

**MASTER OF ARTS (ECONOMICS)**

**Term-End Examination**

**February, 2021**

**MEC-003 : QUANTITATIVE TECHNIQUES**

*Time : 3 hours*

*Maximum Marks : 100*

---

**Note :** *Answer the questions from each section as directed.*

---

---

**SECTION A**

*Answer any **two** questions from this section. 2×20=40*

1. (a) If  $\bar{x}$  is the sample mean, prove that the expected value of  $\bar{x}$ ,  $E(\bar{x}) = \mu$  (the population mean).
- (b) Describe the process of testing hypothesis about population proportion of a given attribute.

2. A production function is given by  $y = x_1^{2/3} x_2^{1/3}$ , where  $y$  = output,  $x_1$  and  $x_2$  are two inputs. If price of output  $P_y = 15$  and prices of inputs  $P_{x_1} = 5$  and  $P_{x_2} = 3$ , then
- derive profit maximising inputs.
  - verify that these inputs are profit maximising.
3. (a) The demand and supply for Cobweb model are  $Q_{dt} = 18 - 3p_t$  and  $Q_{st} = 4p_{t-1} - 3$ . Find the intertemporal equilibrium price and determine whether the equilibrium is stable.
- Establish the stability condition of Samuelson's multiplier-accelerator interaction model.
4. Consider a firm with a production function as
- $$Y = 80x_1 + 40x_2 - 2x_1^2 + 3x_1x_2 - 2x_2^2.$$
- It has a total cost of 96 and input prices  $w_1 = 6$ ,  $w_2 = 3$ . Find the maximum output the firm can produce given the cost.

## SECTION B

Answer any **five** questions from this section.

5×12=60

5. Find the particular solution of  $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x}$ ;

$y(1) = 2.$

6. Solve using simplex method :

Minimize  $2x_1 + 15x_2 + 5x_3 + 6x_4$

subject to  $x_1 + 6x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 2$

$-2x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 \leq -3$

$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

7. Find expected value and variance of the following data :

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6
$P(x_i)$	0.02	0.10	0.21	0.32	0.20	0.09	0.06

where  $x_i$  = books sold per day.

8. Assume that on an average one telephone number out of 15 is busy. Find the probability that if 6 randomly selected telephone numbers are picked up

(a) not more than 3 are busy.

(b) at least 3 of them are busy.

9. Find the rank of matrices P, Q, P+Q, PQ and QP, where

$$P = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 6 & 12 & 6 \\ 5 & 10 & 5 \end{bmatrix}, \quad Q = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

10. A sub-committee of 6 is formed out of a group of 7 men and 4 ladies. What is the probability that the sub-committee will have

- (a) exactly 2 ladies ?  
(b) at least 2 ladies ?

11. (a) Find  $\frac{dy}{dx}$  when

(i)  $y = \log(e^x + 3)$

(ii)  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + a^2}}$

- (b) Find the total differential given

$$y = \frac{x_1}{x_1 + x_2}.$$

12. (a) What is a test-statistic ?

- (b) What is p-value ?

- (c) Distinguish between one-tailed and two-tailed tests.

एम.ए. (अर्थशास्त्र)

सत्रांत परीक्षा

फरवरी, 2021

एम.ई.सी.-003 : परिमाणात्मक प्रविधियाँ

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

भाग क

इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

2×20=40

1. (क) यदि  $\bar{x}$  प्रतिदर्श औसत है, तो सिद्ध कीजिए कि  $\bar{x}$  का प्रत्याशित मान  $E(\bar{x}) = \mu$  (समष्टि औसत) होगा ।

(ख) किसी अभिलक्षण की समष्टि अनुपात विषयक संकल्पना के सत्यापन की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए ।

