No. of Printed Pages : 11 **MEC–103**

# MASTER OF ARTS (ECONOMICS)

# (MEC)

## Term-End Examination

## June, 2025

## MEC-103 : QUANTITATIVE METHODS FOR ECONOMIC ANALYSIS

*Time : 3 Hours* *Maximum Marks : 100*

***Note :*** *Answer the questions from both Sections as directed.*

### Section—A

***Note :*** *Answer any* ***two*** *questions from this Section.* 2×20=40

1. For the given Cobb-Douglas production function $Q = AL^{\beta} K^{1-\beta}$, where Q, L and K are

the level of output, labour and capital respectively, prove that : 6+6+8

(a) The function is homogeneous of degree 1.

(b) Show that Euler's theorem is holding in this case.

(c) Elasticity of substitution is unity.

2. (a) Applying the Kuhn-Tucker conditions solve the following minimization problem : 10

Minimize :

$$C = (x_1 - 4)^2 + (x_2 - 4)^2$$

subject to :

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

$$-3x_1 - 2x_2 \geq -12$$

and $x_1, x_2 \geq 0$.

(b) How the complementary slackness condition and non-negativity constraints are handled in this minimization problem ? 10

3. Evaluate the following definite integrals : 20

(a) $\int_0^4 \left( \frac{1}{1+x} + 2x \right) dx, \quad (x \neq -1)$

(b) $\int_1^2 (2x^3 - 1)^2 (6x^2)\, dx$

(c) $\int_a^b ke^x\, dx$

4. Using differential equation concept, describe price dynamics in a single market, where demand and supply functions are : 20

$$D_t = a - bP_t,\ S_t = c + bP_t;$$

$$a, b, c, d > 0, \quad a > c.$$

## Section—B

***Note :*** *Answer any* ***five*** *questions from this Section.* 5×12=60

5. What do you mean by linear dependence of vectors ? Show that $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ and $y = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix}$ are linearly dependent. 12

6. Write short notes on the following : 3×4=12

   (a) Open set

   (b) Convex set

   (c) Compact set

7. Find inverse of $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \end{bmatrix}$. 12

8. Discuss the importance of Hawkins-Simon conditions in an input-output model. 12

9. Construct the dual of the following LP Problem and solve the primal and dual : 12

Max. :

$$Z = 3x_1 + 4x_2$$

subject to :

$$x_1 + x_2 \leq 12$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 21$$

$$x_1 \leq 8, x_2 \leq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

10. Compute the standard deviation and mean deviation about mean for the following data : 12

| Scores | Frequency |
|---|---|
| 4—5 | 4 |
| 6—7 | 10 |
| 8—9 | 20 |
| 10—11 | 15 |
| 12—13 | 8 |
| 14—15 | 3 |

11. Describe Karl Pearson's correlation coefficient. Examine the properties of Karl Pearson's correlation coefficient. 12

12. Discuss the characteristics of a good estimator. 12

# MEC–103

## एम. ए. (अर्थशास्त्र) (एम. ई. सी.)

## सत्रांत परीक्षा

## जून, 2025

## एम.ई.सी.–103 : आर्थिक विश्लेषण के लिए परिमाणात्मक विधियाँ

*समय : 3 घण्टे* *अधिकतम अंक : 100*

***नोट :*** *दोनों भागों से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।*

### भाग—क

***नोट :*** *इस भाग से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।* 2×20=40

1. दिए गए कