

**M. A. (ECONOMICS)**  
(MEC)

**Term-End Examination**  
**June, 2023**  
**MEC-103 : QUANTITATIVE METHODS**

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

*Note : Answer questions from each Section as directed.*

**Section—A**

*Note : Answer any two questions from this Section.*

1. (a) The production function of a firm that uses only one variable input (labour) is given by :
- $$x = 125L + L^2 - 0.1L^3$$
- Find out the marginal cost, if the firm employs 20 units of labour and the wage rate is fixed at ₹ 90 per unit.
- (b) Prove that if  $f'(a)$  is finite,  $f(x)$  must be continuous.

[ 2 ]

MEC-103

2. Max. :

$$U(z_1, z_2) = \frac{z_1}{1+z_1} + \frac{z_2}{1+z_2}$$

Subject to :

$$z_1 \geq 0$$

$$z_2 \geq 0$$

$$P_1 z_1 + P_2 z_2 \leq 1.$$

Are the indifference curves downward sloping, convex, and cut the axes ?  
Examine and justify your answer.

3. If  $P = f(x)$  is an inverse demand function, find out the level of output at which total revenue is maximum. Show that total revenue will always be a maximum if the demand curve is downward sloping and concave from below. Is it possible to have maximum total revenue if the demand curve is convex from below ? Discuss.
4. Suppose that the numbers  $x_1$  and  $x_2$  satisfy the equations  $x_1 - 2x_2 = 3$  and  $3x_1 + 5x_2 = 20$ . Find  $x_1$  and  $x_2$  by using the Cramer's rule.

[ 3 ]

MEC-103

Section—B

*Note* : Answer any *five* questions from this Section.

12 each

5. Define an orthogonal matrix and discuss its properties.
6. Discuss the Hawkins-Simon conditions for input-output analysis.
7. Outline the simplex method in a linear programming problem. Discuss with an example.
8. Discuss the procedure followed in the Ordinary Least Squares (OLS) method of estimation.
9. (a) An unbiased 6-sided die is rolled. What is the probability of obtaining a '2' or a '5' ?  
(b) A single card is chosen at random from a standard deck of 52 playing cards. What is the probability of obtaining a king or a club ?

P. T. O.

[ 4 ]

MEC-103

10. What is a Binomial distribution ? Discuss its properties.

11. Explain the concepts of simple random sampling with replacement and without replacement.

12. Explain with an illustration the Rao-Blackwell theorem.

**MEC-103****एम. ए. (अर्थशास्त्र)****(एम. ई. सी.)****सत्रांत परीक्षा****जून, 2023****एम.ई.सी.-103 : परिमाणात्मक विधियाँ**

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

**नोट : प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्न हल कीजिए।****भाग-क****नोट : इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों को हल कीजिए।**

प्रत्येक 20

1. (क) एक फर्म, जो कि केवल एक कारक आगत (श्रम) का प्रयोग करती है, का उत्पादन फलन इस प्रकार है :

$$x = 125L + L^2 - 0.1L^3$$

सीमांत लागत ज्ञात कीजिए, यदि फर्म श्रम की 20 इकाइयाँ लगाती है और मजदूरी दर ₹ 90 प्रति इकाई पर स्थिर है।

P. T. O.

(ब) सिद्ध कीजिए यदि  $f'(a)$  सीमाबद्ध है, तो  $f(x)$  सतत् (अविच्छिन्न) होना चाहिए।

2. अधिकतम :

$$U(z_1, z_2) = \frac{z_1}{1+z_1} + \frac{z_2}{1+z_2}$$

यदि :

$$z_1 \geq 0$$

$$z_2 \geq 0$$

$$P_1 z_1 + P_2 z_2 \leq 1$$

क्या तटस्थता वक्र (उदासीनता वक्र) नीचे की ओर ढलान वाले, उत्तल और अक्षों को काटते हैं ? जाँच कीजिए और अपने उत्तर को उचित सिद्ध कीजिए।

3. यदि  $P = f(x)$ , एक प्रतिलोम माँग फलन है, तो उत्पाद का वह स्तर ज्ञात कीजिए जिस पर कुल आगम (कुल आय) अधिकतम हो। दर्शाएँ कि कुल आगम हमेशा अधिकतम होगा यदि माँग वक्र ऋणात्मक ढलान और नीचे से अवतल हो। यदि माँग वक्र नीचे से उत्तल

हो, तो क्या अधिकतम कुल आगम (कुल आय) प्राप्त करना संभव है ?

4. मान लीजिए संख्या  $x_1$  और  $x_2$  समीकरण  $x_1 - 2x_2 = 3$  और  $3x_1 + 5x_2 = 20$  को संतुष्ट करती हैं। क्रैमर नियम का उपयोग करके  $x_1$  और  $x_2$  का मान ज्ञात कीजिए।

### भाग-ख

**नोट :** इस भाग से किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

प्रत्येक 12

5. एक आयतीय आव्यूह को परिभाषित कीजिए और इसकी विशेषताओं की चर्चा कीजिए।
6. आगत-निर्गत विश्लेषण में हॉकिन्स-साइमन शर्तों की चर्चा कीजिए।
7. रैखिक प्रोग्रामन (रैखिक क्रमादेशन) समस्या में एक संकेतन विधि की रूपरेखा तैयार कीजिए।
8. अनुमान की सामान्यीकृत न्यूनतम वर्ग विधि की प्रक्रिया पर चर्चा कीजिए।

9. (अ) एक निष्पक्ष 6-तरफा पासा लुढ़काया गया। '2' या '5' आने की क्या प्रायिकता है ?

(ब) 52 ताश के पत्तों की सामान्य गड्डी में से एक पत्ता यादृच्छिक रूप से चुना गया। एक राजा या एक चिड़ी आने की क्या प्रायिकता है ?

10. द्विपद बंटन (द्विपद वितरण) से क्या अभिप्राय है ? इसके गुणों की चर्चा कीजिए।

11. प्रतिस्थापन सहित और बिना प्रतिस्थापन के सरल यादृच्छिक प्रतिचयन की अवधारणा की व्याख्या कीजिए।

12. राव-ब्लैकवेल प्रमेय की उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।