

F-6976

Sub. Code

7BMA1C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

First Semester

Mathematics

CALCULUS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. If $y = \log(ax + b)$ then find $\frac{d^n y}{dx^n}$.

$y = \log(ax + b)$ எனில் $\frac{d^n y}{dx^n}$ -ஐக் காண்க.

2. Define evolute.

வரையறு : செங்கோட்டுத் தழுவி.

3. Write down the formula for radius of curvature in polar co-ordinates.

முனைய ஆயங்களில் வளைவு ஆரம் காணும் சூத்திரத்தை எழுதுக.

4. Define an asymptote to the curve.

வளைவரையின் முடிவிலாத் தொடுகோடுகளை வரையறு.

5. Prove that : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x \, dx$.

நிறுவக : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^n x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^n x \, dx$.

6. Evaluate : $\int \operatorname{cosec}^4 x \, dx$.

மதிப்பிடுக : $\int \operatorname{cosec}^4 x \, dx$.

7. Evaluate $\iint xy \, dx \, dy$ taken over the positive quadrant of the circle $x^2 + y^2 = a^2$.

$x^2 + y^2 = a^2$ என்ற வட்டத்தின் மிகை கால் பகுதியின் மீது $\iint xy \, dx \, dy$ -ன் மதிப்பு காண்க.

8. Define Jacobian of two variables.

இரண்டு மாறிகளின் ஜக்கோபியனை வரையறு.

9. Define Beta function.

பீட்டா சார்பை வரையறு.

10. Evaluate : $\int_0^1 x^7(1-x)^8 \, dx$.

மதிப்பிடுக : $\int_0^1 x^7(1-x)^8 \, dx$.

Part B**(5 × 5 = 25)**Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Find y_n where $y = \frac{3}{(x+1)(2x-1)}$.

$$y = \frac{3}{(x+1)(2x-1)}$$
 எனில் y_n -ஐக் காண்க.

Or

(b) Find the envelope of the family of a straight lines $y + tx = 2at + at^3$ where t is the parameter.

$y + tx = 2at + at^3$ என்ற நேர்க்கோடுகளின் குடும்பத்திற்கு தழுவிடையக் காண்க, இதில் t என்பது அளவுரு.

12. (a) Prove that the $(\rho - r)$ equation of $r = a(1 - \cos \theta)$ is

$$\rho^2 = \frac{r^3}{2a}.$$

$r = a(1 - \cos \theta)$ -ன் $(\rho - r)$ சமன்பாடு $\rho^2 = \frac{r^3}{2a}$ என நிறுவுக.

Or

(b) Find the asymptotes of $x^3 + 2x^2y - xy^2 - 2y^3 + 4y^2 + 2xy + y - 1 = 0$.

$x^3 + 2x^2y - xy^2 - 2y^3 + 4y^2 + 2xy + y - 1 = 0$ -ன் முடிவிலாத் தொடுகோடுகளைக் காண்க.

13. (a) Evaluate : $\int x^2 \tan^{-1} x dx$.

மதிப்பிடுக : $\int x^2 \tan^{-1} x dx$.

Or

(b) Obtain the reduction formula for $I_n = \int \tan^n x dx$.

$I_n = \int \tan^n x dx$ -ன் குறைத்தல் வாய்ப்பாட்டைத் தருவி.

14. (a) Evaluate : $\int_0^a \int_0^b (x^2 + y^2) dx dy$.

மதிப்பிடுக : $\int_0^a \int_0^b (x^2 + y^2) dx dy$.

Or

(b) Evaluate $\iint_R (x - y)^4 e^{x+y} dx dy$, where R is the square with vertices (1, 0), (2, 1), (1, 2) and (0,1).

R என்பது (1, 0), (2, 1), (1, 2) மற்றும் (0,1) என்ற முனைகளை உடைய சதுரமெனில் $\iint_R (x - y)^4 e^{x+y} dx dy$ - மதிப்பு காண்க.

15. (a) Prove that $\left[\left(\frac{1}{2} \right) \right] = \sqrt{\pi}$.

$\left[\left(\frac{1}{2} \right) \right] = \sqrt{\pi}$ என நிறுவுக.

Or

(b) Evaluate : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\tan \theta} d\theta$.

மதிப்பிடுக : $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\tan \theta} d\theta$.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that the evolute of the cycloid $x = a(\theta - \sin \theta)$;
 $y = a(1 - \cos \theta)$ is another cycloid.

$x = a(\theta - \sin \theta)$; $y = a(1 - \cos \theta)$ என்ற வளைவரைக்கு
செங்கோட்டுத் தழுவி மற்றொரு வளைவரை எனக் காட்டுக.

17. Find the asymptotes of $(x - y)^2(x - 2y)(x - 3y) -$
 $2a(x^2 - y^3) - 2a^2(x + y)(x + 2y) = 0$.

$(x - y)^2(x - 2y)(x - 3y) -$
 $2a(x^2 - y^3) - 2a^2(x + y)(x + 2y) = 0$ -ன் முடிவிலாத்
தொடுகோடுகளைக் காண்க.

18. Evaluate :

(a) $\int e^{2x} \cos 3x dx$

(b) $\int x^3 \cos 2x dx$.

மதிப்பிடுக :

(அ) $\int e^{2x} \cos 3x dx$

(ஆ) $\int x^3 \cos 2x dx$.

19. Evaluate $\iiint xyz \, dx \, dy \, dz$ taken through the positive octant of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$.

$x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ என்ற கோளத்தின் மிகை எண்மாணம் மீது $\iiint xyz \, dx \, dy \, dz$ -ஐ மதிப்பிடுக.

20. Prove that : $\beta(m, n) = \frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$.

நிறுவுக : $\beta(m, n) = \frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$.

F-6977

Sub. Code

7BMA1C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

First Semester

Mathematics

ALGEBRA AND TRIGONOMETRY

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Write down the expansion for $(1 + x)^{-n}$.

$(1 + x)^{-n}$ -ன் விரிவை எழுதுக.

2. Write the formula for $\log(1 + x)$.

$\log(1 + x)$ -ன் சூத்திரத்தை எழுதுக.

3. What is the general form of Quadratic equation?

இரு படிச் சமன்பாட்டின் பொது வடிவம் யாது?

4. Define reciprocal equation.

வரையறு : தலைகீழ் சமன்பாடு.

5. Define Sturms function.

வரையறு : ஸ்டம்ஸ் சார்பு.

6. What is the use of Newton's method?

நியூட்டன் முறையின் பயன் யாது?

7. Give the formula for $\cos n\theta$.

$\cos n\theta$: வின் சூத்திரத்தை எழுதுக.

8. Expand : $\left(x - \frac{1}{x}\right)^n$.

$\left(x - \frac{1}{x}\right)^n$ ஐ விரித்து எழுதுக.

9. Prove that $\cos h^2x - \sin h^2x = 1$.

நிறுவுக : $\cos h^2x - \sin h^2x = 1$.

10. Write the formula for $\cos hx$.

$\cos hx$ -ன் சூத்திரத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove : $\frac{e^2 - 1}{e^2 + 1} = \frac{\frac{1}{1!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{5!} + \dots}{1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} + \frac{1}{6!} + \dots}$.

நிறுவுக : $\frac{e^2 - 1}{e^2 + 1} = \frac{\frac{1}{1!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{5!} + \dots}{1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{4!} + \frac{1}{6!} + \dots}$

Or

2

F-6977

(b) Find the sum of the series $\frac{5}{3.6} + \frac{5.7}{3.6.9} + \dots \dots \dots$

$\frac{5}{3.6} + \frac{5.7}{3.6.9} + \dots \dots \dots$ என்ற தொடரின் கூடுதல் காண்க.

12. (a) Solve the equation $4x^3 - 24x^2 + 23x + 18 = 0$ given that the roots are A.P.

$4x^3 - 24x^2 + 23x + 18 = 0$ என்ற சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

இதன் மூலங்கள் A.P. யில் உள்ளன எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

Or

(b) Increase the roots of the equation $4x^5 - 2x^3 + 7x - 3 = 0$ by 2.

$4x^5 - 2x^3 + 7x - 3 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலங்களை 2 ஆல் அதிகரிக்க.

13. (a) Show that $x^3 + 3x - 1 = 0$ has only one real root and calculate it correct to 2 decimals by Newton's method.

$x^3 + 3x - 1 = 0$ ற்கு ஒரே ஒரு மெய் மூலம் தான் இருக்கும் என நிறுவுக. மேலும் அதனை 2 தசம இடத்திருத்தமாக நியூட்டன் முறையில் காண்க.

Or

- (b) Apply Horner's method to find the root of the equation.

$x^3 - 9x^2 + 23x - 14 = 0$ which lies between 4 and 5 correct to 2 places.

$x^3 - 9x^2 + 23x - 14 = 0$ என்ற சமன்பாட்டிற்கு 4ற்கும் 5ற்கும் இடைப்பட்ட மூலத்தை 2 தசம இடத் திருத்தமாக ஹார்னர் முறையில் காண்க.

14. (a) Express $\cos 5\theta$ in terms of $\cos \theta$.

$\cos 5\theta$ -வை $\cos \theta$ -ன் உறுப்புகளில் வெளியிடுக.

Or

- (b) Solve : $\sin(\pi/6 + \theta) = 0.51$.

தீர்க்க : $\sin(\pi/6 + \theta) = 0.51$.

15. (a) Prove that $\sin h^{-1}(x) = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$.

நிறுவக : $\sin h^{-1}(x) = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$.

Or

- (b) Expand $\sin h^5(x)$ in terms of hyperbolic functions.

$\sin h^5(x)$ ஐ அதிபரவளைய சார்புகளின் உறுப்புகளில் விரிக்க.

Part C**(3 × 10 = 30)**Answer any **three** questions.

16. Show that

$$\log \sqrt{12} = 1 + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) \frac{1}{4^2} + \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{7}\right) \frac{1}{4^3} + \dots$$

நிறுவுக :

$$\log \sqrt{12} = 1 + \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) \frac{1}{4} + \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5}\right) \frac{1}{4^2} + \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{7}\right) \frac{1}{4^3} + \dots$$

17. Find the condition that the equation

 $x^4 + px^3 + qx^2 + rx + s = 0$ should have 2 roots α, β connected by the relation $\alpha + \beta = 0$.

$\alpha + \beta = 0$ என்ற தொடர்பால் இணைக்கப்பட்டுள்ள α மற்றும் β -வை $x^4 + px^3 + qx^2 + rx + s = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் இரு மூலங்களாக பெறுவதற்கான நிபந்தனையைக் காண்க.

18. Obtain the positive root of the equation $x^3 - 3x - 4 = 0$ correct to 2 places of decimals using Newton's method.

நியூட்டன் முறையில் 2 தசம இடத் திருத்தமாக $x^3 - 3x - 4 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் மிகை மூலத்தைக் காண்க.

19. Expand $\cos^5 \theta \sin^4 \theta$ in terms of $\cos \theta$.

$\cos^5 \theta \sin^4 \theta$ ஐ $\cos \theta$ வின் உறுப்புகளில் விரிக்க.

20. If $\cos(x + iy) = r(\cos \alpha + i \sin \alpha)$, prove that

$$y = \frac{1}{2} \log \left(\frac{\sin(x - \alpha)}{\sin(x + \alpha)} \right).$$

$\cos(x + iy) = r(\cos \alpha + i \sin \alpha)$ எனில் $y = \frac{1}{2} \log \left(\frac{\sin(x - \alpha)}{\sin(x + \alpha)} \right)$

என நிறுவுக.

F-6978

Sub. Code

7BMA2C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

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** questions.

1. Find the angle between the planes $2x - y + z = 6$;
 $x + y + 2z = 3$.

$2x - y + z = 6$; $x + y + 2z = 3$ என்ற தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தைக் காண்க.

2. Write the equation of the plane in intercept form.

வெட்டுத் துண்டு வடிவிலான தளத்தின் சமன்பாட்டை எழுதுக.

3. Define skewlines.

சர்வு கோடுகளை வரையறு.

4. Find the centre and radius of the sphere
 $2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x - 4z - 5 = 0$.

$2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2x - 4z - 5 = 0$ என்ற கோளத்தின் மையம் மற்றும் ஆரம் காண்க.

5. Write the general equation of right circular cone.

நேர்வட்டக் கூம்பின் பொது சமன்பாட்டை எழுதுக.

6. Define cylinder.

உருளையை வரையறு.

7. Define $\nabla\phi$.

$\nabla\phi$ -ஐ வரையறு.

8. If $\vec{F} = xz^3\vec{i} - 2x^2yz\vec{j} + 2yz^4\vec{k}$, find $\nabla \times \vec{F}$.

$\vec{F} = xz^3\vec{i} - 2x^2yz\vec{j} + 2yz^4\vec{k}$ எனில் $\nabla \times \vec{F}$ -ஐக் காண்க.

9. Define surface integral.

மேற்பரப்பு தொகையிடலை வரையறு.

