி $A, B \subseteq M$ எனில் மேல் வருவனவற்றை நிறுவுக.

Or

(b) Prove that a subset A of a complete metric space M is complete $\Leftrightarrow A$ is closed.

ஒரு முழுமையான மெட்ரிக் வெளி M ன் ஒரு உட்கணம் A ஆனது முழுமையானது $\Leftrightarrow A$ மூடியது என நிறுவுக.

13. (a) Let (M_1, d_1) and (M_2, d_2) be two metric spaces. Prove that a function $f : M_1 \rightarrow M_2$ is continuous $\Leftrightarrow f^{-1}(F)$ is closed in M_1 whenever F is closed in M_2 .

(M_1, d_1) மற்றும் (M_2, d_2) இரு மெட்ரிக் வெளிகள் என்க. சார்பு $f : M_1 \rightarrow M_2$ தொடர்ச்சியானது $\Leftrightarrow M_2$ வில் F மூடியதாக இருக்கும்பொழுது, M_1 ல் $f^{-1}(F)$ மூடியது என நிறுவுக.

Or

(b) Prove that the metric spaces $(0, 1)$ and $(0, \infty)$ with usual metrics are homeomorphic.

மெட்ரிக் வெளிகள் $(0, 1)$ மற்றும் $(0, \infty)$ வழக்கமான மெட்ரிக் வெளியின் கீழ் வடிவொப்புமை என நிறுவுக.

14. (a) Prove A metric space M is connected \Leftrightarrow there does not exist any continuous function f from M onto the discrete metric space $\{0,1\}$.

நிறுவுக : ஒரு மெட்ரிக் வெளி M இணைந்தது.
 $\Leftrightarrow M$ லிருந்து பிரிநிலை மெட்ரிக் வெளி $\{0,1\}$ ற்கு எந்த ஒரு தொடர்ச்சியான சார்பு f ம் அமைந்திருக்காது.

Or

- (b) If f is a real valued continuous function defined on an interval I then prove that f takes every value between values it assumes.

f என்பது ஒரு இடைவெளி I ன் மீது வரையறுக்கப்பட்ட மெய் மதிப்புடைய தொடர்ச்சியான சார்பு எனில் f ஆனது அது மதிப்பிடும் மதிப்புகளுக்கு இடையில் ஒவ்வொரு மதிப்பையும் எடுக்கும் என நிறுவுக.

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

ஒரு கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளியில் ஒரு மூடிய உள் வெளியும் கச்சிதமானது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that a metric space (M, d) is totally bounded \Leftrightarrow every sequence in M contains a Cauchy sub-sequence

ஒரு மெட்ரிக் வெளி (M, d) முழு வரம்புடையது $\Leftrightarrow M$ ன் ஒவ்வொரு வரிசையும் ஒரு காசின் உள் வரிசையை பெற்றிருக்கும் என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If $p \geq 1$, prove that

$$\left[\sum_{i=1}^n |a_i + b_i|^p \right]^{\frac{1}{p}} \leq \left[\sum_{i=1}^n |a_i|^p \right]^{\frac{1}{p}} + \left[\sum_{i=1}^n |b_i|^p \right]^{\frac{1}{p}}, \quad \text{where}$$

a_1, a_2, \dots, a_n and b_1, b_2, \dots, b_n are real numbers.

$$p \geq 1 \quad \text{எனில்} \quad \left[\sum_{i=1}^n |a_i + b_i|^p \right]^{\frac{1}{p}} \leq \left[\sum_{i=1}^n |a_i|^p \right]^{\frac{1}{p}} + \left[\sum_{i=1}^n |b_i|^p \right]^{\frac{1}{p}}$$

என நிறுவுக. இதில் a_1, a_2, \dots, a_n மற்றும் b_1, b_2, \dots, b_n என்பன மெய் எண்கள்.

17. State and prove Baire's category theorem.

பேரின் வகையின் தேற்றத்தைக் கூறி நிறுவுக.

18. If (M_1, d_1) and (M_2, d_2) are two metric spaces then prove

that $f : M_1 \rightarrow M_2$ is continuous $\Leftrightarrow f(\overline{A}) \subseteq \overline{f(A)} \forall A \subseteq M_1$.

(M_1, d_1) மற்றும் (M_2, d_2) என்பன இரு மெட்ரிக்

வெளிகள் எனில் $f : M_1 \rightarrow M_2$ தொடர்ச்சியானது

$\Leftrightarrow f(\overline{A}) \subseteq \overline{f(A)} \forall A \subseteq M_1$ என நிறுவுக.

19. Prove that a subspace of R is connected \Leftrightarrow it is an interval.

R -ன் ஒரு உள் வெளி இணைந்தது \Leftrightarrow அது ஒரு இடைவெளி என நிறுவுக.

20. Prove that any closed interval $[a, b]$ is a compact subset of R .

எந்த ஒரு மூடிய இடைவெளி $[a, b]$ -யும் R -ன் ஒரு கச்சிதமான உட்கணம் என நிறுவுக.

F-8974

Sub. Code

7BMA5C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Fifth Semester

Mathematics

STATISTICS —I

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Find the geometric mean of the numbers 2,4,6,7.

2,4,6,7 என்ற எண்களுக்கு பெருக்கு சராசரி காண்க.

2. Write the formula for coefficient of variation.

மாறுபாட்டு கெழுவின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

3. Define Kurtosis.

முகட்டளவை வரையறு.

4. Write the formula for Bowley's coefficient of Skewness.

பெளலீஸ் கோட்டக் கெழுவின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

5. Write the two regression equations.

இரு தொடர்பு சமன்பாடுகளை எழுதுக.

6. What is a correlation?

மாறுபாடு என்றால் என்ன?

7. Prove that $E = 1 + \Delta$.

நிரூபி $E = 1 + \Delta$.

8. Given $(A) = 30, (B) = 25, (\alpha) = 30$ Find (β) .
 $(A) = 30, (B) = 25, (\alpha) = 30$ எனில் (β) -ஐ காண்க.
9. Write the formula for arithmetic mean and geometric mean index number.
கூட்டு சராசரி மற்றும் பெருக்கு சராசரி குறியீட்டு எண்ணின் சூத்திரங்களை எழுதுக.
10. What are the methods used for the measurement of trends in a time series?
நேரத் தொடரின் போக்குகளை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் யாவை?

Part B (5 × 5 = 25)

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

11. (a) 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 தரவுகளுக்கு இசைச் சராசரி காண்க.

வகை	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
நிகழ்வெண்	15	10	7	5	3

Or

- (b) Calculate standard deviation for the following data.

x	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
f	1	5	11	15	12	7	3	3	0	1

பின்வரும் தரவுகளுக்கு திட்ட விலக்கம் கணக்கிடுக.

x	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
f	1	5	11	15	12	7	3	3	0	1

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	1	2	3	4
y	2.1	3.5	5.4	7.3	8.2

பின்வரும் தரவுகளுக்கு நேர்க் கோட்டை பொருத்துக.

x	0	1	2	3	4
y	2.1	3.5	5.4	7.3	8.2

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

x	160	161	162	163	164
y	50	53	54	56	57

பின்வரும் தரவுகளுக்கு ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க.

x	160	161	162	163	164
y	50	53	54	56	57

Or

- (b) Find the rank correlation coefficient.

x	165	167	166	170	169	172
y	61	60	63.5	60	61.5	64

ஒட்டுறவுக் கெழுவை காண்க.

x	165	167	166	170	169	172
y	61	60	63.5	60	61.5	64

14. (a) Given that $(A) = (\alpha) = (B) = (\beta) = \frac{N}{2}$

Show that

(i) $(AB) = (\alpha\beta)$

(ii) $(A\beta) = (\alpha B)$

$(A) = (\alpha) = (B) = (\beta) = \frac{N}{2}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது எனில்

(i) $(AB) = (\alpha\beta)$

(ii) $(A\beta) = (\alpha B)$ என நிறுவுக.

Or

(b) Find U_5 given that $U_1 = 4, U_2 = 7; U_4 = 13$ and $U_7 = 30$.

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

15. (a) Find the consumer price index number for the following data:

Commodity	Price (Rs.)		Quantity in quintals in 1991
	1991	1992	
A	7	7.5	6
B	6	6.75	3.5
C	5	5	0.5
D	30	32	3
E	8	8.5	1

பின்வரும் தரவுகளுக்கு நுகர்வோர் விலை குறியீட்டு
எண்ணை காண்க.

