

[Time: 2 Hours]

[Marks: 60

Please check whether you have got the right question paper.

- N.B:** 1) All questions are compulsory and carry equal marks.
 2) Figures to the right indicate full marks assigned to each question.
 3) Use of simple calculator is permitted.

- Q. 1 Answer any **TWO** of the following : 15
- (a) i) Find out $\log(Y)$ where $Y = V^7 - (P^6 + W^8)$ 3.5
 ii) Suppose U is a Universal set and A and B are two subsets of U. 4
 $U = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
 $B = \{11, 13, 15, 17, 19\}$
- Check De Morgan's Law and conclude your results.
- (b) i) The linear equation is given by $Y = 40 + 5X$. Find out the rate of change in Y due to change in marginal value of X by putting values 1, 2, 3 and conclude the pattern of change in slope $\left(\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right)$. 3.5
 ii) The non-linear equation is given by $Y = 2x^2 + 3X + 8$. Find out the rate of change in Y due to change in marginal value of X by putting values of $X = 1, 2, 3$ and conclude the pattern of change in slope $\left(\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right)$. 4
- (c) i) Find out the limit value of $\lim (100 + 5X)$ 3.5
 $X \rightarrow 3$
 ii) Find out the limit value of $\lim (3X^2 + 6X + 8)$ 4
 $X \rightarrow 4$
- Q. 2 Answer any **TWO** of the following : 15
- (a) i) Using sum rule, find out dY/dX of $Y = 3X^{14} + 2X^{24}$ 3.5
 ii) Using product rule, find out dY/dX of $Y = (2X^8) \cdot (5X^3)$ 4
- (b) i) Find out the equilibrium value of P^* and Q^* from the following unconstrained optimization problem of a monopolist's: $P = 13 - Q$ and $TC = 5 + 3Q$ 3.5
 ii) Check second order derivative of Y with respect to X $\left(i.e \frac{d^2Y}{dX^2}\right)$ of the equation 4
 $Y = -40X^2 + 10X + 60$ and state whether it is maximum or minimum.

TURN OVER

(c) i) Integrate

$$\int_0^2 (4x^3 + 3x^2) dx \quad 3.5$$

i) Integrate

$$\int_1^3 (12x^2 - 8x + 4) dx \quad 4$$

Q. 3 Answer any **TWO** of the following : 15

(a) Find out equilibrium value of x^* and y^* of the following utility maximization problem: 7.5
 Max $U(x, y) = 4xy$ subject to $2x+3y=100$.

(b) Find out equilibrium value of x^* and y^* of the following utility maximization problem: 7.5
 Max $U(x, y) = 2 \log(x) + \log(y)$ subject to $4x+6y = 160$.

(c) Find out equilibrium value of L^* and K^* of the following output maximization problem: 7.5
 Max $Q(L, K) = 16K^{0.6}L^{0.4}$ subject to $L+2K \leq 100$.

Q. 4 Answer any **TWO** of the following : 15

(a) i) Find out A - B where 3.5

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 17 & 36 & 70 \\ 25 & 65 & 36 \\ 37 & 44 & 85 \end{bmatrix} \text{ and } B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 35 & 81 & 62 \\ 45 & 49 & 41 \\ 69 & 75 & 39 \end{bmatrix}$$

ii) Find out determinant of $B_{3 \times 3}$: 4

$$B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 12 & 11 & 12 \\ 17 & 14 & 11 \\ 16 & 17 & 0 \end{bmatrix}$$

(b) Find inverse of matrix A where 7.5

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 2 \\ 3 & 5 & 7 \\ 9 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

(c) Using Cramer's rule, find out the value of X, Y and Z of the following simultaneous equation system: 7.5

$$\begin{aligned} 7X + Y + 8Z &= 31 \\ 9X + 4Y + 9Z &= 44 \\ 5X + 8Y + 6Z &= 37 \end{aligned}$$

TURN OVER

(मराठी रूपांतर)

(२ तास)

(एकूण गुण: ६०)

Please check whether you have got the right question paper.

