

2022

MATHEMATICS

(General)

Paper Code : II - A & B**(New Syllabus)**

Full Marks : 150

Time : Four Hours

Paper Code : II - A

(Marks : 50)

Choose the correct answer.

Each question carries 2 Marks.

1. If $I_n = \int_0^{\pi/2} \cos^{n-2} x \sin nx \, dx$, n is a positive integer > 1 , then I_n is —

(A) $\frac{1}{n}$

(B) $\frac{1}{n-1}$

(C) $\frac{1}{n-2}$

(D) $\frac{1}{(n-1)^2}$

১। যদি $I_n = \int_0^{\pi/2} \cos^{n-2} x \sin nx \, dx$, n একটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা > 1 , তাহলে I_n হবে —

(A) $\frac{1}{n}$

(B) $\frac{1}{n-1}$

(C) $\frac{1}{n-2}$

(D) $\frac{1}{(n-1)^2}$

P.T.O.

2. $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t^2} dt$ is equal to —

(A) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

(B) $\frac{2\sqrt{\pi}}{3}$

(C) $\frac{\sqrt{\pi}}{3}$

(D) $\sqrt{\pi}$

২। $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-t^2} dt$ সমান —

(A) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$

(B) $\frac{2\sqrt{\pi}}{3}$

(C) $\frac{\sqrt{\pi}}{3}$

(D) $\sqrt{\pi}$

3. Which one of the following is true ?

(A) $\int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^n b^m} \cdot \beta(m, n)$

(B) $\int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^m b^n} \cdot \beta(m, n)$

(C) $\int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^{n+1} b^{m+1}} \cdot \beta(m, n)$

(D) $\int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^n b^m} \cdot \beta\left(m, \frac{n}{2}\right)$

৩। নীচের কোনটি সত্য ?

$$(A) \int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^n b^m} \cdot \beta(m, n)$$

$$(B) \int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^m b^n} \cdot \beta(m, n)$$

$$(C) \int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^{n+1} b^{m+1}} \cdot \beta(m, n)$$

$$(D) \int_0^{\infty} \frac{x^{m-1}}{(a+bx)^{m+n}} dx = \frac{1}{a^n b^m} \cdot \beta\left(m, \frac{n}{2}\right)$$

4. The integral $\int_0^1 x^{m-1} (1-x)^{n-1} dx$, exist —

(A) when $m > 1, n > 1$

(B) when $m > -1, n > -1$

(C) when $m \geq 0, n \geq 0$

(D) when $m > 0, n > 0$

৪। $\int_0^1 x^{m-1} (1-x)^{n-1} dx$ সমাকলটির অস্তিত্ব থাকবে —

(A) যখন $m > 1, n > 1$

(B) যখন $m > -1, n > -1$

(C) যখন $m \geq 0, n \geq 0$

(D) যখন $m > 0, n > 0$

5. Which one of the following improper integral is convergent ?

(A) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}(x+1)} dx$

(B) $\int_1^2 \frac{\sqrt{x}}{\log x} dx$

(C) $\int_2^{\infty} \frac{1}{\log x} dx$

(D) $\int_0^{\pi} \frac{1}{1-\cos x} dx$

৫। নীচের কোন improper integral-টি অভিসারী (convergent) ?

(A) $\int_0^1 \frac{1}{\sqrt{x}(x+1)} dx$

(B) $\int_1^2 \frac{\sqrt{x}}{\log x} dx$

(C) $\int_2^{\infty} \frac{1}{\log x} dx$

(D) $\int_0^{\pi} \frac{1}{1-\cos x} dx$

6. The integral is $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^p} dx$ is convergent if —

(A) $p < 1$

(B) $p > 0$

(C) $p = 1$

(D) $p > 1$

৬। $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^p} dx$ সমাকলনটি অভিসারী (convergent) হবে যদি —

(A) $p < 1$

(B) $p > 0$

(C) $p = 1$

(D) $p > 1$

7. The integral $\int_0^{\infty} \sin x dx$ —

(A) exists and equal to 0

(B) exists and equal to 1

(C) exists and equal to -1

(D) does not exist

৭। $\int_0^{\infty} \sin x dx$ সমাকলটির —

(A) অস্তিত্ব আছে এবং এটি 0 এর সমান

(B) অস্তিত্ব আছে এবং এটি 1 এর সমান

(C) অস্তিত্ব আছে এবং এটি -1 এর সমান

(D) অস্তিত্ব নেই

8. Which of the following is not a linear equation ?

(A) $\frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = \sec x$

(B) $e^{x^3} \frac{d^3 y}{dx^3} - x \frac{d^2 y}{dx^2} - y = 0$

(C) $7 \frac{d^3 y}{dx^3} - 12x^3 \frac{dy}{dx} - 2y = \cos x$

(D) $\frac{dy}{dx} = \sin(x + y)$

৮। নীচের কোনটি একঘাত সমীকরণ (linear equation) নয় ?

