

Time: 2 Hours

Marks: 60

1. All questions are compulsory.
2. Each Question carries 15 marks.
3. Use of simple calculator is allowed.

Q.1 Answer **Any Two** of the following: (15)

A) Let $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$ and $C = \{3, 4, 5, 6\}$, verify that

- (i) $A \cup B = B \cup A$
- (ii) $A \cap B = B \cap A$ and
- (iii) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$

B) (i) Determine the slope and Y- intercept for the equation $Y = 7x + 9$.

(ii) Find $\frac{x^2-x-6}{x-3}$ शोध $\frac{x^2-x-6}{x-3}$

C) Suppose U is a Universal set and A and B are two subsets of U .

$$U = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40\}$$

$$A = \{4, 12, 20, 28, 36\}$$

$$B = \{8, 16, 24, 32, 40\}$$

Check De Morgan's Law and conclude your results.

Q.2 Answer **Any Two** of the following: (15)

A) (i) If $y = x^3 + x^8$, find $\frac{dy}{dx}$

(ii) Evaluate: $\int 4x \, dx$

B) Find the first and second order partial derivatives of : $Z = x^2y^2 + x^5 + y^6$

C) Check second order derivation of Y with respect to X (i.e. $\frac{d^2y}{dx^2}$) of the equation

$Y = 20x^2 + 30x + 40$ and state whether it is maximum or minimum.

Q.3 Answer **Any Two** of the following: (15)

A) Suppose a consumer consumes two goods, x & y and has utility function $U(x,y) = xy$. He has a budget of ₹ 400. The price of x is $P_x = 10$ and the price of y is $P_y = 20$. Find his optimal consumption bundle using the Lagrange multiplier

B) Using the method of Lagrange, maximize $Z = xy$ subject to the constraint $x + 3y = 5$

C) Find out equilibrium value of x and y of the following utility maximization Problem;

$$\text{Max } U(x, y) = 4xy$$

$$\text{Subject to } 2x + 3y = 100$$

Q.4 Answer **Any Two** of the following: (15)

A) Solve using Cramer's rule.

$$2x + 3y = 13; x + 7y = 23$$

B) If $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 2 \\ 10 & 2 & 3 \\ 3 & 9 & 1 \end{bmatrix}$ find $|A|$.

C) Find out $(AB)_{3 \times 3}$ where,

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 1 & 4 & 3 \\ 9 & 5 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 6 \\ 4 & 9 & 1 \\ 6 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

मराठी रुपांतर

वेळ: २ तास

गुण: ६०

1. सर्व प्रश्न सोडविणे आवश्यक आहे.
2. प्रत्येक प्रश्नाला १५ गुण आहेत.
3. साधा गणक यंत्र वापरण्यास परवानगी आहे.

Q.1

कोणत्याही दोन प्रश्नांचे उत्तरे लिहा.

(15)

अ) जर $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{2, 4, 6, 8\}$ आणि $C = \{3, 4, 5, 6\}$ पडताळणी करा,

(i) $A \cup B = B \cup A$

(ii) $A \cap B = B \cap A$ and

(iii) $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$

ब) (i) $Y = 7x + 9$ या समीकरणाचा उतार आणि छेद सांगा.

(ii) शोधा $\frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$

क) समजा U हा सार्वत्रिक संच आहे आणि A आणि B हे U चे दोन उपसंच आहेत.

$$U = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40\}$$

$$A = \{4, 12, 20, 28, 36\}$$

$$B = \{8, 16, 24, 32, 40\}$$

डी मॉर्गॅस नियमाचा वापर करून उत्तर काढा.

Q.2

कोणत्याही दोन प्रश्नांचे उत्तरे लिहा.

(15)

अ) (i) If $y = x^3 + x^8$, find $\frac{dy}{dx}$ जर $y = x^3 + x^8$, शोधा $\frac{dy}{dx}$ (ii) Evaluate: $\int 4x \, dx$ चे मूल्य काढा.

ब) पुढील समीकरणाचे प्रथम श्रेणी आणि द्वितीय श्रेणी अंशिक व्युत्पत्ती काढा.

$$Z = x^2y^2 + x^5 + y^6$$

क) $Y = 20x^2 + 30x + 40$ या समीकरणाने X चे Y शी second order derivation (i.e. $\frac{d^2y}{dx^2}$) हे काढून ते कमाल

किंवा किमान आहे ते सांगा.

Q.3 कोणत्याही दोन प्रश्नाचे उत्तरे लिहा. (15)

अ) समजा एकाद्या ग्राहकाने x आणि y या दोन वस्तू वापरल्या आणि त्याचे उपयोगिता फलन $U(x, y) = xy$ असेल. त्याचे बजेट = 400 आहे. x वस्तूची किंमत $P_x = 10$ आणि y वस्तूची किंमत $P_y = 20$ आहे तर लॅंगरेंज गुणकाचा वापर करून त्याचा पर्याप्त उपभोग काढा.

ब) $Z = xy$ subject to the constraint $x + 3y = 5$ लॅंगरेंज गुणकाचा वापर करून कमाल सांगा.

क) खालील दिलेल्या महत्तम उपयोगिता समीकरणाने X आणि Y चे मुले काढा.

$$\text{Max } U(x, y) = 4xy$$

$$\text{Subject to } 2x + 3y = 100$$

Q.4 कोणत्याही दोन प्रश्नाचे उत्तरे लिहा. (15)

अ) क्रमर नियमाचा उपयोग करून पुढील समीकरण सोडवा.

$$2x + 3y = 13; \quad x + 7y = 23$$

ब) जर $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 2 \\ 10 & 2 & 3 \\ 3 & 9 & 1 \end{bmatrix}$ |A| शोधा.

क) खालील सारण्याचे $(AB)_{3 \times 3}$ काढा.

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 1 & 4 & 3 \\ 9 & 5 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 6 \\ 4 & 9 & 1 \\ 6 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$