10. State Green's theorem.

கிரீனின் தேற்றத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the equation of the plane through the point (1, -2, 3) and the intersection of the planes $2x - y + 4z = 7$ and $x + 2y - 3z + 8 = 0$.

$2x - y + 4z = 7$ மற்றும் $x + 2y - 3z + 8 = 0$ என்ற தளங்கள் வெட்டும் மற்றும் (1, -2, 3) என்ற புள்ளி வழியே செல்லும் தளத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

Or

(b) Find the symmetrical form of the equation of the line of intersection of the planes $x + 5y - z - 7 = 0$; $2x - 5y + 3z + 1 = 0$.

$x + 5y - z - 7 = 0$; $2x - 5y + 3z + 1 = 0$ என்ற தளங்களின் வெட்டுக்கோட்டின் சமச்சீர் வடிவத்தைக் காண்க.

12. (a) Show that the lines $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$;

$\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$ are coplanar.

$\frac{x+1}{-3} = \frac{y+10}{8} = \frac{z-1}{2}$; $\frac{x+3}{-4} = \frac{y+1}{7} = \frac{z-4}{1}$ என்ற

கோடுகள் ஒரு தளத்தில் அமைந்தவை எனக் காட்டுக.

Or

(b) Find the equation of the sphere passing through the points $(0, 0, 0)$, $(0, 1, -1)$, $(-1, 2, 0)$ and $(1, 2, 3)$.

$(0, 0, 0)$, $(0, 1, -1)$, $(-1, 2, 0)$ மற்றும் $(1, 2, 3)$ என்ற புள்ளிகள் வழியே செல்லும் கோளத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

13. (a) Prove that the equation $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$ represents a cone if $\frac{u^2}{a} + \frac{v^2}{b} + \frac{w^2}{c} = d$.

$\frac{u^2}{a} + \frac{v^2}{b} + \frac{w^2}{c} = d$ எனில்

$ax^2 + by^2 + cz^2 + 2ux + 2vy + 2wz + d = 0$ என்ற

சமன்பாடு ஒரு கூம்பைக் குறிக்கும் என நிறுவுக.

Or

(b) Find the equation of right circular cylinder whose axis is $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{6}$ and radius 5.

அச்சு $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{6}$ ஆகவும் ஆரம் 5-ஆகவும் கொண்ட

நேர்வட்ட உருளையின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

14. (a) If \vec{r} is the position vector of any point $p(x, y, z)$, prove that $\text{grad } \vec{r}^n = n\vec{r}^{n-2}\vec{r}$.

புள்ளி $p(x, y, z)$ -ன் நிலை வெக்டர் \vec{r} எனில் $\text{grad } \vec{r}^n = n\vec{r}^{n-2}\vec{r}$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Find the values of a, b, c for which $\vec{F} = (x + y + az)\vec{i} + (bx + 3y - z)\vec{j} + (3x + cy + z)\vec{k}$ is irrotational.

$$\vec{F} = (x + y + az)\vec{i} + (bx + 3y - z)\vec{j} + (3x + cy + z)\vec{k}$$

என்பது சுழலற்றது எனில் a, b, c -ன் மதிப்புகளைக் காண்க.

15. (a) If $\vec{F} = (2xy + z^3)\vec{i} + x^2\vec{j} + 3xz^2\vec{k}$, evaluate $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$

where C is any path joining $(1, -2, 1)$ to $(3, 1, 4)$.

$$\vec{F} = (2xy + z^3)\vec{i} + x^2\vec{j} + 3xz^2\vec{k} \text{ எனில் } \int_C \vec{F} \cdot d\vec{r} \text{ காண்க.}$$

இங்கு C என்பது $(1, -2, 1)$ மற்றும் $(3, 1, 4)$ ஐ சேர்க்கும் பாதை.

Or

- (b) If $\vec{F} = 2z\vec{i} - x\vec{j} + y\vec{k}$, evaluate $\iiint_V \vec{F} \cdot d\vec{v}$ where V is

the region bounded by the surfaces $x = 0$, $y = 0$, $x = 2$, $y = 4$, $z = x^2$, $z = 2$

$$\vec{F} = 2z\vec{i} - x\vec{j} + y\vec{k} \text{ எனில் } \iiint_V \vec{F} \cdot d\vec{v} \text{ -ஐ காண்க. } V \text{ என்பது}$$

$x = 0$, $y = 0$, $x = 2$, $y = 4$, $z = x^2$, $z = 2$ எனும் புறப்பரப்புகளால் அடைப்பட்ட பகுதி.

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

16. Find the perpendicular distance from $P(3, 9, -1)$ to the line $\frac{x+8}{-8} = \frac{y-31}{1} = \frac{z-13}{5}$.

$P(3, 9, -1)$ -லிருந்து $\frac{x+8}{-8} = \frac{y-31}{1} = \frac{z-13}{5}$ என்ற கோட்டின் செங்குத்து தொலைவைக் காண்க.

17. Find the shortest distance of the lines

$$\frac{x+2}{2} = \frac{y+6}{3} = \frac{z-34}{-10} \text{ and } \frac{x+6}{4} = \frac{y-7}{-3} = \frac{z-7}{-2}.$$

$\frac{x+2}{2} = \frac{y+6}{3} = \frac{z-34}{-10}$ மற்றும் $\frac{x+6}{4} = \frac{y-7}{-3} = \frac{z-7}{-2}$ என்ற கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட குறைந்த பட்சதூரத்தைக் காண்க.

18. 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 vertex angle 60° .

ஆதியில் முனையையும், $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ என்ற கோட்டை அச்சாகவும், மற்றும் செங்குத்துக் கோணம் 60° -யும் கொண்ட நேர்வட்டக் கூம்பின் சமன்பாட்டைக்காண்க.

19. Prove that :

(a) $\text{curl}(\vec{f} \times \vec{g}) = (\vec{g} \cdot \nabla)\vec{f} - (\vec{f} \cdot \nabla)\vec{g} + \vec{f} \text{ div } \vec{g} - \vec{g} \text{ div } \vec{f}$

(b) $\text{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) = 2/r.$

நிறுவுக :

(அ) $\text{curl}(\vec{f} \times \vec{g}) = (\vec{g} \cdot \nabla)\vec{f} - (\vec{f} \cdot \nabla)\vec{g} + \vec{f} \text{ div } \vec{g} - \vec{g} \text{ div } \vec{f}$

(ஆ) $\text{div}\left(\frac{\vec{r}}{r}\right) = 2/r.$

20. Verify Gauss divergence theorem for the vector function $\vec{F} = (x^3 - yz)\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + 2z\vec{k}$ over the cube bounded by $x = 0, y = 0, z = 0, x = a, y = a$ and $z = a$.

$x = 0, y = 0, z = 0, x = a, y = a$ மற்றும் $z = a$ எனும்
வாம்புடைய கன சதுரத்தின் மீது $\vec{F} = (x^3 - yz)\vec{i} - 2x^2y\vec{j} + 2z\vec{k}$
எனும் வெக்டர் சார்பிற்கு காஸ் பாய்வுத் தேற்றத்தை சரிபார்க்க.

F-6979

Sub. Code

7BMA2C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

Second Semester

Mathematics

SEQUENCES AND SERIES

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define a sequence.
தொடரை வரையறு.
2. Define bounded sequence.
வரம்பு தொடரை வரையறு.
3. Define Cauchy sequence.
காஷி தொடரை வரையறு.
4. Define limit superior of the sequence.
தொடரின் மேல் வரம்பை வரையறு.
5. Define the sequence of partial sums.
பகுதி கூடுதல் தொடரை வரையறு.

6. Discuss the convergence $\sum \frac{1}{\sqrt{n^3-1}}$.

$\sum \frac{1}{\sqrt{n^3-1}}$ ஒருங்குதலை விவாதி.

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

$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$ ஒருங்கும் என காட்டுக.

8. Define a absolutely convergent series.

தனி ஒருங்குதல் வரிசையை வரையறு.

9. Define the rearrangement of the terms of the series.

வரிசையின் உறுப்புகள் மாற்றி அமைத்தல் வரையறு.

10. Define Cauchy product of series.

பரிசையின் காஷி பெருக்கலை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that any convergent sequence is a bounded sequence.

எந்த ஒரு ஒருங்கும் தொடரும் வரம்பு தொடர் என நிறுவுக.

Or

(b) Prove $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2-1}} = 1$.

நிறவுக $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2-1}} = 1$.

12. (a) State and Prove Cesaro's theorem.

சீசரோவின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Prove $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{n^n} = 0$.

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

13. (a) State and prove Cauchy's general principle of convergence.

காஷியின் பொது ஒருங்குதல் கொள்கையை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Discuss the convergence $\sum ne^{-n^2}$.

$\sum ne^{-n^2}$ ஒருங்குதலை விவாதி.

14. (a) State and Prove Dirichlet's test.

டிரிசுலட்டின் சோதனையை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that any absolutely convergent series is convergent.

எந்த ஒரு தனி ஒருங்கும் வரிசையும் ஒருங்கும் என நிறுவுக.

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

ரீமானின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

Or

- (b) State the sufficient condition for the convergence of Cauchy product of two series.

வரிசைகளின் காஷி பெருக்கலின் ஒருங்குதலுக்கான போதுமான நிபந்தனையை கூறு.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a^{\frac{1}{n}} \right) = 1$ where $a > 0$ is any real number.

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(a^{\frac{1}{n}} \right) = 1$, $a > 0$ ஒரு மெய் எண், என நிறுவுக.

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

காஷியின் இரண்டாவது எல்லை தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. State and Prove Kummer's test.

கும்மரின் சோதனையை கூறி நிறுவுக.

19. State and Prove Leibnitz's test.

லீபினிட்ஸின் சோதனையை கூறி நிறுவுக.

20. State and Prove Merten's theorem.

மெர்ட்டனின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

F-6980

Sub. Code

7BMA3C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

Third Semester

Mathematics

ABSTRACT ALGEBRA

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Show that in a group $x^2 = x$ if and only if $x = 0$.
குலத்தில் $x^2 = x \Leftrightarrow x = 0$ என காட்டுக.
2. Define alternating group.
ஒன்றுவிட்ட குலம் வரையறு.
3. Define subgroup and give one example.
உட்குலம் வரையறு மற்றும் ஒரு எடுத்துக்காட்டு தருக.
4. Show that any cyclic group is abelian.
எந்த ஒரு சக்கர குலமும் ஆபிலியன் என காட்டுக.
5. Define normal subgroup.
நேர்மை உட்குலம் வரையறு.
6. Define inner automorphism.
உள் தன்னியல்பு – வரையறு.

7. Verify $0a = a0 = 0$ in a ring R .

$0a = a0 = 0$ யை வளையம் R ல் சரிபார்.

8. Prove $f : C \rightarrow C$ defined by $f(x) = z$ is an isomorphism.

$f : C \rightarrow C$ ல் $f(x) = z$ என்பது இயலொப்புமை என நிறுவுக.

9. Show that $\text{Ker}(f)$ is an ideal.

$\text{Ker}(f)$ ஒரு சீர்வளையம் என காட்டுக.

10. Prove any Euclidean domain is a principal ideal domain.

எந்த ஒரு யூக்ளிட் அரங்கமும் முதன்மை சீர் அரங்கமாகும் என நிறுவுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

Answer all questions.

11. (a) Let G be a group and $a, b \in G$, then show that $ax = b$ and $ya = b$ have unique solutions for x and y in G .

G ஒரு குலம், $a, b \in G$ எனில் $ax = b$ மற்றும் $ya = b$ க்கு ஒரே தீர்வு ($x, y \in G$) உண்டு என காட்டுக.

Or

(b) If G be a group in which $(ab)^n = a^n b^n$ for three consecutive integers and for all $a, b \in G$, then prove G is abelian.

மூன்று அடுத்தடுத்த முழு எண்களுக்கு $(ab)^n = a^n b^n$, G ஒரு குலம், $\forall a, b \in G$ எனில் G ஓ அபீலியன் குலம் என காட்டுக.

12. (a) Show the union of two subgroups is again a subgroup if one is contained in the other.

இரு உட்குலங்களின் சேர்ப்பு உட்குலமாக இருக்க ஒன்று மற்றொன்றினுள் இருக்கும் என காட்டுக.

Or

- (b) Let G be a group and $a, b \in G$, then prove order of $ab = \text{order of } ba$.

G ஒரு குலம், $a, b \in G$ எனில் ab -ன் வரிசை = ba -ன் வரிசை என நிறுவுக.

13. (a) Prove that isomorphic image of an abelian group is abelian.
அபீலியன் குலத்தின் இயலெப்புமை பிம்பமும் அபீலியன் என நிறுவுக.

Or

- (b) Show that the set of all inner automorphisms forms a normal subgroup.

எல்லா உள் தன்னியல்புகளையும் கொண்ட கணம் ஒரு நேர்மை உட்குலம் என காட்டுக.