(A) $\frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = \sec x$

(B) $e^{x^3} \frac{d^3y}{dx^3} - x \frac{d^2y}{dx^2} - y = 0$

(C) $7 \frac{d^3y}{dx^3} - 12x^3 \frac{dy}{dx} - 2y = \cos x$

(D) $\frac{dy}{dx} = \sin(x+y)$

9. The degree of the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} - \sqrt{y} = x^2 \text{ is}$$

(A) 2

(B) 3

(C) 1

(D) 0

৯। $\frac{d^2y}{dx^2} - 2x \frac{dy}{dx} - \sqrt{y} = x^2$ এই অবকল সমীকরণটির degree —

(A) দুই

(B) তিন

(C) এক

(D) শূন্য

10. The integrating factor of the differential equation

$$\frac{dy}{dx} - \frac{5}{x}y = -5x^2 \text{ is}$$

(A) x^5

(B) $\frac{1}{x^3}$

(C) $\frac{1}{x^5}$

(D) $\frac{1}{e^{x^5}}$

১০। $\frac{dy}{dx} - \frac{5}{x}y = -5x^2$ এই অবকল সমীকরণটির ইন্টিগ্রেটিং ফ্যাক্টর (integrating factor) টি হল —

(A) x^5

(B) $\frac{1}{x^3}$

(C) $\frac{1}{x^5}$

(D) $\frac{1}{e^{x^5}}$

11. The solution of the differential equation $(2D+1)^2 y = 0$ is —

(A) $y = (A+Bx)e^{-x}$

(B) $y = (A+Bx)e^{-x/2}$

(C) $y = (A+B)e^{-x/2}$

(D) $y = Ae^{-x/2}$

১১। $(2D+1)^2 y = 0$ অবকল সমীকরণটির সমাধান হবে —

(A) $y = (A+Bx)e^{-x}$

(B) $y = (A+Bx)e^{-x/2}$

(C) $y = (A+B)e^{-x/2}$

(D) $y = Ae^{-x/2}$

12. For any two events A and B , which one of the following is true ?

(A) $P(\bar{A} + \bar{B}) = 1 - P(AB)$

(B) $P(\bar{A}\bar{B}) = 1 - P(A) - P(B) + P(AB)$

(C) $P(\bar{A} + B) = P(\bar{A}) + P(B) - P(\bar{A}B)$

(D) $P(\bar{A}B) = P(B) - P(AB)$

১২। A এবং B যে কোনো দুটি ইভেন্টের (event) জন্য, নীচের কোনটি সত্য ?

(A) $P(\bar{A} + \bar{B}) = 1 - P(AB)$

(B) $P(\bar{A}\bar{B}) = 1 - P(A) - P(B) + P(AB)$

(C) $P(\bar{A} + B) = P(\bar{A}) + P(B) - P(\bar{A}B)$

(D) $P(\bar{A}B) = P(B) - P(AB)$

13. If the events X and Y are independent and $P(X) = \frac{2}{3}$, $P(Y) = \frac{1}{3}$, then $P(X+Y)$ is equal to —

(A) $\frac{5}{9}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{7}{9}$

(D) $\frac{8}{9}$

১৩। যদি ঘটনা (event) X এবং Y স্বাধীন হয় এবং $P(X) = \frac{2}{3}$, $P(Y) = \frac{1}{3}$, তাহলে $P(X+Y)$ এর মান হবে —

(A) $\frac{5}{9}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{7}{9}$

(D) $\frac{8}{9}$

14. The probability density function is given by

$$f(x) = \begin{cases} Kx(1-x), & \text{when } 0 < x < 1 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Then the value of K is

(A) 2

(B) 3

(C) 6

(D) $\frac{1}{6}$

১৪। প্রদত্ত probability density function

$$f(x) = \begin{cases} Kx(1-x), & \text{when } 0 < x < 1 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