பொருள் விலை (ரூ) 1991 ன் உற்பத்தி குவின்தாலில்

	1991	1992	
A	7	7.5	6
B	6	6.75	3.5
C	5	5	0.5
D	30	32	3
E	8	8.5	1

Or

(b) Compute the trend values by the method of 4 yearly
moving average for the data given below.

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

கீழ்காணும் தரவுகளுக்கு 4 ஆண்டுகள் நகரும் சராசரி
முறைப்படி போக்கு மதிப்புகளை காண்க.

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

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

16. Find the mean, median and mode for the following data:

Mark	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59
No.of. Students	6	29	87	181	247	263
Mark	60-69	70-79	80-89	90-99		
No.of. Students	133	43	9	2		

பின்வரும் தரவுகளுக்கு சராசரி, இடைநிலை மற்றும் முகடு காண்க.

மதிப்பெண்	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	6	29	87	181	247	263
மதிப்பெண்	60-69	70-79	80-89	90-99		
மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	133	43	9	2		

17. Calculate $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \beta_1$ and β_2 for the following data:

x	0	1	2	3	4	5	6
y	5	15	17	25	19	14	5

பின்வரும் தரவுகளுக்கு $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, \beta_1$ மற்றும் β_2 ஆகியவற்றை காண்க.

x	0	1	2	3	4	5	6
y	5	15	17	25	19	14	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 தொடர்பு 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. Estimate the population for the year 1945, using Newton's formula.

Year	1941	1951	1961	1971	1981	1991
Population	2500	2800	3200	3700	4350	5225

நியூட்டன் சூத்திரத்தை பயன்படுத்தி 1945 ஆம் ஆண்டிற்கான மக்கள் தொகையை கணக்கிடுக.

ஆண்டு	1941	1951	1961	1971	1981	1991
மக்கள்தொகை	2500	2800	3200	3700	4350	5225

20. Calculate (a) Laspeyer's (b) Paasche's (c) Fisher's index numbers for the following data.

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

பின்வரும் தரவுகளுக்கு (அ) லேஸ்பரிஸ் (ஆ) பாசீஸ் (இ) ஃபிஷர்ஸ் குறியீட்டு எண்களை காண்க.

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-8975

Sub. Code

7BMA5C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Fifth Semester

Mathematics

OPERATIONS RESEARCH – I

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Write the standard form of a general linear programming problem.

பொது ஒருபடிச் செயல் திட்டக் கணக்கின் முறையான வடிவத்தை எழுதுக.

2. Define surplus variable.

உபரி மாறியை வரையறு.

3. What is the use of artificial variables?

செயற்கை மாறிகளின் பயன் என்ன?

4. Find the dual of the following problem

Maximize $z = 5x_1 + 3x_2$

Subject to $3x_1 + 5x_2 \leq 15$

$5x_1 + 2x_2 \leq 10$

$x_1, x_2 \geq 0$

பின்வரும் கணக்கின் இருமம் காண்க.

மீப்பெரிதாக்கு $z = 5x_1 + 3x_2$

கட்டுப்பாடுகள் $3x_1 + 5x_2 \leq 15$

$5x_1 + 2x_2 \leq 10$

$x_1, x_2 \geq 0$

5. Write the mathematical formulation of the Transportation problem.
போக்குவரத்து கணக்கின் கணித அமைப்பினை எழுதுக.
6. Define unbalanced transportation problem.
சமனற்ற போக்குவரத்து கணக்கினை வரையறு.
7. What is an assignment problem?
ஒதுக்கீட்டு கணக்கு என்றால் என்ன?
8. Write the difference between transportation and assignment models.
போக்குவரத்து மற்றும் ஒதுக்கீட்டு மாதிரிகள் எவ்வாறு வேறுபடுகிறது என எழுதுக.
9. What is meant by a idle time on a machine?
ஒரு இயந்திரத்தின் வேலையற்ற நேரம் என்பதன் பொருள் என்ன?
10. Write the formula for total elapsed time.
மொத்த கடந்த நேரம் காணும் சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Solve graphically
Minimize $z = -x_1 + 2x_2$
Subject to $-x_1 + 3x_2 \leq 10$
 $x_1 + x_2 \leq 6$
 $x_1 - x_2 \leq 2$
 $x_1, x_2 \geq 0$
வரைபட முறையில் தீர்க்க
மீச்சிறிதாக்கு $z = -x_1 + 2x_2$
கட்டுப்பாடுகள் $-x_1 + 3x_2 \leq 10$
 $x_1 + x_2 \leq 6$
 $x_1 - x_2 \leq 2$
 $x_1, x_2 \geq 0$

Or

- (b) Obtain all the basic solution to the following system of linear equations

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

பின்வரும் ஒருபடி சமன்பாடுகளுக்கான அனைத்து அடிப்படை தீர்வுகளையும் கண்டுபிடி.

$$x_1 + 2x_2 + x_3 = 4$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 5$$

12. (a) Using two-phase Simplex method solve

$$\text{Maximize } z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{Subject to } 2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 + 4x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

இருபடி தனிப் பன்முக முறையைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{கட்டுப்பாடுகள் } 2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1 + 4x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Or

- (b) Explain Dual Simplex method.

இருமை பன்முக முறையை விவரி.

13. (a) Solve using North west corner method.

	D_1	D_2	D_3	D_4	Available
O_1	5	3	6	2	19
O_2	4	7	9	1	37
O_3	3	4	7	5	34
Demand	16	18	31	25	

வடமேற்கு முலை முறையை பயன்படுத்தி தீர்க்க

	D_1	D_2	D_3	D_4	இருப்பு
O_1	5	3	6	2	19
O_2	4	7	9	1	37
O_3	3	4	7	5	34
தேவை	16	18	31	25	

Or

(b) Using Least Cost method solve the following Transportation problem.

	D_1	D_2	D_3	D_4	Capacity
O_1	1	2	3	4	6
O_2	4	3	2	0	8
O_3	0	2	2	1	10
Demand	4	6	8	6	

பின்வரும் போக்குவரத்து கணக்கினை மீச்சிறு செலவின முறையைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க.

	D_1	D_2	D_3	D_4	இருப்பு
O_1	1	2	3	4	6
O_2	4	3	2	0	8
O_3	0	2	2	1	10
தேவை	4	6	8	6	

14. (a) Solve the following assignment problem.

	M_1	M_2	M_3	M_4
J_1	5	8	3	2
J_2	10	7	5	8
J_3	4	10	12	10
J_4	8	6	9	4

பின்வரும் ஒதுக்கீட்டு கணக்கினை தீர்க்க

	M_1	M_2	M_3	M_4
J_1	5	8	3	2
J_2	10	7	5	8
J_3	4	10	12	10
J_4	8	6	9	4

Or

(b) Solve the assignment problem

	1	2	3
I	9	26	15
II	13	27	6
III	35	20	15
IV	18	30	20

ஒதுக்கீட்டு கணக்கினை தீர்க்க

	1	2	3
I	9	26	15
II	13	27	6
III	35	20	15
IV	18	30	20

15. (a) Explain the procedure for determining the optimal sequence for 'n' jobs on 'k' machines.

'k' - இயந்திரங்களில் 'n' வேலைகள் கணக்கில் உகந்த வரிசையை தீர்மானிக்கும் செயல்முறையை விவரி.

Or

(b) Solve the sequencing problem.

Jobs :	1	2	3	4	5
Machine A :	5	1	9	3	10
Machine B :	2	6	7	8	4

வரிசைப்படுத்துதல் கணக்கினை தீர்க்க

வேலை : 1 2 3 4 5

எந்திரம் A : 5 1 9 3 10

எந்திரம் B : 2 6 7 8 4

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Solve by Simplex method

Maximize $z = 4x_1 + 10x_2$

Subject to $2x_1 + x_2 \leq 50$

$2x_1 + 5x_2 \leq 100$

$2x_1 + 3x_2 \leq 90$

$x_1, x_2 \geq 0$

தனிப் பன்முக முறையின் படி தீர்க்க.