14. (a) Show that the ring Q of Quaternion is a skew field but not a field.

நான்கனின் வளையம் Q ஆனது வளைவு களம் ஆனால் களம் அல்ல என காட்டுக.

Or

- (b) Prove that the only idempotent elements of an integral domain are 0 and 1.

எண் அரங்கின் தன் அடுக்குகள் 0 மற்றும் 1 மட்டுமே என நிறுவுக.

15. (a) Let p be any prime, then show that (p) is a maximal ideal in Z .

p பகா எண் எனில் Z ல் (p) ஒரு மீப்பெரு எண் அரங்கம் என காட்டுக.

Or

- (b) Let $f : R \rightarrow R'$ be a homomorphism and let S be a subring of R , then show that $f(S)$ is a subring of R' .

$f : R \rightarrow R'$ இயலொப்புமை, S ஆனது R ன் உபவளையம் என்க. $f(S)$ ஆனது R' -ன் உப வளையம் என காட்டுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. If a permutation is a product of r transpositions and also s transpositions, show that either r and s are both even or both odd.

ஒரு வரிசை மாற்றமானது r இடமாற்றங்களின் பெருக்கல் மேலும் s இடமாற்றங்களின் பெருக்கல் எனில் r அல்லது s இரண்டுமே ஒற்றை அல்லது இரண்டுமே இரட்டை என காட்டுக.

17. State and prove Lagrange's theorem.

லக்ராண்ஜின் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

18. Let G be a cyclic group generated by ' a ' and let $f:G \rightarrow G$ be a mapping such that $f(xy) = f(x)f(y)$, then show that f is an automorphism \Leftrightarrow if $f(a)$ is a generator of G .

G ஒரு சக்கர குலம், a அதன் உருவாக்கி, $f:G \rightarrow G$ ஆனது $f(xy) = f(x)f(y)$ எனுமாறு கோர்த்தல் எனில் f ஆனது தன்னியல்பு $\Leftrightarrow f(a)$ ஆனது G -ன் உருவாக்கி என காட்டுக.

19. Prove that the set F of all real numbers of the form $a + b\sqrt{2}$ is a field.

$a + b\sqrt{2}$ வடிவம் கொண்ட மெய் எண்களை கொண்ட கணம் F ஆனது களம் என காட்டுக.

20. State and prove fundamental theorem of homomorphism.

செயலொப்புமையின் அடிப்படை தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

F-6981

Sub. Code

7BMA3C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

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. Define Exact equation.

துல்லியமான சமன்பாட்டை வரையறு.

2. Solve : $p^2 - 5p + 6 = 0$.

தீர்க்க : $p^2 - 5p + 6 = 0$.

3. How will you find $\frac{X}{\theta - \alpha}$?

$\frac{X}{\theta - \alpha}$ -யை எவ்வாறு காண்பாய்?

4. Find the complementary function of $(x^2D^2 + 8xD + 12)y = x^4$.

$(x^2D^2 + 8xD + 12)y = x^4$ -ன் நிரப்புச் சார்பு காண்க.

5. Solve : $y_2 - 4xy_1 + (4x^2 - 3)y = e^{x^2}$.

தீர்க்க : $y_2 - 4xy_1 + (4x^2 - 3)y = e^{x^2}$.

6. Write the criterion of integrability.

தொகையிடலின் வரன்முறையை எழுதுக.

7. Eliminate the arbitrary function from $z = f(x^2 + y^2)$.

$z = f(x^2 + y^2)$ -லிருந்து விதிகட்டுப்பாடற்ற சார்பை நீக்குக.

8. Solve : $p = y^2q^2$.

தீர்க்க : $p = y^2q^2$.

9. Define : Trajectory.

வரையறு : எறிவுவரை.

10. Write Torricelli's law.

டோரிசெலியின் விதியை எழுதுக.

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 : $x^2 = 1 + p^2$.

தீர்க்க : $x^2 = 1 + p^2$.

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

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

Or

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

தீர்க்க : $\frac{dx}{x^2 - yz} = \frac{dy}{y^2 - zx} = \frac{dz}{z^2 - xy}$.

13. (a) Solve : $[xD^2 - (2x - 1)D + (x - 1)]y = e^x$.

தீர்க்க : $[xD^2 - (2x - 1)D + (x - 1)]y = e^x$.

Or

(b) Verify the condition of integrability $(2x^2 + 2xy + 2xz^2 + 1)dx + dy + 2zd = 0$.

தொகையிடலின் நிபந்தனையை சரிபார்க்க $(2x^2 + 2xy + 2xz^2 + 1)dx + dy + 2zd = 0$.

14. (a) Eliminate h and k from $(x - h)^2 + (y - k)^2 + z^2 = r^2$.

$(x - h)^2 + (y - k)^2 + z^2 = r^2$ -லிருந்து h மற்றும் k ஐ நீக்குக.

Or

(b) Solve : $z = px + qy + \sqrt{1 + p^2 + q^2}$.

தீர்க்க : $z = px + qy + \sqrt{1 + p^2 + q^2}$.

15. (a) Find the orthogonal trajectory of $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$.

$x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3}$ -ன் செங்குத்து எறிவுவரையைக் காண்க.

Or

(b) Explain free fall of bodies.

பொருட்களின் கட்டற்ற வீழ்ச்சியை விவரி.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

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

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

17. Solve : $(x^2 D^2 - xD + 1)y = \frac{\log x \sin(\log x) + 1}{x}$.

தீர்க்க : $(x^2 D^2 - xD + 1)y = \frac{\log x \sin(\log x) + 1}{x}$.

18. Solve using variation of parameters $\frac{d^2 y}{dx^2} + n^2 y = \sec nx$.

அளவுகளின் மாறுபாட்டு முறையைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க

$\frac{d^2 y}{dx^2} + n^2 y = \sec nx$.

19. Solve by Charpits Method $p^2 + qy + 2y^2 + 2z = 0$.

சார்பிடஸ் முறையில் தீர்க்க : $p^2 + qy + 2y^2 + 2z = 0$.

20. Explain the Brachisto chrone problem.

பிராசிஸ்டோ க்ரோன் கணக்கை விவரி.

F-6982

Sub. Code

7BMA4C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

Fourth Semester

Mathematics

TRANSFORM TECHNIQUES

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Prove : $L(t^{1/2}) = \frac{\sqrt{\pi}}{2s^{3/2}}$.

நிறுவுக : $L(t^{1/2}) = \frac{\sqrt{\pi}}{2s^{3/2}}$.

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

காண்க : $L(\sin^3 2t)$.

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

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

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

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

5. Define even function.

இரட்டைச் சார்பை வரையறு.

6. Write the formula for ' a_n ' in the Fourier cosine expansion of $f(x)$ in $(0, \pi)$.

$(0, \pi)$ ல் $f(x)$ -ன் ஃபூரியர் கொசைன் விரிவில் ' a_n ' -ன் சூத்திரத்தை எழுதுக.

7. Define : Fourier cosine integral.

வரையறு : ஃபூரியர் கொசைன் தொகையீடு.

8. State linear property.

நேரியல் பண்பை கூறுக.

9. What is Z-transform?

Z-உருமாற்றம் என்றால் என்ன?

10. Find : $z^{-1}\left(\frac{z}{z-e^{-a}}\right)$.

காண்க : $z^{-1}\left(\frac{z}{z-e^{-a}}\right)$.

Part B**(5 × 5 = 25)**Answer **all** questions, choosing either (a) or (b).

11. (a) Find : $L(te^{-t} \sin t)$.

காண்க : $L(te^{-t} \sin t)$.

Or

(b) Prove : $\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} - e^{-2t}}{t} dt = \log 2$.

நிறுவுக : $\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} - e^{-2t}}{t} dt = \log 2$.

12. (a) Find : $L^{-1}\left(\frac{s+2}{(s^2+4s+5)^2}\right)$.

காண்க : $L^{-1}\left(\frac{s+2}{(s^2+4s+5)^2}\right)$.

Or

(b) Solve : $\frac{dx}{dt} + 2x - 3y = t$, $\frac{dy}{dt} - 3x + 2y = e^{2t}$ where $x(0) = 0, y(0) = 0$.

தீர்க்க : $\frac{dx}{dt} + 2x - 3y = t$, $\frac{dy}{dt} - 3x + 2y = e^{2t}$ இதில் $x(0) = 0, y(0) = 0$.

13. (a) Prove : $\int_{-a}^a f(x)dx = \begin{cases} 0 & f(x) \text{ is odd} \\ 2 \int_0^a f(x)dx & f(x) \text{ is even} \end{cases}$

நிறுவுக : $\int_{-a}^a f(x)dx = \begin{cases} 0 & f(x) \text{ i: ஒற்றை} \\ 2 \int_0^a f(x)dx & f(x) \text{ i: இரட்டை} \end{cases}$

Or

(b) Prove : $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$

நிறுவுக : $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$

14. (a) Find the Fourier cosine transform of $\frac{1}{x^2 + a^2}$.

$\frac{1}{x^2 + a^2}$ -ன் ஃபூரியர் கொசைன் உருமாற்றத்தைக் காண்க.

Or

(b) State and prove Parseval's identity.

பார்ஸிவல் சமனியை கூறி நிறுவுக.

15. (a) Find : $z \left[\frac{2n+3}{(n+1)(n+2)} \right]$.

காண்க : $z \left[\frac{2n+3}{(n+1)(n+2)} \right]$.

Or

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

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

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Evaluate :

(a) $L\left(\frac{\cos 2t - \cos 3t}{t}\right)$

(b) $\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} \sin^2 t}{t} dt .$

மதிப்பிடுக :

(அ) $L\left(\frac{\cos 2t - \cos 3t}{t}\right)$

(ஆ) $\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} \sin^2 t}{t} dt .$

17. Solve using Laplace transform : $\frac{d^2 y}{dt^2} + 4 \frac{dy}{dt} - 5y = 5$ where $y(0) = 0, y'(0) = 2.$

லாப்லாஸ் உருமாற்றத்தைப் பயன்படுத்தி தீர்க்க :

$\frac{d^2 y}{dt^2} + 4 \frac{dy}{dt} - 5y = 5$ அதில் $y(0) = 0, y'(0) = 2.$

18. Find a cosine series in the range of $(0, \pi)$ for

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ \pi - x & \frac{\pi}{2} < x < \pi \end{cases} .$$

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ \pi - x & \frac{\pi}{2} < x < \pi \end{cases} \text{ -ற்கு } (0, \pi) \text{ வீச்சில் கொசைன் தொடர்}$$

காண்க.

19. Find the Fourier transform of $f(x) = \begin{cases} x & |x| < a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$.

$$f(x) = \begin{cases} x & |x| < a \\ 0 & |x| > a \end{cases} \text{ -ற்கு ஃபூரியர் உருமாற்றம் காண்க.}$$

20. Solve the difference equation $y(n+3) - 3y(n+1) + 2y(n) = 0$ where $y(0) = 4, y(1) = 0$ and $y(2) = 8$.

$y(n+3) - 3y(n+1) + 2y(n) = 0$ என்ற வேறுபாட்டுச் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க இதில் $y(0) = 4, y(1) = 0$ மற்றும் $y(2) = 8$.

F-6983

Sub. Code

7BMA4C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Fourth Semester

Mathematics

LINEAR ALGEBRA

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define a Vector Space.
வெக்டர் வெளியை வரையறு.
2. What is span of a set?
ஒரு கணத்தின் நீட்டம் என்றால் என்ன?
3. Define : Linear independence.
வரையறு : நேரியல் சார்பற்றது.
4. What is a rank?
தரம் என்றால் என்ன?
5. Define : Inner product space.
வரையறு : உட்பெருக்கல் வெளி.
6. What is an orthogonal complement?
செங்குத்து நிரப்பி என்றால் என்ன?
7. Define symmetric matrix.
சமச்சீர் அணியை வரையறு.

8. Define rank of a matrix.

ஒரு அணியின் தரத்தை வரையறு.

9. Find the characteristic equation of $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ -ன் சிறப்பியல்பு சமன்பாட்டைக் காண்க.

10. State Cayley-Hamilton Theorem.

கெய்லி ஹேமில்டன் தேற்றத்தை எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Prove that the intersection of two subspaces of a vector space is a subspace.

வெக்டர் வெளியின் இரு உள்வெளிகளின் வெட்டு கணமும் ஒரு உள்வெளி 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 $T : R^2 \rightarrow R^2$ என்பது ஒரு நேரியல் உருமாற்றம் என நிறுவுக.

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

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

Or

(b) Prove : If $V = A \oplus B$ then $\dim V = \dim A + \dim B$.

நிறுவுக : $V = A \oplus B$ எனில் $\dim V = \dim A + \dim B$.

13. (a) Obtain the matrix of the linear transformation $T = V_2(R) \rightarrow V_2(R)$ defined by $T(a, b) = (-b, a)$ w.r.to standard basis.