তাহলে K এর মান হবে —

(A) 2

(B) 3

(C) 6

(D) $\frac{1}{6}$

15. If X and Y are independent random variables, then —

(A) $\text{cov}(X, Y) = 1$

(B) $\text{cov}(X, Y) = -1$

(C) $\text{cov}(X, Y) = 0$

(D) $\text{cov}(X, Y) = 2$

১৫। যদি X এবং Y স্বাধীন random variable হয়, তাহলে —

(A) $\text{cov}(X, Y) = 1$

(B) $\text{cov}(X, Y) = -1$

(C) $\text{cov}(X, Y) = 0$

(D) $\text{cov}(X, Y) = 2$

16. The mode of the numbers 30, 10, 12, 15, 16, 17, 10, 30, 11, 30, 14, 10, 30, 12, 5, 1, 6, is

(A) 12

(B) 30

(C) 10

(D) 15

১৬। 30, 10, 12, 15, 16, 17, 10, 30, 11, 30, 14, 10, 30, 12, 5, 1, 6 এদের মোড হল —

- (A) 12
- (B) 30
- (C) 10
- (D) 15

17. Round-off of the number 0.000123 up to four decimal places is —

- (A) 0.0001
- (B) 0.0000
- (C) 0.0002
- (D) none of these

১৭। 0.000123 সংখ্যার রাউন্ড অফ (Round-off) চার দশমিক স্থান পর্যন্ত —

- (A) 0.0001
- (B) 0.0000
- (C) 0.0002
- (D) কোনটি নয়

18. The value of $\left(\frac{\Delta^2}{E}\right)x^2$ is —

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 6

১৮। $\left(\frac{\Delta^2}{E}\right)x^2$ এর মান হল —

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 6

19. The value of the integral $\int_1^3 \frac{1}{x} dx$, by Simpson- $\frac{1}{3}$ rule taking two equal subintervals each of length 1, is —

- (A) 1.000
 (B) 1.111
 (C) 1.012
 (D) 1.121

১৯। Simpson- $\frac{1}{3}$ নিয়ম দ্বারা $\int_1^3 \frac{1}{x} dx$, সমাকলটির মান, যখন দুটি subintervals এর প্রতিটির দৈর্ঘ্য 1, হল :

- (A) 1.000
 (B) 1.111
 (C) 1.012
 (D) 1.121

20. The missing term in the following table is :

x:	0	1	2	3	4
y:	1	2	4	?	16

- (A) 8
 (B) 7
 (C) 8.25
 (D) 8.45

২০। নিম্নলিখিত সারণিটির অনুপস্থিত term- টি হল —

x:	0	1	2	3	4
y:	1	2	4	?	16

- (A) 8
 (B) 7
 (C) 8.25
 (D) 8.45

21 If X_1 and X_2 be two convex set's, then —

- (A) $X_1 \cup X_2$ is also a convex set
- (B) $X_1 \cap X_2$ is also a convex set
- (C) $X_1 - X_2$ is also a convex set
- (D) none of the above

২১। X_1, X_2 উত্তল সেট হলে —

- (A) $X_1 \cup X_2$ একটি উত্তল সেট
- (B) $X_1 \cap X_2$ একটি উত্তল সেট
- (C) $X_1 - X_2$ একটি উত্তল সেট
- (D) কোনটিই নয়

22. The L.P.P., $\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$

$$\begin{aligned} \text{subject to } x_1 - x_2 &\geq 0 \\ 2x_1 - x_2 &\leq -2 \\ x_1, x_2 &\geq 0, \end{aligned}$$

has

- (A) unique solution
- (B) no feasible solution
- (C) infinite solution
- (D) unbounded solution

২২। $\text{Max } Z = 3x_1 + 2x_2$

$$\begin{aligned} \text{subject to } x_1 - x_2 &\geq 0 \\ 2x_1 - x_2 &\leq -2 \\ x_1, x_2 &\geq 0, \end{aligned}$$

এই LPP-টির

- (A) অনন্য সমাধান আছে
- (B) কোন feasible সমাধান নেই
- (C) অসীম সমাধান আছে
- (D) unbounded সমাধান আছে