மீப்பெரிதாக்கு $z = 4x_1 + 10x_2$

கட்டுப்பாடுகள் $2x_1 + x_2 \leq 50$

$2x_1 + 5x_2 \leq 100$

$2x_1 + 3x_2 \leq 90$

$x_1, x_2 \geq 0$

17. Solve by Big M method

Maximize $z = 6x_1 + 4x_2$

Subject to $2x_1 + 3x_2 \leq 30$

$3x_1 + 2x_2 \leq 24$

$x_1 + x_2 \geq 3$

$x_1, x_2 \geq 0$

பெரிய M முறைப்படி தீர்க்க

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 6x_1 + 4x_2$$

$$\text{கட்டுப்பாடுகள் } 2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \geq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

18. Find the optimum solution to the following Transportation problem.

	D_1	D_2	D_3	D_4	Supply
S_1	3	7	6	4	5
S_2	2	4	3	2	2
S_3	4	3	8	5	3
Demand	3	3	2	2	

பின்வரும் போக்குவரத்து கணக்கிற்கு உத்தமத் தீர்வை காண்க

	D_1	D_2	D_3	D_4	வழங்கல்
S_1	3	7	6	4	5
S_2	2	4	3	2	2
S_3	4	3	8	5	3
தேவை	3	3	2	2	

19. Solve the following assignment problem.

	A	B	C	D
I	1	4	6	3
II	9	7	10	9
III	4	5	11	7
IV	8	7	8	5

பின்வரும் ஒதுக்கீட்டு கணக்கினை தீர்க்க

	A	B	C	D
I	1	4	6	3
II	9	7	10	9
III	4	5	11	7
IV	8	7	8	5

20. Find the optimum sequence and minimal total elapsed time.

Job	A	B	C	D	E	F	G
Machine M_1	3	8	7	4	9	8	7
Machine M_2	4	3	2	5	1	4	3
Machine M_3	6	7	5	11	5	6	12

உகந்த வரிசை மற்றும் மீச்சிறு மொத்த கடந்த நேரம் காண்க.

வேலை	A	B	C	D	E	F	G
எந்திரம் M_1	3	8	7	4	9	8	7
எந்திரம் M_2	4	3	2	5	1	4	3
எந்திரம் M_3	6	7	5	11	5	6	12

F-8976

Sub. Code

7BMAE1A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

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 covering of a graph.
ஒரு கோட்டுருவின் உறையை வரையறு.
2. Define adjacency matrix.
அண்மை அணியை வரையறு.
3. Define an Euler graph.
ஆய்லர் கோட்டுருவை வரையறு.
4. What is a Hamiltonian graph?
ஹாமில்டோனியன் கோட்டுரு என்றால் என்ன?
5. Define the centre of a tree.
மரத்தின் மையத்தை வரையறு.
6. Define a perfect matching.
செவ்வியல் பொருத்தம் - வரையறு.

7. What is a planar graph?
தள கோட்டுரு என்றால் என்ன?
8. Define a chromatic number.
வண்ண எண் - வரையறு.
9. Prove : $f(k_n, \lambda) = \lambda(\lambda - 1) \dots (\lambda - n + 1)$.
நிறுவுக : $f(k_n, \lambda) = \lambda(\lambda - 1) \dots (\lambda - n + 1)$.
10. Define a diagraph.
திசைக்கோட்டுருவை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If G_1 is a (p_1, q_1) graph and G_2 is a (p_2, q_2) graph, prove that $G_1 \times G_2$ is a $(p_1 p_2, q_1 p_2 + q_2 p_1)$ graph.
 G_1 ஒரு (p_1, q_1) கோட்டுரு மற்றும் G_2 ஒரு (p_2, q_2) கோட்டுரு எனில் $G_1 \times G_2$ என்பது $(p_1 p_2, q_1 p_2 + q_2 p_1)$ கோட்டுரு என நிறுவுக.
- Or
- (b) Prove : $r(m, n) = r(n, m)$.
நிறுவுக: $r(m, n) = r(n, m)$.
12. (a) For any graph G , prove that $k \leq \lambda \leq \delta$.
எந்த ஒரு கோட்டுரு G -க்கும் $k \leq \lambda \leq \delta$ என நிறுவுக.
- Or
- (b) Prove that a closed walk of odd length has a cycle.
ஒற்றை நீளமுடைய மூடிய நடையில் ஒரு சுற்று உண்டு என நிறுவுக.

13. (a) Find the number of perfect matchings in k_{2n} .

k_{2n} -ல் செவ்வியல் பொருத்தங்களின் எண்ணிக்கை காண்க.

Or

- (b) Prove that every tree has a center with either a point or two adjacent points.

ஒவ்வொரு மரத்திலும் ஒற்றைப்புள்ளி அல்லது இரு அண்மைப்புள்ளிகளை கொண்ட மையம் உண்டு என நிறுவுக.

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

எந்த ஒரு ஒருமை n -நிற கோட்டுருவும் $(n-1)$ இணைந்தது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that k_5 is non-planar.

k_5 தளக்கோட்டுரு அல்ல என நிறுவுக.

15. (a) If G is a (p, q) graph find the co-efficient of λ^{p-1} in $f(G, \lambda)$.

G ஒரு (p, q) கோட்டுரு எனில் λ^{p-1} -ன் குணகத்தை $f(G, \lambda)$ -ல் காண்க.

Or

- (b) Prove that a tournament is strong \Leftrightarrow it has a spanning cycle.

போட்டி வலிமையானது \Leftrightarrow அதற்கு அளர்வு (பரவல்) சுற்று உண்டு என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove, with usual notations, $\alpha + \beta = p = \alpha' + \beta'$.
வழக்கமான குறியீடுகளின்படி $\alpha + \beta = p = \alpha' + \beta'$ என நிறுவுக.
17. State and prove Chavatal's theorem.
சாவட்டாலின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.
18. State and prove Hall's marriage theorem.
ஹாலின் திருமண தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.
19. State and prove the five colour theorem.
ஐந்து வண்ண தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.
20. Let G be graph with $n \geq 2$ points. Then prove that G is a tree $\Leftrightarrow f(G, \lambda) = \lambda(\lambda - 1)^{n-1}$.
 G ஒரு $n \geq 2$ புள்ளிகளை கொண்ட கோட்டுரு என்க. G ஒரு மரம் $\Leftrightarrow f(G, \lambda) = \lambda(\lambda - 1)^{n-1}$ என நிறுவுக.

F-9532

Sub. Code

7BMAE2A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

Fifth Semester

Mathematics

Elective – NUMERICAL ANALYSIS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define Transcendental function.
வரையறு : விஞ்சிய சார்பு.
2. Write the formula for Newton-Raphson method.
நியூட்டன் ராப்சன் முறையின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
3. Define : Interpolation.
வரையறு : இடைச்செருகல்.
4. Write the Lagrange's interpolation formula.
லெக்ராஞ்சின் இடைச்செருகல் சூத்திரத்தை எழுதுக.
5. State Newton's backward difference formula to compute derivatives.
வகையீட்டைக் காண்பதற்கு நியூட்டனின் பின்னோக்கு வேறுபாட்டு சூத்திரத்தை கூறுக.

6. Write Simpson's 1/3rd rule.
சிம்சனின் 1/3 விதியை எழுதுக.
7. Write Gauss Elimination method.
காசின் நீக்கல் முறையை எழுதுக.
8. What is an iterative method?
மறுசெய்கை முறை என்றால் என்ன?
9. State Taylor's series formula.
டெய்லர் தொடர் சூத்திரத்தை எழுதுக.
10. Write modified Euler's formula.
மாற்றியமைக்கப்பட்ட ஆய்லரின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find a real root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ using bisection method.

இருசமக் கூறிடல் முறையில் சமன்பாடு $x^3 - 2x - 5 = 0$ ன் ஒரு மெய் மூலத்தைக் காண்க.

Or

- (b) Use the method of iteration to find a positive root between 0 and 1 of the equation $xe^x = 1$.

சமன்பாடு $xe^x = 1$ -ற்கு 0 மற்றும் 1-க்கு இடையிலான ஒரு மிகை மூலத்தை மறு செய்கை முறையைப் பயன்படுத்தி காண்க.