வழக்கமான அடிக்கணத்தைப் பொருத்து $T(a, b) = (-b, a)$ என வரையறுக்கப்பட்ட நேரியல் உருமாற்றம் $T = V_2(R) \rightarrow V_2(R)$ -ன் அணியைப் பெறுக.

Or

- (b) State and prove Schwartz's inequality.
ஸ்குவார்ட்ஸின் சமனின்மையை கூறி நிறுவுக.

14. (a) Find the inverse of $\begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 3 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ -ன் நேர்மாறு காண்க.

Or

- (b) Show that the system of equations $x + 2y + z = 11$; $4x + 6y + 5z = 8$; $2x + 2y + 3z = 19$ is inconsistent.
 $x + 2y + z = 11$; $4x + 6y + 5z = 8$; $2x + 2y + 3z = 19$ என்ற சமன்பாடுகளின் தொகுப்பு ஒவ்வமையற்றது எனக்காட்டுக.

15. (a) Verify Cayley Hamilton Theorem for the matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & -2 \end{pmatrix}.$$

அணி $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & -2 \end{pmatrix}$ -ற்கு கெய்லி ஹேமில்டன்

தேற்றத்தைச் சரிபார்க்க.

Or

- (b) Define the following terms with an example :

(i) Bilinear form (ii) Quadratic form.

கீழ்வரும் உறுப்புகளை ஒரு எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு :

(i) இருமாறி வடிவம் (ii) இருபடி வடிவம்.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove fundamental theorem of homomorphism.
செயல்மாறாக் கோர்த்தலின் அடிப்படைத் தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

17. Prove that any two bases of a finite dimensional vector space have the same number of elements.

ஒரு முடிவுறு பரிமாணமுள்ள வெக்டர் வெளியின் எந்த இரு அடிக்கணங்களும் சம எண்ணிக்கையில் உறுப்புகளைப் பெற்றிருக்கும் என நிறுவுக.

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

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

19. Find the rank : $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 & -2 \\ 3 & 6 & 3 & -7 \end{pmatrix}$.

தரத்தைக் காண்க : $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 & -2 \\ 3 & 6 & 3 & -7 \end{pmatrix}$.

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

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & -1 \\ 24 & 8 & -6 \end{pmatrix}.$$

அணி $A = \begin{pmatrix} 8 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & -1 \\ 24 & 8 & -6 \end{pmatrix}$ -ன் ஐகன் மதிப்புகள் மற்றும் ஐகன்

வெக்டர்களைக் காண்க.

F-6984

Sub. Code

7BMA5C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL – 2022

Fifth Semester

Mathematics

REAL ANALYSIS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define a bounded set in a metric space.
ஒரு மெட்ரிக் வெளியில் வரம்புடைய கணத்தை வரையறு.
2. State Minkowski's Inequality
மின் கௌஸ்கியின் சமனின்மையைக் கூறுக.
3. Define limit point.
எல்லைப்புள்ளியை வரையறு.
4. Define dense set and give an example.
அடர்த்தியான கணத்தை வரையறுத்து ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.
5. Define uniform continuity.
சீரான தொடர்ச்சியை வரையறு.
6. Define homeomorphism.
வடிவொப்புமையை வரையறு.

7. Define a connected space.

ஒரு இணைந்த வெளியை வரையறு.

8. Give an example of a disconnected space.

இணைப்பற்ற வெளிக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.

9. Show that every finite subset of any metric space is compact.

எந்த ஒரு மெட்ரிக் வெளியிலும் ஒவ்வொரு முடிவுறு உட்கணமும் கச்சிதமானது என நிறுவுக.

10. Define a compact metric space.

ஒரு கச்சிதமான மெட்ரிக் வெளியை வரையறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Show that finite union of open sets is open.

திறந்த கணங்களின் முடிவுறு சேர்ப்பும் திறந்தது எனக் காட்டு.

Or

(b) State and prove Holders inequality.

ஹோல்டரின் சமனின்மையைக் கூறி நிறுவுக.

12. (a) Show that x is a limit point of A if and only if every neighbourhood of x contains infinitely many distinct points.

x ஆனது A யின் எல்லைப்புள்ளி ஆவதற்கு தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை x ன் ஒவ்வொரு அண்மையமும் எண்ணற்ற தனித்த புள்ளிகளைப் பெற்றிருப்பதாகும் என நிறுவுக.

Or

2

F-6984

- (b) If A and B are sets of the first category, show that $A \cup B$ is also the first category.

A மற்றும் B முதல் வகையின கணங்கள் எனில் $A \cup B$ முதல் வகையினம் எனக் காட்டுக.

13. (a) Show that the constant function is continuous.

மாறிலிச் சார்பு தொடர்ச்சியானது எனக்காட்டு.

Or

- (b) Show that the identity function is continuous.

சமனிச்சார்பு தொடர்ச்சியானது எனக்காட்டு.

14. (a) Show that continuous image of a connected space is connected.

ஒரு இணைந்த வெளியின் தொடர்ச்சியான பிம்பம் தொடர்ச்சியானது என நிறுவுக.

Or

- (b) If A is a connected subset of the metric space M , and $A \subseteq B \subseteq \bar{A}$ show that B is connected.

A ஆனது மெட்ரிக் வெளி M -ன் ஒரு இணைந்த உட்கணம் மற்றும் $A \subseteq B \subseteq \bar{A}$ எனில் B இணைந்தது என நிறுவுக.

15. (a) Show that the product of two compact spaces is compact.

இரு கச்சித வெளிகளின் பெருக்கலும் கச்சிதமானது என நிறுவுக.

Or

- (b) Show that closed subset of a compact metric space is compact.

ஒரு கச்சிதமான வெளியின் மூடிய உட்கணம் கச்சிதமானது என காட்டுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Prove the following :

- (a) The set of all rational numbers Q is countable.
(b) The countable union of countable sets is countable.

கீழ்வருவனவற்றை நிறுவுக :

- (அ) விகிதமுறு எண்களின் கணம் Q எண்ணிடத்தக்கது என நிறுவுக.
(ஆ) எண்ணிடத்தக்க கணங்களின் எண்ணிடத்தக்க சேர்ப்பும் எண்ணிடத்தக்கது என நிறுவுக.

17. Prove :

- (a) Any intersection of closed sets is closed.
(b) Finite union of closed sets is again closed.

நிறுவுக :

- (அ) மூடிய கணங்களின் எந்த ஒரு வெட்டும் மூடியது
(ஆ) மூடிய கணங்களின் முடிவுறு சேர்ப்பு மூடியது.

18. Prove that $f - g$ and $f \cdot g$ are continuous if f and g are continuous.

f மற்றும் g தொடர்ச்சி எனில் $f - g$ மற்றும் $f \cdot g$ தொடர்ச்சியானது என நிறுவுக.

19. Show that $A \subseteq R$ is connected if and only if A is an interval.

$A \subseteq R$ இணைந்ததாக இருப்பதற்கு தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை A ஒரு இடைவெளியாக இருத்தலாகும் என நிறுவுக.

20. Show that a continuous function defined on a compact space is uniformly continuous.

ஒரு கச்சிதமான வெளியின் மீது வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு தொடர்ச்சியான சார்பு, சீரான தொடர்ச்சி என நிறுவுக.

F-6985

Sub. Code

7BMA5C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

Fifth Semester

Mathematics

STATISTICS – I

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define : Arithmetic mean.

வரையறு : கூட்டு சராசரி.

2. Write the formula for 'σ'.

'σ' ற்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

3. Define r^{th} central moment.

r ஆவது மையப் பெருக்கத்தை வரையறு.

4. State the formula for Bowley's coefficient of skewness.

பௌலியின் கோட்டக் கெழுவிற்கான சூத்திரத்தைக் கூறுக.

5. What is perfect correlation?

செவ்விய ஒட்டுறவு என்றால் என்ன?

6. Prove : $\gamma = \pm \sqrt{b_{xy} b_{yx}}$.

நிறுவக : $\gamma = \pm \sqrt{b_{xy} b_{yx}}$.

7. Evaluate $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^2}$ taking $h = 1$.

$h = 1$ எனக் கொண்டு $\frac{\Delta^2 x^3}{Ex^2}$ ஐ மதிப்பிடுக.

8. Prove : $(AB) = (ABC) + (ABr)$.

நிறுவக : $(AB) = (ABC) + (ABr)$.

9. Write the formula for Fisher's index number.

பிஷரின் குறியீட்டு எண்ணிற்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. What are the components of a time series?

காலத் தொடர்களின் கூறுகள் யாவை?

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the median.

இடைநிலை அளவு காண்க

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f	8	10	11	16	20	25	15	9	6

Or

(b) Find the coefficient of variation :

மாறுபாட்டுக் கெழுவைக் காண்க.

20, 22, 27, 30, 40, 48, 45, 32, 31, 35

12. (a) Derive the relation between μ_r and μ'_r .

μ_r மற்றும் μ'_r இவைகளுக்கு இடையிலான தொடர்பைத் தருவி.

Or

- (b) Find Karl Pearson's coefficient of skewness.

காரல் பியர்சனின் கோட்டக் கெழுவைக் காண்க.

Wage கூலி	10	11	12	13	14	15
Frequency அலைவெண்	2	4	10	8	5	1

13. (a) Find correlation coefficient.

ஒட்டுறவுக் கெழு காண்க

x	3	4	6	7	10
y	9	11	14	15	16

Or

- (b) Find the rank correlation coefficient.

தர ஒட்டுறவு கெழு காண்க.

P	35	56	50	65	44	38	44	50	15	26
Q	50	35	70	25	25	58	75	60	55	35

14. (a) Find v_3 from the data given below.

கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களிலிருந்து v_3 காண்க.

x	0	1	2	5
v_x	2	3	12	147

Or

(b) If $(A) = (\alpha) = (B) = (\beta) = N/2$ prove that

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

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

$(A) = (\alpha) = (B) = (\beta) = N/2$ எனில்

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

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

15. (a) Find aggregate index number of 1991 taking 1990 as the base.

1990ஐ அடிப்படையாகக் கொண்டு 1991ன் மொத்தக் குறியீட்டு எண் காண்க.

Commodities	Price in 1990	Price in 1991
பொருட்கள்	1990ல் விலை	1991ல் விலை
A	50	70
B	40	60
C	80	90
D	110	120
E	20	20

Or

(b) Explain measurement of trends.

போக்குகளை அளவிடுதலை விவரி.

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

16. Find mean, median and mode.

சராசரி, இடைநிலை அளவு மற்றும் முகடு காண்க.

Class	10-14	15-19	20-24	25-29
-------	-------	-------	-------	-------

வகுப்பு

Frequency	3	5	10	20
-----------	---	---	----	----

நிகழ்வெண்

Class	30-34	35-39	40-44	45-49
-------	-------	-------	-------	-------

வகுப்பு

Frequency	12	6	3	1
-----------	----	---	---	---

நிகழ்வெண்

17. Fit the curve $y = ab^x$ $y = ab^x$ வளைவரையை பொருத்துக.

x	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
-----	------	------	------	------	------	------	------

y	201	263	314	395	427	504	612
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

18. If the regression lines are $4x - 5y + 33 = 0$ and $20x - 9y - 107 = 0$, and if $\sigma_y^2 = 16$ find \bar{x} , \bar{y} , r_{xy} and σ_x . $4x - 5y + 33 = 0$ மற்றும் $20x - 9y - 107 = 0$ என்பன ஒருபோக்குக் கோடுகள் மற்றும் $\sigma_y^2 = 16$ எனில் \bar{x} , \bar{y} , r_{xy} மற்றும் σ_x

காண்க.

19. Find the value of θ when

(a) $x = 42$

(b) $x = 38$

(அ) $x = 42$

(ஆ) $x = 38$ எனும் போது θ ன் மதிப்பு காண்க.

x	40	50	60	70	80	90
θ	184	204	226	250	276	304

20. Find all weighted index numbers.

அனைத்து நிறையிட்ட குறியீட்டு எண்களை காண்க.

Commodity பொருள்	Base Year அடிப்படை ஆண்டு		Current Year நடப்பாண்டு	
	Price விலை	Quantity அளவு	Price விலை	Quantity அளவு
A	6	50	10	56
B	2	100	2	120
C	4	60	6	60
D	10	30	12	24
E	8	40	12	26

F-6986

Sub. Code

7BMA5C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

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 any two features of O.R.

O.R. ன் இரண்டு அம்சங்களை எழுதுக.

2. Define: L.P.P.

வரையறு. L.P.P.

3. Define: surplus variable.

வரையறு : உபரி மாறி.

4. Write the dual problem:

இருமக் கணக்கை எழுதுக.

$$\text{Max } Z = 5x_1 + 3x_2$$

S.t.

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

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

5. What is a Transportation Problem?

போக்குவரத்துக் கணக்கு என்றால் என்ன?

6. Define : Initial basic feasible solution.

வரையறு : ஆரம்ப அடிப்படை இசைந்த தீர்வு.

7. Define : Assignment Problem.

வரையறு : ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கு.