23. In a L.P.P., the number of basic feasible solution —

- (A) finite
- (B) infinite
- (C) only one
- (D) countable

২৩। কোন L.P.P.-তে basic feasible সমাধান এর সংখ্যা —

- (A) সসীম
- (B) অসীম
- (C) একটি
- (D) গণনার যোগ্য

24. A particle describes a parabola $y^2 = 4ax$ under a force which is directed perpendicular towards its axis, then the law of force is —

- (A) $F \propto \frac{1}{y^2}$
- (B) $F \propto \frac{1}{y^3}$
- (C) $F \propto \frac{1}{x^3}$
- (D) $F \propto \frac{1}{x^2}$

২৪। একটি কণা একটি বলের অধীনে একটি অধিবৃত্ত $y^2 = 4ax$ কে বর্ণনা করে যা তার অক্ষের দিকে লম্বভাবে নির্দেশিত হয় তাহলে বলের সূত্র হল —

- (A) $F \propto \frac{1}{y^2}$
- (B) $F \propto \frac{1}{y^3}$
- (C) $F \propto \frac{1}{x^3}$
- (D) $F \propto \frac{1}{x^2}$

25. A particle coming rest from infinity will reach the earth's surface with a velocity —

(A) \sqrt{gr}

(B) $\sqrt{2gr}$

(C) $\sqrt{3gr}$

(D) $2\sqrt{gr}$

২৫। অসীম থেকে নিচে আসা একটি কণা যে বেগের সাথে পৃথিবীর পৃষ্ঠে পৌঁছাবে তা হল —

(A) \sqrt{gr}

(B) $\sqrt{2gr}$

(C) $\sqrt{3gr}$

(D) $2\sqrt{gr}$

Paper Code : II - B

(Marks : 100)

*The figures in the margin indicate full marks.***Group - A**Answer any *four* questions.

5×4=20

1. Evaluate $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} dx$.

2. Deduce the reduction formula for $\int_0^{\pi/2} \cos^n x dx$. Hence find $\int_0^{\pi} x \cos^4 x dx$.

3. Evaluate, if possible, $\int_0^{\pi} \frac{dx}{1 - \cos x}$.

4. Examine the convergence of $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x+1)(x+2)}$.

5. State the relation between Beta function and Gamma function and use it to show that

$$\int_0^1 x^{3/2} (1-x)^{3/2} dx = \frac{3\pi}{128}.$$

6. Find the area bounded by the curves $y = x^2$ and $x = y^2$.

Group - B

7. Answer any *two* questions :

5×2=10

(a) Solve : $x^2 (xdx + ydy) + 2y(xdy - ydx) = 0$

(b) Solve : $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + y = \tan^{-1} x$

(c) Find the orthogonal trajectories of the family of curves $ay^2 = x^3$ a being the parameter.

Group - C

8. Answer any *four* questions :

5×4=20

(a) If two events A and B are independent, prove that

(i) A^c and B are independent

P.T.O.

- (ii) A^c and B^c are independent.
- (b) Find the mean and variance of poisson distribution.
- (c) Find the variance for the continuous random variable X with probability density function

$$f(x) = \begin{cases} x/2 & 0 < x \leq 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

- (d) Draw a histogram for the following frequency distribution

Use of electricity (unit)	50-70	70-90	90-110	110-130	130-150	150-170
No. of families	150	400	460	540	600	350

- (e) Calculate the correlation coefficient between x and y for the following data :

x	5	9	13	17	21
y	12	20	25	33	35

- (f) Calculate mean and standard deviation of the following data :

Class Interval	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
Frequency	5	10	15	20	25	18	7

Group - D

9. Answer any *three* questions :

5×3=15

- (a) (i) Define absolute error with example.

2

- (ii) Show that $(1+\Delta)(1-\nabla)f(x) = f(x)$.

3

- (b) Find the form of the function using Lagrange's formula, given that :

$x:$	0	1	2	4	5
$f(x):$	0	16	24	16	0

- (c) Describe Newton-Raphson method to solve an equation of the form $f(x) = 0$.

- (d) Compute $\int_{1.2}^{1.6} \left(x + \frac{1}{x} \right) dx$, correct upto five decimal places by using Trapezoidal rule.

- (e) Using the method of bisection, compute a root of $x^3 - 4x - 9 = 0$, between 2 and 3 upto two significant figures.

P.T.O.

