

No. of Printed Pages : 8

MEC-003

M. A. (ECONOMICS)  
(MEC)

Term-End Examination

June, 2020

MEC-003 : QUANTITATIVE TECHNIQUES

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

---

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

---

---

Section—A

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

2 × 20 = 40

1. A monopolist produces two commodities A and B. His demand function is  $Q_1 = 40 + P_2 - 2P_1$  and  $Q_2 = 15 - P_2 + P_1$ .  $P_1$  and  $P_2$  are prices and  $Q_1$  and  $Q_2$  are quantities of A and B. Let the cost function of the monopolist be  $C = Q_2^2 + Q_1Q_2 + Q_1^2$ . Find his profit maximising output and prices. Also, find the Hessian matrix.

P. T. O.

2. The input coefficient matrix of an economy is given by :

$$A = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.3 & 0.3 \\ 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.0 \end{bmatrix}$$

and the final demand matrix

$$D = \begin{bmatrix} 180 \\ 20 \\ 90 \end{bmatrix}$$

Find the level of output.

3. (a) Consider the aggregate production function  $Q = L^{1-\alpha} K^\alpha$ , where  $Q$ ,  $K$  and  $L$  are all functions of time. Depict and solve for the time path of capital output ratio.

(b) Solve :

$$(t + 2y) dy + (y + dt^2) dt = 0$$

4. (a) State and explain Bayes' theorem.

(b) Calculate  $P(B/A)$  if  $P(A/B) = 1/4$ ,  $P(A) = 2/5$  and  $P(B) = 1/2$  using Bayes' theorem.

## Section—B

Note : Answer any *five* questions from this  
Section.  $5 \times 12 = 60$

5. Show that in a Poisson distribution, the mean and variance are equal.
6. Suppose we roll a die and are told that the number is odd. What is the probability that it was 5 ?

7. Find the inverse of  $\begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ .

8. Estimate the regression equation of  $x$  on  $y$  from the data given below :

$x$	$y$
5	8
8	6
3	11
10	8
5	9

9. (a) Find  $dy / dx$  when :

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

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

(b) Find the total differential given :

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

10. Solve the following linear programming problem using the simplex method :

Max. :

$$Z = 55x_2 + 45x_1$$

Subject to :

$$6x_1 + 4x_2 \leq 120$$

$$3x_1 + 10x_2 \leq 180$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

11. For 150 beams of a particular type, the mean and standard deviation were found to be 8.5 mm and 0.5 mm respectively. Test if the observed mean differs significantly from 8 mm.

12. Write short notes on the following :

(i) Kuhn-Tucker condition

(ii) Taylor's expansion

**MEC-003****एम. ए. ( अर्थशास्त्र )****( एम. ई. सी. )****सत्रांत परीक्षा****जून, 2020****एम.ई.सी.-003 : परिमाणात्मक प्रविधियाँ**

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

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

$$2 \times 20 = 40$$

1. एक एकाधिकारी दो वस्तुएँ A तथा B उत्पादित करता है। उसके माँग फलन क्रमशः  $Q_1 = 40 - P_2 - 2P_1$  तथा  $Q_2 = 15 - P_2 + P_1$  हैं। यहाँ  $P_1$  तथा  $P_2$  द्वारा A और B की कीमतें तथा  $Q_1$  और  $Q_2$  द्वारा क्रमशः उनकी मात्राएँ दर्शायी गई हैं। एकाधिकारी का लागत फलन  $C = Q_2^2 + Q_1Q_2 + Q_1^2$  है। उसके अधिकतम लाभ उत्पादन एवं कीमतें आकलित कीजिए। हैसियन आव्यूह का आकलन भी कीजिए।

2. एक अर्थव्यवस्था का आदान गुणांक आव्यूह है :

$$A = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.3 & 0.3 \\ 0.3 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.4 & 0.0 \end{bmatrix}$$

और अंतिम माँग सदिश है :

$$D = \begin{bmatrix} 180 \\ 20 \\ 90 \end{bmatrix}$$

उसका उत्पादन स्तर आकलित कीजिए।

3. (क) सकल उत्पादन फलन  $Q = L^{1-\alpha} K^\alpha$  पर विचार कीजिए जहाँ  $Q, K$  और  $L$  सभी काल के फलन हैं। पूँजी उत्पाद अनुपातों का काल पथ आकलित एवं प्रदर्शित कीजिए।

(ख) हल कीजिए :

$$(t + 2y) dy + (y + dt^2) dt = 0$$

4. (क) 'बेज' का प्रमेय बताइए और उसकी व्याख्या कीजिए।

(ख)  $P(B/A)$  का आकलन कीजिए यदि  $P(A/B) = 1/4$ ,  $P(A) = 2/5$  तथा  $P(B) = 1/2$  बेज प्रमेय का उपयोग कीजिए।

## भाग—ख

नोट : इस भाग से कोई पाँच प्रश्न हल कीजिए।

$$5 \times 12 = 60$$

5. दर्शाइए कि एक प्वाँयसां आबंटन के औसत और विचरण समान होते हैं।
6. मानलें कि एक पाँसा फेंकने पर विषम संख्या आई है। क्या संभाव्यता है कि यह संख्या '5' है ?
7. इस आव्यूह का विलोम आकलित कीजिए :

$$\begin{bmatrix} 4 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

8. निम्नलिखित आँकड़ों के आधार पर  $x$  के  $y$  पर प्रतीपगमन समीकरण का आकलन कीजिए :

$x$	$y$
5	8
8	6
3	11
10	8
5	9

9. (क) इनके  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात कीजिए :

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

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

(ख) इसके लिए सकल अवकल ज्ञात कीजिए :

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

10. सिंपलैक्स विधि का प्रयोग कर इस रैखिक प्रोग्रामन समस्या का समाधान ज्ञात कीजिए :

अधिकतम :

$$Z = 55x_2 + 45x_1$$

प्रतिबन्धित है :

$$6x_1 + 4x_2 \leq 120$$

$$3x_1 + 10x_2 \leq 180$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

11. एक प्रकार की 150 छड़ें हैं जिनके औसत मान और मानक विचलन क्रमशः 8.5 मि. मीटर और 0.5 मि. मीटर पाए गए हैं। परीक्षण कीजिए कि क्या अवलोकित औसत 8 मि. मीटर से महत्वपूर्ण रूप से भिन्न है।
12. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
- कुहन-टकर कसौटी
  - टेलर का विस्तार