8. What is a balanced Assignment problem?

சமமான ஒதுக்கீட்டு கணக்கு என்றால் என்ன?

9. What is a sequencing Problem?

வரிசை மாற்றுக் கணக்கு என்றால் என்ன?

10. Define : Total elapsed time and idle time.

வரையறு : மொத்தக் கடந்த நேரம் மற்றும் வேலையற்ற நேரம்.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain Simplex method in detail.

தனி பன்முக முறையை விரிவாக விவரி.

Or

(b) Show that the following system of linear equations has a degenerate solution

கீழ்காணும் ஒரு படி சமன்பாடுகளின் அமைப்புக்கு ஒரு சிதைந்த தீர்வு இருக்கும் என நிறுவுக.

$$2x_1 + x_2 - x_3 = 2$$

$$3x_1 + 2x_2 + x_3 = 3$$

12. (a) Explain Charnes Big M method.

சார்ன்ஸ் பெரிய M முறையை விவரி.

Or

(b) Prove that the dual of the dual is primal.

ஒரு இருமத்தின் இருமம் முதன்மம் என நிறுவுக.

13. (a) Solve using North West Corner Rule:

வடமேற்கு மூலை விதியைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க

	A	B	C	D	Supply/வழங்கல்
S1	5	3	6	2	19
S2	4	7	9	1	37
S3	3	4	7	5	34
Demand/தேவை	16	18	31	25	

Or

(b) Explain Least Cost method

மீச்சிறு செலவின முறையை விவரி.

14. (a) Write the Mathematical formulation of an Assignment Problem.

ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கின் கணித அமைப்பை எழுதுக.

Or

(b) Solve the following assignment Problem:

கீழ்வரும் ஒதுக்கீட்டு கணக்கை தீர்க்க:

	E	F	G	H
A	18	26	17	11
B	13	28	14	26
C	38	19	18	15
D	19	26	24	10

15. (a) Solve the following sequencing problem :

கீழ்வரும் வரிசைமாற்றுக் கணக்கை தீர்க்க:

	Job	வேலை					
	A	B	C	D	E	F	
Machines	M1	3	12	18	9	15	6
இயந்திரங்கள்	M2	9	18	24	24	3	15

Or

(b) Solve the following sequencing problem :

கீழ்வரும் வரிசைமாற்றுக் கணக்கை தீர்க்க:

	Job	வேலை						
	A	B	C	D	E	F	G	
Machines	M1	3	8	7	4	9	8	7
இயந்திரங்கள்	M2	4	3	2	5	1	4	3
	M3	6	7	5	11	5	6	12

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Explain the advantages and limitations of O.R. models.

O.R. மாதிரிகளின் நன்மைகள் மற்றும் வரம்புகளை விளக்குக.

17. Use dual simplex method to solve the following L.P.P.

கீழ்வரும் L.P.P.-ஐ இரும் பன்முக முறையைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க :

$$\text{Max } Z = 2x_3$$

Subject to

$$-x_1 + 2x_2 - 2x_3 \geq 8$$

$$-x_1 + x_2 + x_3 \leq 4$$

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \leq 10$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

18. Find the optimal solution to the following T.P. :

கீழ்காணும் T.P.-யின் உத்தம தீர்வு காண்க

	A	B	C	D	Supply/வழங்கல்
I	6	1	9	3	70
II	11	5	2	8	55
III	10	12	4	7	90
Demand/தேவை	85	35	50	45	

19. Find the optimum Assignment schedule:

ஒதுக்கீட்டு கணக்கைத் உத்தம தீர்வுக்கு தீர்க்க :

	1	2	3	4	5
A	8	4	2	6	1
B	0	9	5	5	4
C	3	8	9	2	6
D	4	3	1	0	3
E	9	5	8	9	5

20. Find the minimum elapsed total time of 2 jobs and 5 machines using graphic method

		Machines				
Job 1	Sequence	A	B	C	D	E
	time (in hrs)	6	8	4	12	4
Job 2	Sequence	B	C	A	D	E
	time (in hrs)	10	8	6	4	12

இரண்டு வேலைகள் மற்றும் ஐந்து இயந்திரங்களில் மீச்சிறு மொத்த கால நேரத்தை கணக்கிடுவதற்கு வரைபட முறையை பயன்படுத்துக.

		இயந்திரங்கள்				
வேலை 1	வரிசை	A	B	C	D	E
	நேரம் (மணிகளில்)	6	8	4	12	4
வேலை 2	வரிசை	B	C	A	D	E
	நேரம் (மணிகளில்)	10	8	6	4	12

F-6987

Sub. Code

7BMAE1A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022

Fifth Semester

Mathematics

Elective : GRAPH THEORY

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Prove: $\delta \leq \frac{2q}{p} \leq \Delta$.

நிறுவக : $\delta \leq \frac{2q}{p} \leq \Delta$.

2. Define: Isomorphism.

சமஒப்புமையை வரையறு.

3. Define : Connectivity.

வரையறு : இணைப்புமை.

4. Define : n -connected graph and n -line connected graph.

வரையறு : n -இணைந்த வரைபு மற்றும் n -விளிம்பு இணைந்த வரைபு.

5. Define: Eccentricity and central point.

வரையறு : மையக்கோட்டம் மற்றும் மையப்புள்ளி.

6. Define : matching and perfect matching.
வரையறு : பொருத்தல் மற்றும் செவ்விய பொருத்தல்.
7. What do you mean by planar and non-planar graph?
சமதள மற்றும் சமதளமற்ற வரைபு பற்றி நீ அறிவது யாது?
8. Give two examples of non-planar graphs.
சமதளமற்ற வரைபுகளுக்கு இரு எடுத்துக்காட்டுகள் கொடு.
9. What is a directed graph? Give an example.
திசையிட்ட வரைபு என்றால் என்ன? ஒரு எடுத்துக்காட்டு கொடு.
10. What do you mean by tournament and score?
போட்டி மற்றும் மதிப்பெண் பற்றி நீ அறிவது யாது?

Part B

(5 × 5 = 25)

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

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

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

Or

- (b) Prove : $\alpha + \beta = p$.

நிறுவுக : $\alpha + \beta = p$.

12. (a) Show that a graph G with p points and $\delta \geq \frac{p-1}{2}$ is connected.

p புள்ளிகள் பெற்றும் $\delta \geq \frac{p-1}{2}$ எனவும் உள்ள ஒரு வரைபு G இணைந்தது என நிறுவுக.

Or

- (b) Prove that if G is a graph in which the degree of every vertex is at least 2 then G contains a cycle.

ஒரு வரைபு G -ல் ஒவ்வொரு முனையின் படியும் குறைந்தது 2 எனில் G ஒரு சுற்றைப் பெற்றிருக்கும் என நிரூபி.

13. (a) Find the number of perfect matching in the Complete Graph K_{2n} .

முழு வரைபு K_{2n} ன் செவ்விய பொருத்தங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

Or

- (b) State and Prove Hall's Marriage Theorem.

ஹால்ஸ் திருமண தேற்றத்தை கூறி நிறுவுக.

14. (a) In any connected planar (p, q) graph ($p \geq 3$) with r faces show that $q \geq \frac{3r}{2}$ and $q \leq 3p - 6$.

r முகங்கள் கொண்ட எந்த ஒரு இணைந்த சமதள (p, q) , ($p \geq 3$) வரைபிற்கும் $q \geq \frac{3r}{2}$ மற்றும் $q \leq 3p - 6$ எனக் காட்டு.

Or

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

தனித்த n -வண்ணமிடத்தக்க வரைபு ஒவ்வொன்றும் $n-1$ இணைந்தது என நிறுவுக.

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

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

Or

- (b) Prove that the coefficients of $f(G, \lambda)$ alternate in sign.

$f(G, \lambda)$ -ன் குணகங்களின் குறி அடுத்தடுத்து மாறுபடும் என நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that the maximum number of lines among all p point graphs with no triangles is $\left\lfloor \frac{p^2}{4} \right\rfloor$.

முக்கோணங்கள் அற்ற p புள்ளி வரைபுகளில் மீப்பெரு விளிம்புகளின் எண்ணிக்கை $\left\lfloor \frac{p^2}{4} \right\rfloor$ எனக்காட்டுக.

17. Show that the following statements are equivalent for a connected graph G .

- (a) G is Eulerian.
(b) Every point of G has even degree.
(c) The set of edges of G can be partitioned into cycles.

ஒரு இணைந்த வரைபு G ல் கீழ் வரும் கூற்றுகள் சமமானமானவை என நிறுவுக.

(அ) G ஒரு ஆய்லரியன்

(ஆ) G ன் ஒவ்வொரு முனையும் இரட்டைப்படி உடையது.

(இ) G ன் விளிம்புகளின் கணம் சுற்றுக்களாக கூறிடத்தக்கது.

18. Show that the following statements are equivalent in a (p, q) graph G .

(a) G is a tree.

(b) Every two points of G are joined by a unique path.

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

(d) G is acyclic and $p = q + 1$.

ஒரு (p, q) வரைபு G ல் கீழ் வரும் கூற்றுகள் சமமானமானவை என நிறுவுக.

(அ) G ஒரு மரம்.

(ஆ) G ன் எந்த இரு புள்ளிகளும் ஒரு தனித்த பாதையால் இணைக்கப்படும்.

(இ) G இணைந்தது மற்றும் $p = q + 1$.

(ஈ) G சுற்றற்றது மற்றும் $p = q + 1$.

19. Prove : $\chi'(K_n) = n$ if n is odd ($n \neq 1$) and $\chi'(K_n) = n - 1$ if n is even.

நிறுவுக : n ஒற்றை ($n \neq 1$) எனில் $\chi'(K_n) = n$ மற்றும் n இரட்டை எனில் $\chi'(K_n) = n - 1$.

20. Prove that the edges of a connected graph $G = (V, E)$ can be oriented so that the resulting digraph is strongly connected if every edge of G is contained in at least one cycle.

G ன் ஒவ்வொரு விளிம்பும் குறைந்தது ஒரு சுற்றில் அமைந்திருந்தால், விளைவு திசைவரைபானது வலிமையாக இணைத்திருக்குமாறு ஒரு இணைந்த வரைபு $G = (V, E)$ ன் விளிம்புகளை திசையிட முடியும் என நிறுவுக.

F-6988

Sub. Code

7BMAE2A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

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. Define transcendental equation and give an example.

டிரான்சிண்டென்டல் சமன்பாட்டை வரையறுத்து உதாரணம் கொடு.

2. Show that a root of $x^3 - x - 1 = 0$ lies between 1 and 2.

$x^3 - x - 1 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் ஒரு மூலம் 1-க்கும் 2க்கும் இடையில் அமையும் எனக்காட்டு.

3. Prove that $\Delta^3 y_0 = y_3 - 3y_2 + 3y_1 - y_0$.

$\Delta^3 y_0 = y_3 - 3y_2 + 3y_1 - y_0$ என நிறுவுக.

4. Write down the Newton's forward interpolation formula.

நியூட்டனின் முன்னோக்கு இடைச்செருதல் சூத்திரத்தை எழுதுக.

5. State the Simpson's rule.

சிம்சன்ஸ் விதியைக் கூறுக.

6. State the trapezoidal rule.

டிராசிசாய்டல் விதியினைக் கூறுக.

7. What is method of factorization?

காரணிப்படுத்தும் முறை என்றால் என்ன?

8. State Gauss-Seidal method.

கால்-சீடல் முறையை கூறு.

9. Write the n^{th} approximation formula of Picard's method.

பிக்காட்ஸ் முறையின் n -ஆவது தோராய மதிப்பை காணும் சூத்திரத்தை எழுதுக.

10. Write down the formula for Fourth-Order Runge-Kutta method.

நான்காம் படி ரங்கே-குட்டா சூத்திரம் எழுதுக.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Find the root of the equation $x^3 - 3x - 5 = 0$ by the method of false position.

$x^3 - 3x - 5 = 0$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலத்தை பிழைநிலை முறையில் காண்க.

Or

(b) Find a real root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ correct to 4 decimal places by Newton Raphson Method.

$x^3 - 2x - 5 = 0$ சமன்பாட்டின் மெய் மூலத்தை நான்கு தசம திருத்தமாக நியூட்டன் ராப்ஸன் முறையில் காண்க.

12. (a) Using Newtons forward difference formula, find the value of $f(2)$ from the following table.

x	4	5	7	10	11	13
$f(x)$	48	100	294	900	1210	2028

நியூட்டனின் முன்னோக்கு வேறுபாடு முறையைப் பயன்படுத்தி, பின்வரும் அட்டவணையிலிருந்து $f(2)$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

x	4	5	7	10	11	13
$f(x)$	48	100	294	900	1210	2028

Or

- (b) Using Lagrange's formula find the function $f(x)$ from the following :

x	0	2	3	6
$f(x)$	659	705	729	804

லக்ரான்ஜின் சூத்திரம் பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்டவற்றிலிருந்து $f(x)$ காண்க.

x	0	2	3	6
$f(x)$	659	705	729	804

13. (a) Evaluate $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$, using Trapezoidal rule with $h = 0.2$.