Group - E10. Answer any *three* questions :

5×3=15

(a) (i) Show that $A = \{x : cx = z\}$ is a convex set. 2

(ii) Show that the dual of the dual is primal. 3

(b) Solve the following LPP by graphical method :

Maximize $Z = 4x + 7y$,Subject to $2x + 5y \leq 40$, $x + y \leq 11$, $y \geq 4$ $x, y \geq 0$

(c) Obtain the optimum basic feasible solution to the following transportation problem :

	D_1	D_2	D_3	
O_1	4	5	3	20
O_2	3	2	8	60
O_3	6	9	7	55
O_4	2	5	4	40
	80	50	30	

(d) Solve the problem

Minimize, $Z = 12x + 16y$ Subject to $x + 2y \geq 40$ $x + y \geq 30$ $x, y \geq 0$

(e) Solve the following assignment problem :

	M_1	M_2	M_3	M_4
J_1	10	24	30	15
J_2	16	22	28	12
J_3	12	20	32	10
J_4	9	26	34	16

Group - F

Answer Question No.11 and any *one* from the rest.

11. A particle moves in a plane curve, so that its tangential and normal acceleration are equal and the angular velocity of the tangent is constant. Find the curve. 5
12. (a) The distance of a particle performing SHM from the middle point of its path at three consecutive seconds are observed to be x, y, z . Show that the time of complete oscillation is $\frac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\frac{x+y}{2y}\right)}$. 7
- (b) Prove that $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = \frac{F}{h^2u^2}$ for a particle describing a central orbit under an attractive force F per unit mass, where the symbols have their usual meanings. 8
13. (a) A particle describes an ellipse of eccentricity e about a centre of force at a focus. Prove that $v^2 = \mu\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$, the symbols have their usual meanings. 7
- (b) A particle describes the equiangular spiral $r = ae^{\theta \cot \alpha}$ under a force F to the pole. Find the law of force. 8

বঙ্গানুবাদ

বিভাগ - ক

যেকোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

5×4=20

1. মান নির্ণয় করো : $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x}} dx$

2. $\int_0^{\pi/2} \cos^n x dx$ এর হ্রাস সূত্র (reduction formula) বাহির করো এবং তাহা হইতে $\int_0^{\pi} x \cos^4 x dx$ নির্ণয় করো।

3. সম্ভব হলে মান নির্ণয় করো : $\int_0^{\pi} \frac{dx}{1 - \cos x}$.

4. $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x+1)(x+2)}$ এর অভিসারিতা পরীক্ষা করো।

5. Beta অপেক্ষক এবং Gamma অপেক্ষকের মধ্যের সম্পর্কটি বিবৃত করো এবং সম্পর্কটি ব্যবহার করে দেখাও

যে $\int_0^1 x^{3/2} (1-x)^{3/2} dx = \frac{3\pi}{128}$.

P.T.O.

6. $y = x^2$ এবং $x = y^2$ বক্ররেখাদ্বয় দ্বারা সীমাবদ্ধ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় করো।

বিভাগ - খ

7. যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5×2=10

(a) সমাধান করো : $x^2(xdx + ydy) + 2y(xdy - ydx) = 0$

(b) সমাধান করো : $(1 + x^2)\frac{dy}{dx} + y = \tan^{-1} x$

(c) $ay^2 = x^3$ বক্রসমূহের লম্বকৌণিক ট্র্যাজেকটরিগুলি (orthogonal trajectories) নির্ণয় করো, যেখানে a হল একটি পরিবর্তনশীল parameter.

বিভাগ - গ

8. যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5×4=20

(a) যদি A এবং B স্বাধীন ঘটনা হয়, প্রমাণ করো যে :

(i) A^c এবং B আত্মনির্ভরশীল।

(ii) A^c এবং B^c আত্মনির্ভরশীল।

(b) Poisson বন্টনের mean এবং variance এর মান নির্ণয় করো।

(c) $f(x) = \begin{cases} x/2 & 0 < x \leq 2 \\ 0, & \text{অন্যথায়} \end{cases}$

উপরিউক্ত সম্ভাবনা ঘনত্ব অপেক্ষকের জন্য বিচ্ছিন্ন চলরাশি-এর variance নির্ণয় করো।

(d) নীচের সারণীর জন্য আয়তলেখ (Histogram) অঙ্কন করো :

বিদ্যুৎ ব্যবহার (unit)	50-70	70-90	90-110	110-130	130-150	150-170
পরিবার সংখ্যা	150	400	460	540	600	350

(e) নিম্নলিখিত বন্টনের ক্ষেত্রে সহসম্বন্ধ সহগ নির্ণয় করো :

x	5	9	13	17	21
y	12	20	25	33	35

(f) নীচের তালিকা থেকে গড় (mean), সম্যক পার্থক্য (standard deviation) নির্ণয় করো :

Class Interval	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
Frequency	5	10	15	20	25	18	7

বিভাগ - ঘ

9. যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5×3=15

(a) (i) 'পরম ত্রুটি' উদাহরণ সহযোগে সংজ্ঞা দাও।

2

(ii) প্রমাণ করো : $(1+\Delta)(1-\nabla)f(x) = f(x)$.