12. (a) A function $f(x)$ is given by the following table. Find $f(0.2)$ by a suitable formula.

x :	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$:	176	185	194	203	212	220	229

ஒரு சார்பு $f(x)$ ஆனது கீழ்வரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தகுந்த சூத்திரத்தின் மூலம் $f(0.2)$ காண்க.

x :	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$:	176	185	194	203	212	220	229

Or

- (b) Evaluate $f(1.8)$ from the following data :

x :	0.0	0.5	1.0	1.5	2
$f(x)$:	0.3989	0.3521	0.2420	0.1295	0.0540

கீழ்வரும் தரவுகளிலிருந்து $f(1.8)$ ஐ மதிப்பிடுக.

x :	0.0	0.5	1.0	1.5	2
$f(x)$:	0.3989	0.3521	0.2420	0.1295	0.0540

13. (a) From the following table values of x and y obtain

$\frac{dy}{dx}$ and $\frac{d^2y}{dx^2}$ for $x = 1.2$.

x :	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
(y) :	2.7183	3.3201	4.0552	4.9530	6.0496	7.3891	9.0250

x மற்றும் y ன் கீழ்வரும் அட்டவணை மதிப்புகளிலிருந்து $x = 1.2$ -ல் $\frac{dy}{dx}$ மற்றும் $\frac{d^2y}{dx^2}$ காண்க.

x :	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
(y) :	2.7183	3.3201	4.0552	4.9530	6.0496	7.3891	9.0250

Or

(b) Evaluate $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ using Trapezoidal rule with

$$h = 0.2.$$

$h = 0.2$ எனக்கொண்டு டிராபிசாய்டல் விதியைப்

பயன்படுத்தி $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ ஐ மதிப்பிடுக.

14. (a) Use Gauss elimination method to solve

$$2x + y + z = 10; 3x + 2y + 3z = 18; x + 4y + 9z = 16$$

காலின் நீக்கல் முறையை பயன்படுத்தி தீர்க்க.

$$2x + y + z = 10; 3x + 2y + 3z = 18; x + 4y + 9z = 16$$

Or

(b) Solve by Gauss-Seidal method :

$$10x + 2y + z = 9; 2x + 20y - 2z = -44 ;$$

$$-2x + 3y + 10z = 22$$

கால்ஸ் சீடல் முறையைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க.

$$10x + 2y + z = 9; 2x + 20y - 2z = -44 ;$$

$$-2x + 3y + 10z = 22$$

15. (a) Using Taylor series find $y(0.1)$ where $y(x)$ satisfies

$$y' = x - y^2, y(0) = 1.$$

டெய்லர் தொடரைப் பயன்படுத்தி $y(0) = 1$ காண்க. இதில்

$y(x)$ என்பது $y' = x - y^2, y(0) = 1$ என்பதை நிறைவு செய்கிறது.

Or

(b) Using modified Euler method find $y(0.2)$ and $y(0.1)$

if $\frac{dy}{dx} = x^2 + y^2$; $y(0) = 1$.

$\frac{dy}{dx} = x^2 + y^2$; $y(0) = 1$ எனில் மாற்றப்பட்ட ஆய்லரின்

முறையைப் பயன்படுத்தி $y(0.2)$ மற்றும் $y(0.1)$ -ஐ காண்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Use Newton-Raphson method to obtain a root of equation $x^3 - 5x + 3 = 0$.

$x^3 - 5x + 3 = 0$ -ன் ஒரு மூலத்தை நியூட்டன் ராப்சன் முறையைப் பயன்படுத்தி பெறுக.

17. Using Lagrange's interpolation formula find the value of y corresponding to $x = 10$ from the table.

x : 5 6 9 11

y : 12 13 14 16

லக்ராஞ்சின் இடைச்செருகல் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி $x = 10$ க்கு இணையான y -ன் மதிப்பை அட்டவணையிலிருந்து காண்க.

x : 5 6 9 11

y : 12 13 14 16

18. Evaluate : $\int_0^{\pi/2} \sin x \, dx$ using Simpson's 3/8 rule.

சிம்சனின் 3/8 விதியைப் பயன்படுத்தி $\int_0^{\pi/2} \sin x \, dx$ -ஐ மதிப்பிடுக.

19. Find the solution of the system using Gauss Jacobi method :

$$83x + 11y - 4z = 95 ; 7x + 52y + 13z = 104 ;$$
$$3x + 8y + 29z = 71$$

அமைப்பு $83x + 11y - 4z = 95 ; 7x + 52y + 13z = 104 ;$
 $3x + 8y + 29z = 71$ ன் தீர்வை காஸ் ஜாக்கோபின் முறையைப் பயன்படுத்திக் காண்க.

20. Using Runge-Kutta 4th order method find $y(0.2), y(0.4)$ and $y(0.6)$. Given that $\frac{dy}{dx} = 1 + y^2, y(0) = 0$.

$\frac{dy}{dx} = 1 + y^2, y(0) = 0$ எனக்கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ரங்கே குட்டா 4 ஆம் வரிசை முறையைப் பயன்படுத்தி $y(0.2), y(0.4)$ மற்றும் $y(0.6)$ ஐக் காண்க.

F-8977

Sub. Code

7BMA6C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Sixth Semester

Mathematics

MECHANICS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. State parallelogram law of forces.
விசைகளின் இணைகர விதியினைக் கூறுக.
2. Define centre of two parallel forces.
இரண்டு இணை விசைகளின் மையத்தினை வரையறு.
3. Define statical friction.
நிலையான உராய்வு விசையினை வரையறு.
4. Define uniform catenary.
ஒத்த சங்கிலியம் வரையறு.
5. Define the angle of projection.
எறிகோணத்தினை வரையறு.
6. Write the formula for greatest height attained by the projection.
வீழலில் மிக அதிக உயரத்தினை அடைந்ததற்கான சூத்திரத்தினை எழுதுக.
7. Define line of impact.
மோதுகைக் கோட்டினை வரையறு.
8. Define elasticity.
வரையறு : நெகிழ்ச்சி.

9. Define central force.
மைய விசையினை வரையறு.
10. Write (P, r) equation of central orbit.
மைய விசைப் பாதையின் (P, r) சமன்பாடு எழுதுக.

Part B (5 × 5 = 25)

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

11. (a) State and prove triangle of forces.
விசைகளின் முக்கோண விதியை எழுதி நிறுவுக.
- Or
- (b) State and prove lami's theorem.
லேமிஸ் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.
12. (a) If three coplanar forces keep a rigid body in equilibrium then either be concurrent or be all parallel.
ஒரு கட்டிற்றுக்கப் பொருளின் மீது செயல்படும் மூன்று ஒரு தள விசைகள் அப்பொருளை சமநிலையில் வைத்தால் அவ்விசைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவோ (அ) ஒரு புள்ளியில் சந்திப்பவையாகவோ இருக்க வேண்டும் என நிறுவுக.
- Or
- (b) Derive the intrinsic equations of the catenary.
சங்கிலியத்தின் உள்ளியல்பு சமன்பாட்டைத் தருவி.
13. (a) A particle is thrown over a triangle from one end of a horizontal base and grazing the vertex falls on the other end of the base. If A, B are the base angles and α the angle of projection, then show that $\tan \alpha = \tan A + \tan B$.
முக்கோணத்தின் அடிப்பக்க ஒரு முனையில் இருந்து எறியப்பட்ட துகள் மேல்முனையினைத் தொட்டு அடிப்பக்க மறுமுனை மேல் விழுகிறது. A மற்றும் B என்பன முக்கோணத்தின் அடிப்பக்க கோணங்கள் மற்றும் α என்பது எறிகோணம் எனில் $\tan \alpha = \tan A + \tan B$ எனக்காண்பி.

Or

- (b) Show that the greatest height which a particle with initial velocity v can reach on a vertical wall at a distance 'a' from the point of projection is $\frac{v^2}{2g} - \frac{ga^2}{2v^2}$.

v என்ற தொடக்கத் திசைவேகத்துடன் எறியப்படும் ஒரு துகளானது எறி புள்ளியிலிருந்து 'a' தொலைவிலுள்ள ஒரு நிலைக்குத்துக்காவரில் ஒரு புள்ளியை அடைந்தால் அப்புள்ளியின் பெரும் உயரம் $\frac{v^2}{2g} - \frac{ga^2}{2v^2}$ என நிறுவுக.

14. (a) Obtain the impact of the smooth spheres on a fixed smooth plane.

வளவளப்பான கோளம் ஒரு நிலையான வளவளப்பான தளம்மீது மோதுதலை பெறுக.

Or

- (b) Find the loss of kinetic energy due to direct impact of two smooth spheres.