டிராபிசாய்டல் விதியைப் பயன்படுத்தி $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ ஐ, $h = 0.2$

எனக்கொண்டு மதிப்பிடுக.

Or

(b) Evaluate $\int_{-3}^3 x^4 dx$, using Simpson's $\frac{1}{3}$ rule.

சிம்ப்ஸன் $\frac{1}{3}$ விதிப்படி $\int_{-3}^3 x^4 dx$ காண்க.

14. (a) Solve the system $2x + y + z = 10$, $3x + 2y + 3z = 18$,
 $x + 4y + 9z = 16$ by using Gauss Elimination
method.

காலின் நீக்கல் முறையை பயன்படுத்தி $2x + y + z = 10$,
 $3x + 2y + 3z = 18$, $x + 4y + 9z = 16$ என்ற அமைப்பைத்
தீர்க்க.

Or

(b) Solve the system $5x - 2y + z = 4$, $7x + y - 5z = 8$,
 $3x + 7y + 4z = 10$ by using Gauss-Jordan Method.

காஸ் ஜோர்டான் முறையை பயன்படுத்தி $5x - 2y + z = 4$,
 $7x + y - 5z = 8$, $3x + 7y + 4z = 10$ என்ற சமன்பாடுகளை
தீர்க்க.

15. (a) Use Taylor series method, find $y(0.1)$ to four
decimal places from $y' = x - y^2$; $y(0) = 1$.

$y' = x - y^2$; $y(0) = 1$ -லிருந்து $y(0.1)$ ஐ நான்கு தசம
ஸ்தானங்களில் டெய்லர் தொடர்முறையைப் பயன்படுத்திக்
காண்க.

Or

(b) Solve $y' = x - y$; $y(0) = 1$ by Picard's method, find
 $y(0.2)$.

பிக்கார்டின் முறை மூலம் $y' = x - y$; $y(0) = 1$ தீர்க்க,
 $y(0.2)$ -ஐக் காண்க.

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

16. Find the root of $x \sin x + \cos x = 0$ to three decimal places by Newton Raphson Method.

நியூட்டன்-ராப்சன் முறை மூலம் 3 தசம ஸ்தானங்களுக்கு $x \sin x + \cos x = 0$ ன் மூலம் காண்க.

17. Using Newtons forward interpolation formula find $y(1895)$ from the following :

x	1891	1901	1911	1921	1931
y	46	66	81	93	101

நியூட்டனின் முன்னோக்கு இடைச்செருகல் வாய்ப்பாட்டை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்டவற்றிலிருந்து $y(1895)$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

x	1891	1901	1911	1921	1931
y	46	66	81	93	101

18. Evaluate $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ by Trapezoidal rule and Simpson's $\frac{3}{8}$ rule.

டிராபிசாய்டல் மற்றும் சிம்சன் $\frac{3}{8}$ முறைகளில் $\int_0^1 \frac{1}{1+x} dx$ ன் மதிப்பைக் காண்க.

19. Find the solution, to three decimals of the system

$$83x + 11y - 4z = 95$$

$$7x + 52y + 13z = 104$$

$$3x + 8y + 29z = 71$$

using Gauss-Seidal methods.

$$83x + 11y - 4z = 95$$

$$7x + 52y + 13z = 104$$

$$3x + 8y + 29z = 71$$

என்ற சமன்பாட்டுக்கு காஸ் சீடல் முறையை பயன்படுத்தி மூன்று தசமயங்களில் தீர்வு காண்க.

20. Solve $\frac{dy}{dx} = 1 + y^2$, $y(0) = 0$ take $h = 0.2$, using Runge-Kutta fourth order formula $y(0.2)$ and $y(0.4)$.

$$\frac{dy}{dx} = 1 + y^2, \quad y(0) = 0 \quad \text{மற்றும்} \quad h = 0.2 \quad \text{எனில் ரங்கே குட்டா}$$

நான்காம் வரிசை சூத்திரம் பயன்படுத்தி $y(0.2)$ மற்றும் $y(0.4)$ -ன் மதிப்பைக் காண்க.

F-6989

Sub. Code

7BMA6C1

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Sixth Semester

Mathematics

MECHANICS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. State parallelogram law of forces.
விசைகளின் இணைகர விதியைக் கூறுக.
2. What is unlike parallel forces?
எதிரெதிர் இணை விசைகள் என்றால் என்ன?
3. Define coefficient of friction.
உராய்வுக் கெழுவை வரையறு.
4. Define the Common Catenary.
சாதாரண சங்கிலியத்தை வரையறு.
5. Define the angle of projection.
எறிபொருள் கோணத்தை வரையறு.
6. Write down the formula for greatest distance of the projectile from the inclined plane.
சாய்தளத்தின் மேல் எறிதுகள் அடையும் அதிக தூரத்திற்கான சூத்திரத்தை எழுதுக.

7. Define impulsive force.
உந்து விசையை வரையறு.
8. Define an oblique impact.
சாய்வான மோதலை வரையறு.
9. Define an equiangular spiral.
சமகோண சுருள் வரையறு.
10. Define central force.
மைய விசையை வரையறு.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) State and prove Triangle Law of Forces.
விசைகளின் முக்கோண விதியைக் கூறி நிரூபி.
Or
(b) State and prove Lami's Theorem.
லாமியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.
12. (a) If three coplanar forces acting on a rigid body, keep it in equilibrium. Show that they must either be concurrent or be all parallel.
ஒரு கட்டிற்றுக்கப் பொருளின் மீது செயல்படும் மூன்று ஒரு தள விசைகள் ஓய்வு நிலையில் இருந்தால் அவை ஒரு புள்ளியில் செயல்படும் விசைகளாகவோ அல்லது அனைத்தும் இணை விசைகளாகவோ இருக்கும் என நிறுவுக.
Or
(b) Show that the tension at any point of a catenary is $T = WY$.
சங்கிலியத்தின் எந்த புள்ளியில் இருக்கும் இழுவிசை $T = WY$ என நிரூபி.

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

சாய்தளத்தின் ஓர் எறிபொருளின் வீச்சைக் காண்க.

Or

- (b) Find the maximum range of an inclined plane.

ஒரு துகள் சாய்தளத்தில் இறங்கும் போது அதன் மீப்பெரு வீச்சை காண்க.

14. (a) Find the velocities of two smooth spheres after a direct impact between them.

இரண்டு வழுவழப்பான கோளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நேரடியாக மோதுகிறது எனில் மோதலுக்குப்பின் கோளங்களின் திசை வேகங்களைக் காண்க.

Or

- (b) A ball of mass 8 gm moving with a velocity of 10 cm per sec. impinges directly on another of mass 24 gm moving of 2 cm per sec in the same direction. If

$e = \frac{1}{2}$, find the velocities after impact. Also calculate the loss of kinetic energy.

வினாடிக்கு 10 செ.மீ. திசைவேகத்துடன் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் 8 கிராம் நிறையுள்ள ஒரு பந்து அதே திசையில் வினாடிக்கு 24 கிராம் நிறையுள்ள மற்றொரு பந்துடன் நேரில் மோதுகிறது. $e = \frac{1}{2}$ ஆக இருப்பின், மோதலுக்குப்பின் அவற்றில் திசைவேகங்களை காண்க. மற்றும் இயக்க ஆற்றலில் ஏற்படும் இழப்பையும் கணக்கிடுக.

15. (a) A particles 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 இயங்குகின்றது எனில் அதன் விசை விதியைக் காண்க.

Or

- (b) Derive the Pedal equation of a central orbit.

மையவிசைப் பாதையின் பாத சமன்பாட்டை காண்க.

Section C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Varignon's Theorem.
வேரிகனின் தேற்றத்தை எழுதி நிரூபி.
17. Obtain the Cartesian equation of the Catenary.
சங்கிலியத்தின் கார்டிசியன் சமன்பாடு காண்க.
18. Prove that the path of a projectile is parabola.
ஒரு எறிபொருளின் பாதை பரவளையம் என நிறுவுக.
19. Find the loss of kinetic energy due to oblique impact of two smooth spheres.
இரண்டு வழுவழப்பான கோளங்களின் சாய்வு மோதலால் ஏற்படும் இயக்க ஆற்றலின் இழப்பினை கணக்கிடுக.
20. Derive the differential equation of a central orbit.
மையவிசையின் கீழ் இயங்கும் இயக்கத்தின் வகைகெழு சமன்பாட்டைக் காண்க.

F-6990

Sub. Code

7BMA6C2

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Sixth Semester

Mathematics

COMPLEX ANALYSIS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Evaluate : $Lt_{z \rightarrow 2} \frac{z^2 - 4}{z - 2}$.

மதிப்பிடுக : $Lt_{z \rightarrow 2} \frac{z^2 - 4}{z - 2}$.

2. Prove that the function $f(z) = \bar{z}$ is nowhere differentiable.

$f(z) = \bar{z}$ என்ற சார்பு வகைக்கெழு எங்கும் வகையிடத்தக்கதல்ல என நிறுவுக.

3. Define Bilinear Transformation.

இரு நேரியல் உருமாற்றத்தை வரையறு.

4. Find the invariant points of the transformation

$$w = \frac{1}{z - 2i}$$

$w = \frac{1}{z - 2i}$ என்ற உருமாற்றத்தின், நிலைப்புள்ளிகளைக் காண்க.

5. Evaluate $\int_C \frac{dz}{z-3}$ where C is $|z-2|=5$.

C என்பது $|z-2|=5$ எனில் $\int_C \frac{dz}{z-3}$ ஐக் காண்க.

6. State Liouville's theorem.

லியோவில்லின் தேற்றத்தை எழுதுக.

7. State Laurent's theorem.

லாரன்ட்டின் தேற்றத்தை எழுதுக.

8. Define a double pole.

இரட்டை துருவ புள்ளியை வரையறு.

9. Find the residue of $\cot z$ at $z=0$.

$\cot z$ -க்கு $z=0$ -ல் எச்சம் காண்க.

10. State argument theorem.

விவாத தேற்றத்தை கூறு.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Show that the function $f(z) = \begin{cases} \frac{xy^2(x+iy)}{x^2+y^4}, & z \neq 0 \\ 0, & z = 0 \end{cases}$ is

not differentiable at $z=0$.

$f(z) = \begin{cases} \frac{xy^2(x+iy)}{x^2+y^4}, & z \neq 0 \\ 0, & z = 0 \end{cases}$ என்ற சார்பு $z=0$ -ல்

வகையிடத்தக்கதல்ல எனக் காட்டுக.

Or

(b) Find an analytic function $f(z) = u + iv$ if

$v(x, y) = x^4 - 6x^2y^2 + y^4$.

$v(x, y) = x^4 - 6x^2y^2 + y^4$ எனில் $f(z) = u + iv$ என்ற

பகுதிநில சார்பைக் காண்க.

12. (a) Show that a bilinear transformation having 0 and ∞ as fixed points is of the form $w = az$.

0 மற்றும் ∞ நிலை புள்ளிகளாய்க் கொண்ட இரு நேரியல் உருமாற்றம் $w = az$ என்ற வடிவத்தில் இருக்கும் என்று நிறுவுக.

Or

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

ஓர் இரு நேரியல் உருமாற்றம் குறுக்கு விகிதத்தை பேணுகிறது என நிறுவுக.

13. (a) Prove that $\left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq \int_a^b |f(t)| dt$.

$\left| \int_a^b f(t) dt \right| \leq \int_a^b |f(t)| dt$ என நிறுவுக.

Or

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

இயற்கணிதத்தின் அடிப்படைத் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

14. (a) Find the Laurent's series for $\frac{z}{(z+1)(z+2)}$ about $z = -2$.

$z = -2$ -ல் $\frac{z}{(z+1)(z+2)}$ -ன் லாரன்ட் தொடரை எழுதுக.

Or

- (b) State and prove Riemann's theorem.

ரீமான் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

15. (a) Calculate the residue of $\frac{z+1}{z^2-2z}$ at its poles.

$\frac{z+1}{z^2-2z}$ என்ற சார்பின் துருவப் புள்ளிகளில் அதன் எச்சத்தைக் காண்க.

Or

- (b) State and prove Rouché's theorem.

ரோச்சின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Derive Cauchy-Riemann equations in Cartesian form.

காஷி-ரீமான் சமன்பாடுகளை கார்டீசியன் அச்சுகளில் தருவி.

17. Prove that a bilinear transformation $w = \frac{az + b}{cz + d}$ where $ad - bc \neq 0$ maps the real w axis into itself if and only if a, b, c, d are real.

$w = \frac{az + b}{cz + d}$, $ad - bc \neq 0$ என்ற இருபடி உருமாற்றம் z தளத்தின் மெய்யச்சை, w தளத்தின் மெய்யச்சாக மாற்ற தேவையான மற்றும் போதுமான நிபந்தனை a, b, c, d என்பன மெய்யெண்களாகும் என நிறுவுக.