3

(b) প্রদত্ত তথ্য থেকে Lagrange's অপেক্ষক নির্ণয় করো :

$x:$	0	1	2	4	5
$f(x):$	0	16	24	16	0

(c) $f(x)=0$ সমীকরণ সমাধানের জন্য Newton-Raphson পদ্ধতির ব্যাখ্যা করো। .(d) $\int_{1.2}^{1.6} \left(x + \frac{1}{x}\right) dx$, এর পাঁচ দশমিক স্থান পর্যন্ত মান Trapezoidal সূত্রের সাহায্যে নির্ণয় করো।(e) বাইসেকশন পদ্ধতির সাহায্যে 2 এবং 3 এর মধ্যে $x^3 - 4x - 9 = 0$ সমীকরণের একটি বীজ দুই সার্থক অঙ্ক পর্যন্ত সঠিকভাবে নির্ণয় করো।

বিভাগ - ঙ

10. যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

5×3=15

(a) (i) দেখাও যে $A = \{x: cx = z\}$ একটি উত্তল সেট।

2

(ii) দেখাও যে dual of the dual is primal.

3

(b) লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান করো :

Maximize $Z = 4x + 7y$,Subject to $2x + 5y \leq 40$, $x + y \leq 11$, $y \geq 4$ $x, y \geq 0$

(c) নিম্নের Transportation সমস্যাটির Optimum Basic Feasible সমাধান বাহির করো :

	D_1	D_2	D_3	
O_1	4	5	3	20
O_2	3	2	8	60
O_3	6	9	7	55
O_4	2	5	4	40
	80	50	30	

(d) সমাধান করো :

$$\text{Minimize, } Z = 12x + 16y$$

$$\text{Subject to } x + 2y \geq 40$$

$$x + y \geq 30$$

$$x, y \geq 0$$

(e) Assignment সমস্যাটি সমাধান করো :

	M_1	M_2	M_3	M_4
J_1	10	24	30	15
J_2	16	22	28	12
J_3	12	20	32	10
J_4	9	26	34	16

বিভাগ - চ

11 নং প্রশ্ন এবং বাকি যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

11. একটি বস্তুকণা সমতলীয় বক্র এভাবে গতিশীল যে তার স্পর্শকীয় ও লম্বীয় ত্বরণদ্বয় সমান। কণাটির স্পর্শকের কৌণিক বেগ ধ্রুবক। বক্রটির সমীকরণ বাহির করো। 5
12. (a) সরল সমঞ্জস গতিশীল একটি বস্তুকণার গতিপথের মধ্যবিন্দু থেকে পরপর তিন সেকেন্ডের দূরত্ব যথাক্রমে x, y, z লক্ষ্য করা হল। তাহলে দেখাও যে, কণাটির পূর্ণ দোলনকাল $\frac{2\pi}{\cos^{-1}\left(\frac{x+y}{2y}\right)}$ হবে। 7
- (b) প্রতি একক ভর আকর্ষক বল F এর অধীন কেন্দ্রীয় কক্ষ বরাবর গতিশীল একটি কণার জন্য প্রমাণ করো যে $\frac{d^2u}{d\theta^2} + u = \frac{F}{h^2u^2}$ যেখানে প্রতীকগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে। 8
13. (a) নাভিতে বল কেন্দ্রের (centre of force) সাপেক্ষে ধাবমান একটি কণা e -উৎকেন্দ্রতা বিশিষ্ট একটি উপবৃত্ত উৎপন্ন করে। প্রমাণ করো যে $v^2 = \mu\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত। 7
- (b) একটি কণা equiangular spiral $r = ae^{\theta \cot \alpha}$ পথে পরিক্রমা করে। Pole এর সাপেক্ষে F বলের অধীনে force এর নিয়মটি বাহির করো। 8