இரு வழவழப்பான கோளங்கள் நேரடி மோதலால் ஏற்படும் இயக்க ஆற்றல் இழப்பினைக் காண்க.

15. (a) Derive the pedal equation of central orbits.

மைய விசையின் கீழ் இயங்கும் இயக்கத்தின் வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டை தருவி.

Or

- (b) A particle describes the orbit $r^n = a^n \cos n\theta$ under a central force find the law of force.

ஒரு துகள் மைய விசையின் கீழ் $r^n = a^n \cos n\theta$ என்ற பாதையில் இயங்குகிறது எனின் அதன் விசை விதியை காண்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Find the Resultant of any number of Coplanar forces acting at a point.

ஒரு புள்ளியில் ஏதாவது ஒரு எண்ணிக்கையிலான தள விசைகளின் விளைவு காண்க.

17. A uniform rod of length $2l$ rests with its lower end in contact with a smooth vertical wall. It is supported by a string of length a , one end of which is fastened to a point in the wall and the other end to a point in the rod at a distance b from the lower end. If the inclination of string to the vertical be θ , show that $\cos^2 \theta = \frac{b^2(a^2 - b^2)}{a^2l(2b - l)}$

$2l$ நீளம் உடைய சீரான கம்பியானது அதன் அடிமுனை வழுவழப்பான செங்குத்து சுவற்றில் தொடும்படியாக உள்ளது. a நீளம் உள்ள கயிற்றின் உதவியுடன் கம்பி சமநிலையில் உள்ளது. கயிற்றின் ஒரு முனை சுவற்றிலும் மறு முனை கம்பியின் அடியில் இருந்து b தொலைவில் கட்டப்பட்டுள்ளது.

செங்குத்துடன் கயிற்றின் சாய்வு θ எனில் $\cos^2 \theta = \frac{b^2(a^2 - b^2)}{a^2l(2b - l)}$ என நிறுவுக.

18. Find the range on an inclined plane when a particle is projected.

ஒரு துகளின் வீழலின் பொழுது சாய்தளத்தின் வீச்சினைக்காண்க.

19. Discuss oblique impact of two smooth spheres.

இரண்டு வழுவழப்பான கோளங்களின் சாய்வு மோதலினை விவாதி.

20. Derive the differential equation of central orbit.

மைய வொழுக்கின் வகைக்கெழுச் சமன்பாட்டினை வருவி.

F-8978

Sub. Code

7BMA6C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

Sixth Semester

Mathematics

COMPLEX ANALYSIS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. What is the difference between analytic function and differentiable function?

பகுமுறை சார்பு மற்றும் வகையிடத்தக்க சார்பின் வித்தியாசம் என்ன?

2. Check whether the function $f(z) = \sqrt{|xy|}$ is differentiable at the origin.

$f(z) = \sqrt{|xy|}$ ஆனது ஆதியில் வகையிடத்தக்கதா என சோதிக்க.

3. Define Cross Ratio.

குறுக்கு விகிதம் - வரையறு.

4. Find the image of the circle $|z - 3i| = 3$ under the map

$$\omega = \frac{1}{z}.$$

$|z - 3i| = 3$ ன் பிம்பத்தை $\omega = \frac{1}{z}$ -ன் கீழ் காண்க.

5. Write the formula for the n^{th} derivative of an analytic function.

பகுமுறை சார்பின் n -வது வகையை காண சூத்திரம் எழுது.

6. Find $\int_C dz$ for a closed curve C . (using the definition)

வரையறையை கொண்டு C ஒரு மூடிய வளைவு எனில் $\int_C dz$

காண்க.

7. Write the difference between zero and isolated zero.

பூஜ்யம் மற்றும் தனித்த பூஜ்யம், வித்தியாசம் எழுது.

8. Expand $(1-z)^{-1}$ if $|z| < 1$ and if $|z| > 1$.

$(1-z)^{-1}$ ஐ $|z| < 1$ மற்றும் $|z| > 1$ ல் விரிவாக்குக.

9. Find the residue of $\frac{z^3}{z^2-1}$ at $z = \infty$.

$\frac{z^3}{z^2-1}$ ன் எச்சம் $z = \infty$ ல் காண்க.

10. Find $\int \frac{2z^2+5}{z^2(z+2)(z^2+4)}$ along the square with vertices

$1+i, 2+i, 2+2i$ and $1+2i$.

சதுரத்தின் முனைகள் $1+i, 2+i, 2+2i$ மற்றும் $1+2i$

வழியாக $\int \frac{2z^2+5}{z^2(z+2)(z^2+4)}$ காண்க.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Derive the $C-R$ equation in polar form.

$C-R$ சமன்பாட்டை துருவ வடிவில் காண்க.

Or

(b) If $f(z) = u + iv$ is an analytic function and

$$u = \frac{\sin 2x}{\cosh 2y + \cos 2x} \text{ find } f(z).$$

$$f(z) = u + iv \quad \text{ஆனது} \quad \text{பகுமுறை} \quad \text{சார்பு}$$

$$u = \frac{\sin 2x}{\cosh 2y + \cos 2x} \text{ எனில் } f(z) \text{ காண்க.}$$

12. (a) Find the bilinear transformation which transforms $z_1 = 0, z_2 = 1, z_3 = \infty$ respectively onto $\omega_1 = i, \omega_2 = -1, \omega_3 = -i$.

$z_1 = 0, z_2 = 1, z_3 = \infty$ $\omega_1 = i, \omega_2 = -1, \omega_3 = -i$
ஆகுமுறையே கோர்க்கும் இருபடி நேரியல் உருமாற்றம் காண்க.

Or

- (b) Obtain the general form of a bilinear transformation having two fixed points.

இரு நிலைப்புள்ளிகளை உடைய இருபடி நேரியல் உருமாற்றத்தின் பொது வடிவம் தருவி.

13. (a) State and prove Cauchy's integral formula.

காஷியின் தொகை சூத்திரம் கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) State and prove the fundamental theorem of algebra.

இயற்கணித அடிப்படை தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

14. (a) If $z = a$ is a zero of order m for $f(z)$, show that

$z = a$ is a pole of order m for $\frac{1}{f(z)}$.

$z = a$ என்பது $f(z)$ -ன் m -வரிசை பூஜ்ஜியம் எனில்

$z = a$ ஆனது $\frac{1}{f(z)}$ -ன் m -வரிசை துருவம் என காட்டுக.

Or

- (b) Classify the singularities with examples.

வழுமங்களை வகைப்படுத்தி எடுத்துக்காட்டு தருக.

15. (a) Evaluate : $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

மதிப்பிடுக : $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

Or

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

காஷியின் எச்சத்தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

Answer any **three** questions.

16. Let $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ be a function defined in a region D such that u, v and their first order partial derivatives are continuous in D . If the first order partial derivatives of u, v satisfy the $C-R$ equation at a point $(x, y) \in D$. Prove that f is differentiable at $z = x + iy$.

D எனும் பகுதியில் u, v -ன் முதல் வரிசை பகுதி வகைகள் தொடர்ச்சியாக இருக்குமாறு $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ ஆனது D ல் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. u, v -ன் பகுதி வகைகள் $C-R$ சமன்பாட்டை $(x, y) \in D$ ல் பூர்த்தி செய்யும். f ஆனது $z = x + iy$ ல் வகையிடத்தக்கது என நிறுவுக.

17. Determine the bilinear transformation which maps $0, 1, \infty$ into $i, -1, -i$ respectively. Under this transformation show that the interior of the unit circle of the z -plane maps on to the half plane to the y -axis.

$0, 1, \infty$ ஐ $i, -1, -i$ ஆக முறையே கோர்க்கும் இரு நேரியல் உருமாற்றம் காண்க. இந்த உருமாற்றத்தின் கீழ் z -அச்சின் அலகு வட்டத்தின் உட்புறம் ஆனது y -அச்சின் அரைத்தளமாக கோர்க்கும் என காட்டுக.

18. State and prove Cauchy's integral theorem.

காஷியின் தொகை தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

19. State and prove Laurent's theorem.

லாரண்டின் தேற்றம் - கூறி நிறுவுக.

20. Evaluate : $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{5 + 4 \sin \theta}$.

மதிப்பிடுக : $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{5 + 4 \sin \theta}$.