18. State and prove Cauchy's theorem.

காஷியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

19. State and prove Taylor's theorem.

டெய்லரின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

20. Prove that : $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{1 + a \sin \theta} = \frac{2\pi}{\sqrt{1 - a^2}}$, $(-1 < a < 1)$.

நிறுவுக : $\int_0^{2\pi} \frac{d\theta}{1 + a \sin \theta} = \frac{2\pi}{\sqrt{1 - a^2}}$, $(-1 < a < 1)$.

F-6991

Sub. Code

7BMA6C3

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Sixth Semester

Mathematics

STATISTICS — II

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define probability.
நிகழ்தகவை வரையறு.
2. What is mathematical expectation?
கணித எதிர்பார்த்தல் என்றால் என்ன?
3. Define Normal Distribution.
இயல்நிலைப் பரவலை வரையறு.
4. Define Poisson Distribution.
பாய்சான் பரவலை வரையறு.
5. Define Null Hypothesis.
வெற்று எடுகோளை வரையறு.
6. What is Type-I and Type-II error?
வகை-I மற்றும் வகை-II பிழை என்றால் என்ன?

7. Define Student's 't' distribution.

மாணவர்களின் 't' பரவலை வரையறு.

8. State any two properties of F-test.

F-சோதனையின் ஏதேனும் இரண்டு பண்புகளை எழுதுக.

9. Write any two uses of Chi-Square Test.

χ^2 -சோதனையின் இரண்டு பயன்களை எழுதுக.

10. Define ANOVA.

ANOVA வரையறு.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) If A, B are independent events. Prove that
 $P(A \cup B) = 1 - P(\bar{A})P(\bar{B})$.

A, B என்பன சார்பற்ற நிகழ்ச்சிகள் எனில்
 $P(A \cup B) = 1 - P(\bar{A})P(\bar{B})$ எனக் காட்டுக.

Or

(b) A random variable X has the following probability function :

Value X :	0	1	2	3	4	5	6	7
P(X) :	0	K	$2K$	$2K$	$3K$	K^2	$2K^2$	$7K^2 + K$

(i) Find 'K'.

(ii) Evaluate $P(X < 6), P(X \geq 6)$.

X என்ற சமவாய்ப்பு மாறியின் நிகழ்தகவு சார்பு.

மதிப்பு X :	0	1	2	3	4	5	6	7
$P(X)$:	0	K	$2K$	$2K$	$3K$	K^2	$2K^2$	$7K^2 + K$

எனில் (i) K -ன் மதிப்பு காண்க.

(ii) $P(X < 6)$, $P(X \geq 6)$ -ஐக் காண்க.

12. (a) Determine the binomial distribution for which the mean is $E(X) = 4$ and $V(X) = \frac{8}{3}$. Also find it's mode.

$E(X) = 4$ மற்றும் $V(X) = \frac{8}{3}$ கொண்ட ஈருறுப்பு பரவலைக் காண்க. மேலும் அதன் முகடைக் காண்க.

Or

- (b) State the properties of normal distribution.

இயல்நிலை பரவலின் பண்புகளை எழுதுக.

13. (a) A sample of 1000 products from a factory are examined and found to be 2.5% defective. Another example of 1500 similar products from another factory are found to have only 2% defective. Can we conclude that the products of the first factory are inferior to those of the second?

ஒரு தொழிற்சாலையில் சோதிக்கப்பட்ட 1000 மாதிரிகளில் 2.5% பழுதானவை. இதே பொருள் தயாரிக்கும் மற்றொரு தொழிற்சாலையில் சோதிக்கப்பட்ட 1500 மாதிரிகளில் 2% பழுதானவை. முதல் தொழிற்சாலை பொருட்கள் இரண்டாவதைவிட தரம் குறைந்தது என கருத முடியுமா?

Or

- (b) A normal population has a mean of 6.48 and S.D. of 1.5. Is a sample of 400 members mean is 6.75. Is the difference significant.

இயல்நிலை முழுமை தொகுதி சராசரி 6.48 மற்றும் தி.வி. 1.5 கொண்டுள்ளது. 400 உறுப்பினர்கள் கொண்ட மாதிரியின் சராசரி 6.75. இந்த வேறுபாடு பொருட்படுத்தக்கூடியதா?

14. (a) A sample of 26 bulbs gives a mean life of 990 hours with a S.D. of 20 hours. The manufacturer claims that the mean life of bulbs is 1000 hours. Is the sample not upto the standard?

26 பல்புகள் கொண்ட மாதிரி சராசரி ஆயுட்காலம் 990 மணிகள் மற்றும் 20 மணிகள் தி.வி.-யும் கொடுக்கிறது. உற்பத்தியாளர் பல்புகளின் ஆயுட்காலம் 1000 மணிகளாக இருக்க வேண்டுகிறார். மாதிரிகள் தரத்தின் அளவுக்கு இல்லையா?

Or

- (b) Two random samples drawn from 2 normal populations are given below. Test whether 2 populations have the same variance.

Sample I 20 16 26 27 23 22 18 24 25 19 - - $n = 10$

Sample II 17 23 32 25 22 24 28 6 31 33 20 27 $n = 12$

2 இயல்நிலை இனங்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட இரண்டு வாய்ப்புக் கூறுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. 2 இனங்களும் ஒரே பரவற்படி கொண்டுள்ளனவா என சோதிக்க.

மாதிரி I 20 16 26 27 23 22 18 24 25 19 - - $n = 10$

மாதிரி II 17 23 32 25 22 24 28 6 31 33 20 27 $n = 12$

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

வாய்ப்புக் கூறு மாதிரி அளவு 51-ற்கான $S = 10$ எனக் கொடுக்கப்பட்டிருப்பின் $\sigma = 8$ என்ற எடுகோளை சோதிக்க.

Or

- (b) Five coins are tossed 320 times. The number of heads observed is given below. Examine whether the coin is unbiased.

No. of heads	0	1	2	3	4	5	Total
Frequency	15	45	85	95	60	20	320

ஐந்து நாணயங்கள் 320 முறை சுண்டப்படுகிறது. சுண்டறியப்பட்ட தலைகளின் எண்ணிக்கை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. நாணயம் பிறழ்ச்சியற்றதா என சோதிக்க.

தலைகளின் எண்ணிக்கை	0	1	2	3	4	5	மொத்தம்
நிகழ்வெண்	15	45	85	95	60	20	320

Section C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. State and prove Baye's theorem.

பேயியின் தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

17. If $X \sim B(n, P)$ then prove that $\mu_{r+1} = pq \left[ur\mu_{r-1} + \frac{d\mu_r}{dP} \right]$.

$X \sim B(n, P)$ எனில் $\mu_{r+1} = pq \left[ur\mu_{r-1} + \frac{d\mu_r}{dP} \right]$ என நிறுவுக.

18. In a big city 325 men out of 600 men were found to be smokers. Does this information support the conclusion that the majority of men in this city are smokers?

ஒரு பெரிய நகரத்தில் 600-ல் 325 ஆண்கள் புகை பிடிப்பவர்களாக கண்டறியப்பட்டுள்ளனர். இந்த தகவல், நகரத்தின் பெரும்பான்மையான ஆண்கள் புகைபிடிப்பவர்கள் என்ற முடிவை ஆதரிக்கிறதா?

19. Two horses A and B were tested according to the time (in seconds) to run a particular track with the following results :

Horse A 28 30 32 33 33 29 34

Horse B 29 30 30 24 27 29 -

Test whether the two horses have the same running capacity.

ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையில் ஓட எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தைப் பொருத்து (நொடிகளில்) இரண்டு குதிரைகள் A மற்றும் B-யை சோதித்ததன் முடிவுகள் பின்வருமாறு.

குதிரை A 28 30 32 33 33 29 34

குதிரை B 29 30 30 24 27 29 -

இரண்டு குதிரைகளும் ஒரே ஓடும் திறன்கொண்டவையா என சோதிக்க.

20. Analyse the variance in the following Latin square.

A8	C18	B9
C9	B18	A16
B11	A10	C20

பின்வரும் லடின் வர்க்கத்தின் மாறுபாட்டை ஆராய்க.

A8	C18	B9
C9	B18	A16
B11	A10	C20

F-6992

Sub. Code

7BMA6C4

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Sixth Semester

Mathematics

OPERATIONS RESEARCH — II

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Part A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** the questions.

1. Define : Replacement Problem.
வரையறு : இயந்திர மாற்றுக் கணக்கு.
2. What is salvage value?
கழிவு விலை என்றால் என்ன?
3. Write any two reasons for carrying inventory.
சரக்கை எடுத்துச் செல்வதன் இரு காரணங்களை எழுது.
4. Define : Economic Order Quantity.
வரையறு : சிக்கன கேட்பு அளவு.
5. What are transient and steady state?
மாறுநிலை மற்றும் சீர்நிலை என்றால் என்ன?
6. What is Birth-Death Process?
பிறப்பு-இறப்பு முறை என்றால் என்ன?

7. Define : Critical Path.

வரையறு : சுருக்கப்பாதை.

8. Define : Optimistic Time and Pessimistic Time.

வரையறு : சாதக நேரம் மற்றும் நம்பிக்கையற்ற நேரம்.

9. Define : Two Person Zero Sum Game.

வரையறு : இரு நபர் பூஜ்ஜிய கூடுதல் விளையாட்டு.

10. Define : Saddle Point.

வரையறு : சேணப் புள்ளி.

Part B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) The purchase cost of a car is Rs. 21,500. The scrap value and maintenance cost are as follows. When should the car be replaced?

ஒரு காரின் வாங்கிய விலை ரூ. 21,500. அதன் கழிவு விலை மற்றும் பராமரிப்பு செலவு பின்வருமாறு. எப்போது காரை மாற்ற வேண்டும்?

Year	1	2	3	4	5
வருடம்					
Maintenance Cost	900	1,500	2,000	2,700	4,000
பராமரிப்பு செலவு					
Scrap Value	16,000	15,200	13,300	12,100	10,500
கழிவு விலை					

Or

2

F-6992

- (b) Purchase price of a machine is Rs. 3,000 and its running cost is given in the table. The discount rate is 0.10. When should the machine be replaced.

ஒரு இயந்திரத்தின் வாங்கிய விலை ரூ. 3,000 மற்றும் அதன் ஓட்டச் செலவு அட்டவணையில் உள்ளவாறு. தள்ளுபடி விகிதம் 0.10. எப்போது அந்த இயந்திரத்தை மாற்ற வேண்டும்?

Year	1	2	3	4	5	6	7
Running Cost	500	600	800	1,000	1,300	1,600	2,000

ஆண்டு
ஓட்டச் செலவு

12. (a) Explain the types of inventories.

சரக்கிருப்பின் வகைகளை விவரி.

Or

- (b) Find the optimum order quantity for a product for which price breaks are as follows :

Quantity	Unit Price (Rs.)
$0 \leq Q_1 \leq 500$	10.00
$500 \leq Q_2$	9.25

The monthly demand for the product is 200 units, the cost of storage is 2% of the unit cost and the cost of ordering is Rs. 100.

பின்வரும் விலை இடைவெளிகளைக் கொண்ட ஒரு பொருளின் உத்தம கேட்பு அளவு காண்க.

அளவு ஒரு அலகின் விலை

$$0 \leq Q_1 \leq 500 \quad 10.00$$

$$500 \leq Q_2 \quad 9.25$$

அப்பொருளின் மாதாந்திர தேவை 200 அலகுகள் வைத்திருப்புச் செலவு ஓர் அலகின் விலையில் 2% மற்றும் கேட்புச் செலவு ரூ. 100.

13. (a) Explain the characteristics of Queueing Model.

காத்திருப்பு மாதிரியின் சிறப்பியல்புகளை விவரி.

Or

- (b) Explain $(M|M|1):(\infty|FIFO)$ Model.

$(M|M|1):(\infty|FIFO)$ மாதிரியை விவரி.

14. (a) Distinguish between PERT and CPM.

PERT மற்றும் CPM ஐ வேறுபடுத்துக.

Or

- (b) Construct a PERT Network.

PERT வலைப்பின்னலை வடிவமைக்க.

Activity செயல்	1-2	1-4	1-7	2-3	3-6	4-5	4-8	5-6	6-9	7-8	8-9
Time நேரம்	2	2	1	4	1	5	8	4	3	3	5

15. (a) Find the value of the game.

விளையாட்டின் மதிப்பைக் காண்க.

B

$$A \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Or

- (b) Solve using dominance property.

மேலாண்மைப் பண்பைப் பயன்படுத்தித் தீர்க்க.

$$\begin{bmatrix} 12 & 10 & 6 \\ 8 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Part C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. The cost of a machine is Rs. 6,100 and its scrap value is Rs. 100. The maintenance costs are as follows. Find out when the machine should be replaced.