- N.B:**
- 1) सर्व प्रश्न अनिवार्य आणि समान गुणांचे आहेत.
 - 2) उजवीकडील अंक प्रत्येक प्रश्नांचे पूर्ण गुण दर्शवितात.
 - 3) साध्या कॅलक्युलेटरला परवानगी आहे

- Q. 1 खालीलपैकी कोणतेही दोन प्रश्न सोडवा. 15
- अ) i) लॉग (Y) काढा $Y = V^7 - (P^6 + W^8)$ 3.5
 ii) समजा U हा एकत्रित (Universal) संच असून A व B हे U चे उपसंच आहेत. 4
 $U = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
 $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
 $B = \{11, 13, 15, 17, 19\}$
 डी मॉर्गेन्स नियमाचा वापर करून उत्तर काढा.
- ब) i) $Y = 40 + 5X$. हे रेषीय समीकरण दिलेले आहे. X चे सिमांत मूल्य 1, 2, 3 असल्यास Y चा बदल 3.5
 काढून $\left(\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right)$ च्या आकार रचनेतील बदलाचा निष्कर्ष काढा.
 ii) $Y = 2x^2 + 3x + 8$. हे अरेषीय समीकरण दिलेले आहे. X चे सिमांत मूल्य 1, 2, 3 असल्यास Y चा बदल 4
 काढून $\left(\frac{\Delta Y}{\Delta X}\right)$ च्या आकार रचनेतील बदलाचा निष्कर्ष काढा.
- क) i) limit मूल्य काढा. 3.5
 $\lim_{X \rightarrow 3} (100 + 5X)$
 ii) limit मूल्य काढा. 4
 $\lim_{X \rightarrow 4} (3X^2 + 6X + 8)$
- Q. 2 खालीलपैकी कोणतेही दोन प्रश्न सोडवा. 15
- अ) i) Sum rule चा वापर करून dY/dX काढा. 3.5
 $Y = 3X^{14} + 2X^{24}$
 ii) Product rule चा वापर करून dY/dX काढा. 4
 $Y = (2X^8) * (5X^3)$
- ब) i) मक्तेदारी युक्त स्पर्धेचे अमर्यादित पर्यायी समीकरण खाली दिलेले असून P* and Q* चे मूल्य 3.5
 काढा.
 $P = 13 - Q$ आणि $TC = 5 + 3Q$ 4
 ii) $Y = -40X^2 + 10X + 60$ या समीकरणाने X चे Y शी second order derivative $\left(i.e. \frac{d^2Y}{dX^2}\right)$ हे 4
 काढून ते कमाल किंवा किमान आहे ते सांगा.

TURN OVER

क) i) एकीकरण (Integrate)

3.5

$$\int_0^2 (4x^3 + 3x^2) dx$$

ii) एकीकरण (Integrate)

4

$$\int_1^3 (12x^2 - 8x + 4) dx$$

Q. 3 खालीलपैकी कोणतेही दोन प्रश्न सोडवा:

15

अ) खालील दिलेल्या महत्तम उपयोगिता समीकरणाने (utility maximization problem) x^* and y^* चे मूल्य 7.5 काढा. $\text{Max } U(x, y) = 4xy$ subject to $2x+3y = 100$.

(b) खालील दिलेल्या महत्तम उपयोगिता समीकरणाने (utility maximization problem) x^* and y^* चे मूल्य 7.5 काढा. $\text{Max } U(x, y) = 2 \log(x) + \log(y)$ subject to $4x+6y = 160$.

(c) खालील दिलेल्या महत्तम उत्पादन समीकरणाने (output maximization problem) x^* and y^* चे मूल्य 7.5 काढा. L^* आणि K^* चे मूल्य काढा.

$$\text{Max } Q(L, K) = 16K^{0.6}L^{0.4} \text{ subject to } L+2K \leq 100.$$

Q. 4 खालीलपैकी कोणतेही दोन प्रश्न सोडवा:

15

अ) i) A - B काढा.

3.5

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 17 & 36 & 70 \\ 25 & 65 & 36 \\ 37 & 44 & 85 \end{bmatrix} \text{ and } B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 35 & 81 & 62 \\ 45 & 49 & 41 \\ 69 & 75 & 39 \end{bmatrix}$$

ii) $B_{3 \times 3}$ चे निर्धारण (determinant) काढा:

4

$$B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 12 & 11 & 12 \\ 17 & 14 & 11 \\ 16 & 17 & 0 \end{bmatrix}$$

(b) Matrix A चा inverse काढा.

7.5

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 2 \\ 3 & 5 & 7 \\ 9 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

(c) खालील दिलेल्या एकसामाईक समीकरण पद्धतीत (simultaneous equation system) क्रामर्स नियमाचा वापर करून X, Y आणि Z चे मूल्य काढा.

7.5

$$7X + Y + 8Z = 31$$

$$9X + 4Y + 9Z = 44$$

$$5X + 8Y + 6Z = 37$$