F-8979

Sub. Code

7BMA6C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023

Sixth Semester

Mathematics

STATISTICS – II

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. What is meant by Random variable.
சமவாய்ப்பு மாறி என்றால் என்ன?
2. Define expectation.
வரையறு : கணித எதிர்பார்த்தல்.
3. Define Poisson distribution.
பாய்சான் பரவலை வரையறு.
4. State the M.G.F. of Binomial distribution.
ஈருறுப்புப் பரவலின் திருப்புத்திறன் உருவாக்கும் சார்பினை கூறுக.
5. What are large samples?
பெருங்கூறு என்றால் என்ன?
6. Write the formula for test of significance for single mean in large samples.
பெருங்கூறுகளுக்கான சராசரியின் பொருளுறு சோதனையின் சூத்திரத்தை எழுது.
7. Define confidence limits.
வரையறு : நம்பிக்கை எல்லை.

8. Write the formula for students t-distribution.

மாணவர் t-பரவலின் சூத்திரத்தினை எழுதுக.

9. State any two applications of chi-square test.

கை-வர்க்க சோதனையின் ஏதேனும் இரு பயன்களைக் கூறு.

10. State χ^2 -test for population variance.

χ^2 -சோதனையின் இன விலக்க வர்க்க சராசரியை கூறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If A and B are events of a sample space s such that $A \subseteq B$ then prove that $P(A) \leq P(B)$.

கூறுவெளி s -ல், A மற்றும் B நிகழ்வுகள், $A \subseteq B$, எனில் $P(A) \leq P(B)$ என நிறுவுக.

Or

(b) (i) Find the constant k , such that X is continuous random variable is probability density

$$\text{function } f(x) = \begin{cases} kx^2, & 0 < x < 3 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

(ii) Compute $P(1 < x < 2)$

X என்ற ஒரு தொடர்ச்சியான சமவாய்ப்பு மாறியின்

$$\text{நிகழ்தகவு அடர்த்தி சார்பு } f(x) = \begin{cases} kx^2, & 0 < x < 3 \\ 0, & \text{வேறு இடங்களில்} \end{cases}$$

(i) k -யின் மதிப்பு காண்க.

(ii) $P(1 < x < 2)$ காண்க.

12. (a) Explain addition property of binomial distribution.

ஈருறுப்புப் பரவலின் கூட்டம் பண்பினை விவரி.

Or

- (b) Find moment generating function of normal distribution.

இயல்நிலைப் பரவலின் திருப்புத்திரன் உருவாக்கும் சாப்பினை காண்க.

13. (a) Explain the procedure for testing of a statistical hypothesis.

ஒரு புள்ளியியல் எடுகோள் சோதனையின் செய்முறையை விவரி.

Or

- (b) Explain the test of significance for single mean in large sample.

பெருங்கூறுகளுக்கான ஒரு சராசரியைச் சோதனையிடும் பொருளுறு சோதனையை விவரி.

14. (a) Explain the t -test of significance for the difference between the means of two samples.

இரு கூறுகளுக்கு இடையிலான சராசரி வித்தியாசத்துக்கான t -பொருளுறு சோதனையை விளக்குக.

Or

- (b) Explain the test of significance based on F-test.

F-சோதனையின் அடிப்படையிலான பொருளுறு சோதனையை விளக்குக.

15. (a) Describe χ^2 test for the independence of attributes.

சாராத பண்புகளுக்கான χ^2 -சோதனையை விளக்குக.

Or

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

$s = 10$ எனும்போது $\sigma = 8$ எனும் எடுகோளை சமவாய்ப்பு கூறு அளவு 51-க்கு சோதனை செய்க.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Baye's theorem.
பேயின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.
17. Find mean and variance of Poisson distribution.
பாய்சான் பரவலின் சராசரி மற்றும் விலக்கவாக்க சராசரி காண்க.
18. Derive the test of significance for difference of proportions.
விகிதங்களுக்கான வித்தியாசத்தின் பொருளுறு சோதனையை தருவி.
19. State : Test for significance of an observed correlation and a random sample of 27 pairs of observation from a normal population gave a correlation co-efficient of 0.6. Is this significant of correlation in the populations? (Given $v = 27 - 2 = 25$, $t_{0.05} = 2.06$)
ஒட்டுறவுக் கொழுவை சோதனையிடும், முக்கியத்துவ சோதனையை விவரி மற்றும் ஒரு இயல்நிலை பெருங்கூறில் இருந்து 27 ஜதைகள் உள்ள ஒரு கூறு எடுக்கப்பட்டது. அதன் ஒட்டுறவுக் கெழு 0.6 எனில் பெருங்கூறில் ஒட்டுறக் கெழு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததா என சோதனையிடு. (Given $v = 27 - 2 = 25$, $t_{0.05} = 2.06$).
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

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலிருந்து பாய்சான் பரவலின் சோதனையின் நன்மையை பொருத்துக.

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

F-8980

Sub. Code

7BMA6C4

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

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 மாற்றுக் கணக்கு என்றால் என்ன?
2. Write the formula for average annual total cost.
சராசரி வருடாந்திர மொத்தச் செலவின் சூத்திரத்தை எழுதுக.
3. Write the formula for EOQ with one price break.
ஒரு விலை இடைவெளியில் EOQ -ன் சூத்திரத்தை எழுதுக.
4. State the types of inventories.
சரக்கிருப்பின் வகைகளைக் கூறுக.
5. Write the characteristics of a queuing system.
வரிசை அமைப்பின் சிறப்பியல்புகளை எழுதுக.
6. State the Kendal notation.
கென்டால் குறியீட்டைக் கூறுக.

7. Define: Total float and free float.

வரையறு: மொத்த மிதபை மற்றும் கட்டற்ற மிதபை.

8. What is optimistic time?

சாதக நேரம் என்றால் என்ன?

9. Define: Optimum strategy.

வரையறு: உத்தம உத்தி

10. What is a saddle point?

சேணப்புள்ளி என்றால் என்ன?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) The cost price of a machine is Rs. 12,200 and its scrap value is Rs. 200 running cost are given below when should the machine be replaced?

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

ஒரு இயந்திரத்தின் அடக்க விலை ரூ. 12,200 மற்றும் அதன் கழிவு மதிப்பு ரூ. 200 ஓட்டச் செலவுகள் பின்வருமாறு

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

எப்பொழுது இயந்திரத்தை மாற்றலாம்?

Or

2

F-8980

- (b) The cost of a new machine is Rs. 5,000 the maintenance cost of n^{th} year is $C_n = 500 (n-1)$, $n=1,2,..$ suppose that the discount rate per year is 0.5. After how many years it will be economical to replace the machine by a new one?

ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூ. 5,000 n வது வருட பராமரிப்புச் செலவு $C_n = 500 (n-1)$, $n=1,2,..$ அதன் வருடாந்திர தள்ளுபடி 0.5 எனில் எத்தனை வருடங்களுக்குப் பிறகு அதனை விற்றால் சிக்கனமானதாக இருக்கும்?

12. (a) Explain the costs associated with inventories.

சரக்கிருப்பிற்கு தொடர்புடைய செலவினங்களை விளக்குக.

Or

- (b) An item costs Rs. 235 per tonne. The monthly requirement is 5 tonnes and each time there is a set-up cost Rs. 1,000. The cost of carrying inventory is at 10% of the value of the stock per year. What is the optimal order Quantity?

ஒரு பொருளின் விலை டன்னுக்கு ரூ. 235 மாதாந்திர தேவை 5 டன்கள் மற்றும் ஒவ்வொரு முறையும் அமைப்புச் செலவு ரூ. 1,000. சரக்கை எடுத்துச்செல்லும் செலவு வருடத்திற்கு அதன் மதிப்பில் 10% எனில் அதன் சிக்கன கேட்பு அளவு யாது?

13. (a) Explain : $(M/M/1):(\infty/FIFO)$ model.

விவரி: $(M/M/1):(\infty/FIFO)$ மாதிரி

Or

- (b) If $\lambda = 10$, $\mu = 16$ in $(M/M/1):(\infty/FIFO)$ model find P_0 and $E(n)$

$(M/M/1):(\infty/FIFO)$ மாதிரியில் $\lambda = 10$, $\mu = 16$ எனில் P_0 மற்றும் $E(n)$ காண்க.

14. (a) Find the critical path of the project.