ஒரு இயந்திரத்தின் விலை ரூ. 6,100 மற்றும் அதன் கழிவு மதிப்பு ரூ. 100. அதன் பராமரிப்பு செலவு பின்வருமாறு. அந்த இயந்திரத்தை எப்போது மாற்ற வேண்டும் எனக் கண்டுபிடி.

Year	1	2	3	4	5	6	7	8
வருடம்								
Maintenance cost	100	250	400	600	900	1,200	1,600	2,000
பராமரிப்புச் செலவு								

17. Explain the various costs associated with inventory.

சரக்கிருப்புடன் தொடர்புடைய பல்வேறு செலவுகளை விவரி.

18. Discuss the elements of Queueing System.

காத்திருப்பு அமைப்பின் உறுப்புகளை விவாதி.

19. Draw the network and determine the critical path for the following data :

கீழ்காணும் தகவல்களுக்கு வலைப்பின்னல் வரைந்து சுருக்கப் பாதையைக் காண்க.

Activity/செயல்	t_o	t_m	t_p
1-2	2	5	14
1-3	9	12	15
2-4	5	14	17
3-4	2	5	8
4-5	6	6	12
3-5	8	17	20

20. Solve the following game graphically.

கீழ்வரும் விளையாட்டை வரைபடம் மூலம் தீர்க்க.

$$A \begin{matrix} & B \\ \begin{bmatrix} 1 & 3 & -3 & 7 \\ 2 & 5 & 4 & -6 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

F-6993

Sub. Code

7BMAE3A

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Sixth Semester

Mathematics

Elective — DISCRETE MATHEMATICS

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer **all** questions.

1. Define conditional statements with examples.
நிபந்தனைக் கூற்றை எடுத்துக்காட்டுடன் வரையறு.
2. Show that $\neg(\neg P) \Leftrightarrow P$.
 $\neg(\neg P) \Leftrightarrow P$ என நிறுவுக.
3. State associative law for composition of relations.
இணைப்பு உறவிற்கான சேர்ப்பு விதியை எழுதுக.
4. Define Lattice homomorphism.
பின்னல் செயலொப்புமையை வரையறு.
5. Define minimum distance of encoding function.
குறியேற்றல் சார்பின் மீச்சிறு தொலைவு வரையறு.
6. Define maximum likelihood decoding function.
மீப்பெரு சாத்தியமான குறிவிலக்கல் சார்பை வரையறு.

7. Define finite automaton.
முடிவுறு தானியங்கியை வரையறு.
8. Define equivalent automata.
சமானமான தானியங்கிகளை வரையறு.
9. Define one-step deviation.
ஒரு படி விலக்கத்தை வரையறு.
10. Define content-sensitive grammar.
Content-sensitive grammar-ஐ வரையறு.

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Draw the parsing tree for the formula
 $((p \rightarrow (\neg q)) \rightarrow (p \wedge q))$.
 $((p \rightarrow (\neg q)) \rightarrow (p \wedge q))$ என்ற சூத்திரத்திற்கான பார்சிங் மரத்தை வரைக.

Or
- (b) Prove that $Q \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q)$ is a tautology.
 $Q \vee (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge \neg Q)$ என்பது ஒரு மெய்மமை என நிறுவுக.
12. (a) If A, B and C be sets, R is a relation from A to B and S is a relation B to C then prove that $(S \cdot R)^{-1} = R^{-1} \cdot S^{-1}$.
 A, B மற்றும் C என்பன கணங்கள், R என்பது A -யிலிருந்து B -க்கான உறவு மற்றும் S என்பது B -யிலிருந்து C -க்கான உறவு எனில் $(S \cdot R)^{-1} = R^{-1} \cdot S^{-1}$ என நிறுவுக.

Or
- (b) Prove that every chain is modular.
ஒவ்வொரு சங்கிலியும் விகற்பமானது என நிறுவுக.

13. (a) Show that $(m, m + 1)$ parity check code can detect one error.

$(m, m + 1)$ இரட்டை சோதனை குறியீடு ஒரு பிழையை கண்டறியமுடியும் எனக் காட்டுக.

Or

- (b) Prove that e_H is a group code.

e_H என்பது ஒரு குலக்குறியீடு என நிறுவுக.

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

$\{ab, ba\}$ -வை ஏற்றுக்கொள்ளும் முடிவுறு தானியங்கி M -ஐ உருவாக்குக.

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 x -ன் மூன்றாம் குறியீடு வலதிலிருந்து $a\}$.

15. (a) Construct a grammer for the language $L = \{a^i b^j : i > j > 0\}$.

$L = \{a^i b^j : i > j > 0\}$ என்ற மொழிக்கு இலக்கணம் உருவாக்குக.

Or

- (b) Construct a regular grammer which will generate all strings of 0's and 1's having n odd number of 0's and odd numbers of 1's.

0-க்களின் n ஒற்றை எண்கள் மற்றும் 1-களின் ஒற்றை எண்களைக் கொண்ட அனைத்து சரங்களையும் உருவாக்கும் ஒழுங்கு இலக்கணம் உருவாக்குக.

Section C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Show that $R \rightarrow S$ can be derived from the premises $P \rightarrow (Q \rightarrow S)$, $\neg R \vee P$ and Q .

$R \rightarrow S$ ஐ $P \rightarrow (Q \rightarrow S)$, $\neg R \vee P$ மற்றும் Q ஆகிய முதற்கோள்களிலிருந்து வருவிக்கலாம் எனக் காட்டுக.

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

இரண்டு பங்கீட்டு வலையங்களின் நேரடிப் பெருக்கலும் ஒரு பங்கீட்டு வலையமே எனக் காட்டுக.

18. State and prove properties of distance function δ .

தூர சார்பு δ -ன் பண்புகளை எழுதி நிறுவுக.

19. If L is a set accepted by an NFAM then prove that there exists a FAM which accepts L .

NFAM-ஆல் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும் கணம் L எனில் L -ஐ ஏற்றுக்கொள்ளும் ஒரு FAM உருவாகும் என நிறுவுக.

20. Construct a grammer G such that $L(G) = \{W \in (a, b) : W \text{ has equal number of } a\text{'s and } b\text{'s}\}$.

$L(G) = \{W \in (a, b) : W \text{ சமமான எண்ணிக்கையில் } a\text{-க்கள் மற்றும் } b\text{-க்களை கொண்டிருக்கும்}\}$, எனுமாறு ஒரு இலக்கணம் உருவாக்குக.

F-6994

Sub. Code

7BMAE3B

B.Sc. DEGREE EXAMINATION, APRIL 2022.

Sixth Semester

Mathematics

Elective — FUZZY ALGEBRA

(CBCS – 2017 onwards)

Time : 3 Hours

Maximum : 75 Marks

Section A

(10 × 2 = 20)

Answer all questions.

1. Define Fuzzy Set.
தெளிவில்லா கணத்தை வரையறு.
2. Define Strong α -cut.
வலுவான α -வெட்டு வரையறு.
3. State the axioms of Fuzzy Complement.
தெளிவில்லா நிரப்பியின் அடிக்கோள்களை எழுதுக.
4. Define t -norm.
 t -நெறிமத்தை வரையறு.
5. What is dual triple?
இரும மும்மை என்றால் என்ன?
6. State De-Morgan Laws for Fuzzy sets.
தெளிவில்லா கணங்களுக்கான டி-மார்கன் விதிகளை எழுதுக.
7. Define Fuzzy equivalence relation.
தெளிவில்லா சமான உறவை வரையறு.

8. Define Fuzzy compatibility relations.
தெளிவில்லா முரணின்மை உறவை வரையறு.
9. Define Fuzzy partial ordering.
தெளிவில்லா பகுதி வரிசைப்படுத்தலை வரையறு.
10. What is lattice?
வலையம் என்றால் என்ன?

Section B

(5 × 5 = 25)

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

11. (a) Explain Fuzzy variable.
தெளிவில்லா மாறியை வரையறு.
Or
(b) Prove that a Fuzzy set A on \mathbb{R} is convex iff $A(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \geq \min[A(x_1), A(x_2)]$.
 \mathbb{R} -ன் மீதான தெளிவில்லா கணம் A குவிவதற்கு தேவையானதும் போதுமானதுமான நிபந்தனை $A(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \geq \min[A(x_1), A(x_2)]$ என நிறுவுக.
12. (a) Prove that every Fuzzy complement has at most one equilibrium.
ஒவ்வொரு தெளிவில்லா நிரப்பியும் அதிகபட்சம் ஒரு சமநிலையை கொண்டிருக்கும் என நிறுவுக.
Or
(b) Show that for all $a, b \in [0, 1]$, $i_{\min}(a, b) \leq i(a, b) \leq \min(a, b)$ where i_{\min} denotes the drastic intersection.
அனைத்து $a, b \in [0, 1]$ -ற்கும், $i_{\min}(a, b) \leq i(a, b) \leq \min(a, b)$ எனக் காட்டுக. இங்கு i_{\min} என்பது வன்மையான வெட்டைக் குறிக்கிறது.

13. (a) Prove that $C(u(a, b)) = i(C(a), C(b))$.
 $C(u(a, b)) = i(C(a), C(b))$ என நிறுவுக.

Or

- (b) Discuss Fuzzy numbers.
 தெளிவில்லா எண்களை விவாதிக்க.
14. (a) State the properties of arithmetic operations on class intervals.
 வகுப்பு இடைவெளியின் மீதான எண்கணித செயலியின் பண்புகளை எழுதுக.

Or

(b) If $P = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.8 \\ 0 & 0.7 & 1 \\ 0.4 & 0.6 & 0.5 \end{bmatrix}$ and $Q = \begin{bmatrix} 0.9 & 0.5 & 0.7 & 0.7 \\ 0.3 & 0.2 & 0 & 0.9 \\ 1 & 0 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$

find $P \cdot Q$.

$P = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.5 & 0.8 \\ 0 & 0.7 & 1 \\ 0.4 & 0.6 & 0.5 \end{bmatrix}$ மற்றும் $Q = \begin{bmatrix} 0.9 & 0.5 & 0.7 & 0.7 \\ 0.3 & 0.2 & 0 & 0.9 \\ 1 & 0 & 0.5 & 0.5 \end{bmatrix}$

எனில் $P \cdot Q$ காண்க.

15. (a) State the properties of Fuzzy partial ordering.
 தெளிவில்லா பகுதி வரிசைப்படுத்தலின் பண்புகளை எழுதுக.

Or

- (b) Explain the association of two fuzzy sets.
 இரு தெளிவில்லா கணங்களின் சேர்ப்பை விவரிக்க.

Section C

(3 × 10 = 30)

Answer any **three** questions.

16. Let $A, B \in \mathcal{F}(X)$. Then prove that for all $\alpha \in [0, 1]$,
- (a) $A \subseteq B \Leftrightarrow {}^\alpha A \subseteq {}^\alpha B$
 $A \subseteq B \Leftrightarrow {}^{\alpha+} A \subseteq {}^{\alpha+} B$
- (b) $A = B \Leftrightarrow {}^\alpha A = {}^\alpha B$
 $A = B \Leftrightarrow {}^{\alpha+} A = {}^{\alpha+} B$

$A, B \in \mathcal{F}(X)$ என்க. அனைத்து $\alpha \in [0, 1]$ -ற்கும்

(அ) $A \subseteq B \Leftrightarrow {}^\alpha A \subseteq {}^\alpha B$

$A \subseteq B \Leftrightarrow {}^{\alpha^+} A \subseteq {}^{\alpha^+} B$

(ஆ) $A = B \Leftrightarrow {}^\alpha A = {}^\alpha B$

$A = B \Leftrightarrow {}^{\alpha^+} A = {}^{\alpha^+} B$ எனக் காட்டுக.

17. State and prove second characterization theorem of Fuzzy complements.

தெளிவில்லா நிரப்பியின் இரண்டாம் சிறப்பியல்பு தேற்றத்தை எழுதி நிறுவுக.

18. If $u_w(a, b) = \min(1, (a^w + b^w)^{1/w})$, $w > 0$ then prove that $\max(a, b) \leq u_w(a, b) \leq u_{\max}(a, b)$.

$u_w(a, b) = \min(1, (a^w + b^w)^{1/w})$, $w > 0$ எனில்
 $\max(a, b) \leq u_w(a, b) \leq u_{\max}(a, b)$ என நிறுவுக.

19. Explain Fuzzy compatibility relation with an example.

தெளிவில்லா முரணின்மை உறவை ஓர் எடுத்துக்காட்டுடன் விவரிக்க.

20. Define the following :

- (a) Homomorphism
- (b) Strong Homomorphism
- (c) Isomorphism
- (d) Endomorphism
- (e) Automorphism.

பின்வருவனவற்றை வரையறுக்க :

- (அ) செயலொப்புமை
- (ஆ) வலுவான செயலொப்புமை
- (இ) சம ஒப்புமை
- (ஈ) தன் செயலொப்புமை
- (உ) தன் ஒப்புமை.