2. एक उत्पादन फलन  $y = x_1^{2/3} x_2^{1/3}$  है, जहाँ  $y =$  उत्पादन तथा  $x_1$  और  $x_2$  दो आदान हैं। यदि उत्पाद कीमत  $P_y = 15$  तथा आदान कीमतें क्रमशः  $P_{x_1} = 5$  और  $P_{x_2} = 3$  हों, तो
- (क) अधिकतम लाभ देने वाले आदान स्तर आकलित कीजिए।
- (ख) सत्यापित कीजिए कि यही आदान स्तर लाभ को अधिकतम करते हैं।
3. (क) एक मकड़जाल प्रतिमान में माँग और आपूर्ति क्रमशः  $Q_{dt} = 18 - 3p_t$  और  $Q_{st} = 4p_{t-1} - 3$  हैं। अंतर्कालिक संतुलन कीमत ज्ञात कीजिए और जाँच कीजिए कि क्या यह संतुलन स्थायी है।
- (ख) सैम्यूलसन के गुणक-त्वरक अंतर्क्रिया प्रतिमान की स्थिरता की कसौटी की स्थापना कीजिए।
4. एक फर्म का उत्पादन फलन इस प्रकार है :
- $$Y = 80x_1 + 40x_2 - 2x_1^2 + 3x_1x_2 - 2x_2^2.$$
- इसकी सकल लागत 96 तथा आदान कीमतें क्रमशः  $w_1 = 6$ ,  $w_2 = 3$  हैं। ज्ञात कीजिए कि इस लागत पर फर्म अधिकतम कितना उत्पादन कर सकती है।

## भाग ख

इस भाग से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

5×12=60

5.  $\frac{dy}{dx} = \frac{y^2 - 1}{x}$ ;  $y(1) = 2$  है, विशिष्ट हल ज्ञात कीजिए ।

6. सिम्पलैक्स विधि का प्रयोग करके इस समस्या को हल कीजिए :

न्यूनतमीकरण कीजिए  $2x_1 + 15x_2 + 5x_3 + 6x_4$

संरोधाधीन

$$x_1 + 6x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 2$$

$$-2x_1 + 5x_2 - x_3 + 3x_4 \leq -3$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

7. निम्नलिखित आँकड़ों से प्रत्याशित मान और प्रसरण ज्ञात कीजिए :

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6
$P(x_i)$	0.02	0.10	0.21	0.32	0.20	0.09	0.06

जहाँ  $x_i$  = प्रतिदिन बेची गई पुस्तकें हैं ।

8. मान लीजिए कि औसत रूप से 15 में से एक टेलीफोन संख्या व्यस्त रहती है । यह प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि 6 यादृच्छिक रूप से चुनी गई टेलीफोन संख्याओं में से

(क) तीन से अधिक व्यस्त नहीं होंगी ।

(ख) कम-से-कम तीन व्यस्त होंगी ।

9. आव्यूहों P, Q, P+Q, PQ तथा QP की जाति ज्ञात कीजिए, यदि

$$P = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 3 \\ 6 & 12 & 6 \\ 5 & 10 & 5 \end{bmatrix}, \quad Q = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & -2 & 3 \end{bmatrix}$$

10. 7 पुरुषों और 4 महिलाओं के समूह में से एक 6-सदस्यीय उप-समिति गठित की जाती है। प्रायिकता क्या होगी कि उप-समिति में

- (क) ठीक दो महिलाएँ ही होंगी ?  
(ख) कम-से-कम दो महिलाएँ होंगी ?

11. (क) यदि

(i)  $y = \log(e^x + 3)$

(ii)  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 + a^2}}$

तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए।

- (ख)  $y = \frac{x_1}{x_1 + x_2}$  का संपूर्ण अवकल ज्ञात कीजिए।

12. (क) एक परीक्षण-प्रतिदर्शज (सांख्यिकी) क्या होता है ?

(ख) p-मान क्या होता है ?

(ग) एकल-पुच्छ एवं द्वि-पुच्छ परीक्षणों में भेद स्पष्ट कीजिए।