Activity	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Predecessor	-	-	A	B	C,D	C,D	E	E	F,G	H,I
Duration (days)	4	6	9	7	5	4	3	6	9	4

திட்டத்தின் மாறுநிலை பாதையைக் காண்க.

செயல்	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
முன்செயல்	-	-	A	B	C,D	C,D	E	E	F,G	H,I
காலம் (நாளில்)	4	6	9	7	5	4	3	6	9	4

Or

(b) Distinguish between PERT and CPM.

PERT மற்றும் CPM – ஐ வேறுபடுத்துக.

15. (a) Solve the game graphically.

$$A \begin{matrix} & B \\ \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & -3 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

விளையாட்டை வரைபடமுறையில் தீர்க்க.

$$A \begin{matrix} & B \\ \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ -1 & 1 & -3 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Or

(b) Solve the following game by linear programming technique.

$$A \begin{matrix} & B \\ \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & 5 & -3 \\ 6 & 2 & -2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

கீழ்வரும் விளையாட்டை நேரியல் திட்ட உத்தியில் தீர்க்க.

$$A \begin{matrix} & B \\ \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 3 & 5 & -3 \\ 6 & 2 & -2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. The purchase price of a truck is Rs. 8,000 maintenance cost and resale value are as given below. Find at which time it is profitable to replace the truck.

Year	1	2	3	4	5	6	7	8
Maintenance cost	1,000	1,300	1,700	2,200	2,900	3,800	4,800	6,000
Resale value	4,000	2,000	1,200	600	500	400	400	400

ஒரு டிரக்கின் வாங்கிய விலை ரூ. 8,000 பராமரிப்புச் செலவு மற்றும் மறுவிற்பனை மதிப்பு மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. எப்பொழுது டிரக்-ஐ மாற்றினால் லாபகரமாக இருக்கும்?

ஆண்டு	1	2	3	4	5	6	7	8
பராமரிப்பு செலவு	1,000	1,300	1,700	2,200	2,900	3,800	4,800	6,000
மறு விற்பனை மதிப்பு	4,000	2,000	1,200	600	500	400	400	400

17. Find the EOQ for a product whose price breaks are as follows.

Quantity	Cost per unit
$0 \leq Q_1 < 100$	20
$100 \leq Q_2 < 200$	18
$200 \leq Q_3$	16

The monthly demand for the product is 400 units. The storage cost is 20% of the unit cost of the product and the cost of ordering is Rs. 25 per months.

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பொருளின் விலைப்பட்டியலுக்கு EOQ காண்க.

அளவு	ஓர் அலகின் விலை
$0 \leq Q_1 < 100$	20
$100 \leq Q_2 < 200$	18
$200 \leq Q_3$	16

அப்பொருளின் மாதாந்திர தேவை 400 அலகுகள். அதன் வைத்திருப்புச் செலவு அதன் ஓர் அலகு விலையில் 20% கேட்புச் செலவு மாதத்திற்கு ரூ. 25.

18. Explain the elements of a queuing system.

காத்திருப்பு வரிசை அமைப்பின் உறுப்புகளை விவரி.

19. Find T_E, T_L and critical path for the project given below

Activity	t_o	t_m	t_p
1-2	1	2	3
2-3	1	2	3
2-4	1	3	5
3-5	3	4	5
4-5	2	3	4
4-6	3	5	7
5-7	4	5	6
6-7	6	7	8
7-8	2	4	6
7-9	4	6	8
8-10	1	2	3
9-10	3	5	7

கீழே கொடுக்கப்பட்ட திட்டத்திற்கு T_E, T_L மற்றும் மாறுநிலைப் பாதை காண்க.

செயல்	t_o	t_m	t_p
1-2	1	2	3
2-3	1	2	3
2-4	1	3	5
3-5	3	4	5
4-5	2	3	4
4-6	3	5	7
5-7	4	5	6
6-7	6	7	8
7-8	2	4	6
7-9	4	6	8
8-10	1	2	3
9-10	3	5	7

20. Solve the game graphically

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccc}
 & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\
 A_1 & \left(\begin{array}{c} 4 \\ -1 \\ -2 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{c} -2 \\ 2 \\ 1 \end{array} \right) & \left(\begin{array}{c} 3 \\ 0 \\ -2 \end{array} \right) & \left(\begin{array}{c} -1 \\ 1 \\ 0 \end{array} \right) \\
 A_2 & & & & \\
 A_3 & & & &
 \end{array}
 \end{array}$$

வரைபட முறையில் விளையாட்டைத் தீர்க்க.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccc}
 & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\
 A_1 & \left(\begin{array}{c} 4 \\ -1 \\ -2 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{c} -2 \\ 2 \\ 1 \end{array} \right) & \left(\begin{array}{c} 3 \\ 0 \\ -2 \end{array} \right) & \left(\begin{array}{c} -1 \\ 1 \\ 0 \end{array} \right) \\
 A_2 & & & & \\
 A_3 & & & &
 \end{array}
 \end{array}$$

F-8981

Sub. Code

7BMAE3A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

Sixth Semester

Mathematics

Elective – DISCRETE MATHEMATICS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. What is conjunction?

இணையல் என்றால் என்ன?

2. Prove that $(P \vee Q) \rightarrow P$ is a tautology.

$(P \vee Q) \rightarrow P$ சர்வ உண்மை என நிறுவுக.

3. If $A = \{1, 2, 3, 4\}$ and

$R = \{(1, 1), (1, 3), (2, 3), (3, 2), (3, 3), (4, 3)\}$ draw the digraph of R .

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும்

$R = \{(1, 1), (1, 3), (2, 3), (3, 2), (3, 3), (4, 3)\}$ எனில் R -ன் திசை வரைபை வரைக.

4. If $A = \{c, d\}$, $B = \{1, 2\}$, $C = \{2, 3\}$ find $(A \times B) \cup (A \times C)$.

$A = \{c, d\}$, $B = \{1, 2\}$, $C = \{2, 3\}$ எனில் $(A \times B) \cup (A \times C)$ காண்க.

5. Define : Hamming distance.

வரையறு : ஹெமிங் தூரம்.

6. Find the minimum distance of the encoding function

$e: B^2 \rightarrow B^4$ given by $e(00) = 0000$, $e(10) = 0110$,
 $e(01) = 1011$, $e(11) = 1100$.

$e(00) = 0000$, $e(10) = 0110$, $e(01) = 1011$, $e(11) = 1100$

என கொடுக்கப்பட்ட குறியீட்டு சார்பு $e: B^2 \rightarrow B^4$ -ன் மீச்சிறு தூரம் காண்க.

7. Define : NFA.

வரையறு : NFA.

8. When do you say that two automata are equivalent?

எப்போது இரு தானியங்கி இயந்திரங்கள் சமானமானவை எனக் கூறுவாய்?

9. Define : A phrase – structure grammer.

வரையறு : ஒரு சொற்றொடர் அமைப்பு இலக்கணம்.

10. Define : Type 1 and Type 2 grammer.

வரையறு : வகை 1 மற்றும் வகை 2 இலக்கணங்கள்.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Construct truth table :

$$(\neg P \wedge (\neg Q \wedge R)) \vee (Q \wedge R) \vee (P \wedge R).$$

உண்மைத் தன்மை அட்டவணையை வடிவமைக்க.

$$(\neg P \wedge (\neg Q \wedge R)) \vee (Q \wedge R) \vee (P \wedge R)$$

Or

(b) Prove by indirect method :

$$\neg q, p \rightarrow q, p \vee t \Rightarrow t$$

மறைமுக வழியில் நிறுவுக $\neg q, p \rightarrow q, p \vee t \Rightarrow t$.

12. (a) If $A = \{1, 2, 3, 4\}$ and $R = \{(1, 1), (1, 3), (2, 3), (3, 4), (4, 1), (4, 2)\}$ then find the transitive closure of R .

$A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும்

$R = \{(1, 1), (1, 3), (2, 3), (3, 4), (4, 1), (4, 2)\}$ எனில் R -ன் கடத்தல் அடைப்பைக் காண்க.

Or

(b) If (L, \leq) is a lattice and for any $a, b \in L$, prove that the following are equivalent.

(i) $a \leq b$

(ii) $a \vee b = b$

(iii) $a \wedge b = a$

(L, \leq) ஒரு வலைப்பின்னல் மற்றும் $a, b \in L$ ற்கு கீழ்வருபவை சமானமானவை என நிறுவுக.

(i) $a \leq b$

(ii) $a \vee b = b$

(iii) $a \wedge b = a$

13. (a) Explain group code function.

குலக்குறியீட்டுச் சார்பை விளக்குக.

Or

(b) Explain decoding and error correction.

குறிவிலக்கம் மற்றும் பிழை திருத்தங்களை விவரி.

14. (a) Construct a finite automation M accepting $\{ab, ba\}$.

$\{ab, ba\}$ வை ஏற்கும் ஒரு முடிவுறு தானியங்கி M ஐ வடிவமைக்க.

Or

- (b) Construct an NFA accepting $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x| \geq 3$ and third symbol of x from the right is $a\}$.

$L = \{x \in \{a, b\}^* : |x| \geq 3$ மற்றும் வலதுபுறத்திலிருந்து x -ன் மூன்றாவது குறியீடு $a\}$ இதனை ஏற்கும் ஒரு NFA ஐ வடிவமைக்க.

15. (a) Construct a grammer for the language $L = \{a^i, b^{2i} : i \geq 1\}$.

$L = \{a^i, b^{2i} : i \geq 1\}$ என்ற மொழிக்கு ஒரு இலக்கணத்தை வடிவமைக்க.

Or

- (b) Construct an NFA accepting $L(G)$ where $G = \{S \rightarrow aS \mid bA \mid b, A \rightarrow aA \mid bS \mid a\}$.

$L(G)$ ஐ ஏற்குமாறு ஒரு NFA வடிவமைக்க இதில் $G = \{S \rightarrow aS \mid bA \mid b, A \rightarrow aA \mid bS \mid a\}$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. (a) Obtain the principal conjunctive normal form

$$(\neg P \rightarrow R) \wedge (Q \leftrightarrow P).$$

- (b) Obtain the principal disjunctive normal form

$$P \rightarrow ((P \rightarrow Q) \wedge \neg(\neg Q \vee \neg P)).$$

- (அ) முதன்மை ஒருங்கிணைந்த இயல் வடிவத்தைப் பெறுக

$$(\neg P \rightarrow R) \wedge (Q \leftrightarrow P).$$

- (ஆ) முதன்மை பிரிப்பு இயல் வடிவத்தைப் பெறுக.

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

17. Show that the direct product of any two distributive lattices is a distributive lattice.

இரு பங்கீட்டு பின்னல்களின் நேரடிப் பெருக்கலும் ஒரு பங்கீட்டுப் பின்னல் என நிறுவுக.

18. Explain the procedure for generating group codes.

குலக் குறியீடுகளை உருவாக்கும் முறையை விவரி.

19. If L is the set accepted by an NFA M , then prove that there exists an FA M' that accepts L .

L என்பது M என்ற ஒரு NFA-ஆல் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கணம் எனில் L ஐ ஏற்றுக்கொள்ளுமாறு M' என்ற ஒரு FA அமைந்திருக்கும் என நிறுவுக.

20. (a) Find the language generated by the grammar $G = (N, T, P, S)$ where $N = \{S, A\}$, $T = \{a, b\}$, $P = \{S \rightarrow aS, S \rightarrow aAb, A \rightarrow bAa, A \rightarrow ba\}$.

(b) Show that the set $\{a^n b^n c^n; n \geq 1\}$ is a context – sensitive language.

(அ) இலக்கணம் $G = (N, T, P, S)$ ஆல் உருவாக்கப்பட்ட மொழியைக் காண்க. இதில் $N = \{S, A\}$, $T = \{a, b\}$, $P = \{S \rightarrow aS, S \rightarrow aAb, A \rightarrow bAa, A \rightarrow ba\}$.

(ஆ) கணம் $\{a^n b^n c^n; n \geq 1\}$ ஒரு சூழ்நிலைக்கு உட்படும் மொழி எனக் காட்டு.

F-8982

Sub. Code

7BMAE3B

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2023.

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 : ${}^{\alpha+}A$.
வரையறு : ${}^{\alpha+}A$.
2. When is a fuzzy set normal?
எப்போது ஒரு தெளிவறு கணம் இயல்பானது?
3. What is a fuzzy complement?
தெளிவறு நிரப்பி என்றால் என்ன?
4. Define a fuzzy intersection.
தெளிவறு வெட்டை வரையறு.
5. State the De-Morgan's laws for fuzzy sets.
தெளிவறு கணங்களுக்கு டீ-மார்கன் விதிகளை கூறுக.
6. Define a fuzzy number.
தெளிவறு எண்ணை வரையறு.
7. State the identity law of fuzzy intervals.
தெளிவறு இடைவெளிகளுக்கான சமனி விதியை கூறு.

8. Define Max-min composition.
அதிக-குறை சேர்ப்பு வரையறு.
9. Define a transitive fuzzy relation.
கடப்பு தெளிவறு தொடர்பை வரையறு.
10. Define a fuzzy weak ordering.
தெளிவறு நலிந்த வரிசைப்படுத்துதலை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove : $\bigcap_{i \in I}^{\alpha} A_i =^{\alpha} \left(\bigcap_{i \in I} A_i \right)$.

நிறுவுக : $\bigcap_{i \in I}^{\alpha} A_i =^{\alpha} \left(\bigcap_{i \in I} A_i \right)$.

Or

(b) Prove : ${}^{\alpha+}[f(A)] = f[{}^{\alpha+}A]$.

நிறுவுக : ${}^{\alpha+}[f(A)] = f[{}^{\alpha+}A]$.

12. (a) Prove that the equilibrium of a fuzzy complement is unique.

தெளிவறு நிரப்பியின் சமநிலை ஒருமை உடையது என நிறுவுக.

Or

- (b) Give four examples of t -norms which are fuzzy intersection.

தெளிவறு வெட்டாக இருக்கும் நான்கு t நெறிமங்களின் எடுத்துக்காட்டு தருக.

13. (a) If (i, u, c) is a dual triple, prove that $u(a, b) = c(i[c(a), c(b)])$ is a t -conorm.

(i, u, c) என்பது இரும மும்மடி எனில் $u(a, b) = c(i[c(a), c(b)])$ ஒரு t -இணநெறிமம் என நிறுவுக.

Or

- (b) What is law of excluded middle? Give three fuzzy operation satisfy it.

விலக்கப்பட்ட நடுவுக்கான விதி என்றால் என்ன? அதனை பூர்த்தி செய்யும் தெளிவறு செயலிகள் மூன்றை தருக.

14. (a) Explain a fuzzy equivalence relation with example.

தெளிவறு சமான தொடர்பை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

Or

- (b) Explain the arithmetic operation on fuzzy numbers.

தெளிவறு எண்களின் மீது எண்கணித செயலிகளை விளக்குக.

15. (a) Illustrate using figure the concepts, ordinary and strong fuzzy homomorphism.

சாதாரண மற்றும் வலிமையான தெளிவறு செயலொப்புமைகளை படம் வரைந்து விளக்குக.

Or

- (b) Explain fuzzy ordering relation.

தெளிவறு வரிசைபடுத்தும் தொடர்புகளை விளக்குக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove the necessary and sufficient condition for a fuzzy set on R to be convex.

R -ன் மீது உள்ள ஒரு தெளிவறு கணம் குவிவாக இருக்க போதுமான மற்றும் தேவையான நிபந்தனையை கூறி நிறுவுக.

17. Prove that the standard fuzzy intersection is the only idempotent t -norm.

நிலையான தெளிவறு வெட்டு மட்டுமே தன்னுக்கு t -நெறிமம் என நிறுவுக.

18. State and prove the necessary and sufficient condition for A to be a fuzzy number.

A தெளிவறு எண்ணாக இருக்க போதுமான மற்றும் தேவையான நிபந்தனையை கூறி நிறுவுக.

19. A, B, C are fuzzy intervals, prove that $A.(B + C) = A.B + A.C$, if $b.C \geq 0 \forall b \in B$ and $c \in C$.

A, B, C என்பன தெளிவறு இடைவெளிகள், $b.C \geq 0 \forall b \in B$ மற்றும் $c \in C$ எனில் $A.(B + C) = A.B + A.C$ என நிறுவுக.

20. Explain fuzzy Morphisms.

தெளிவறு ஒப்புமைகளை விளக்குக.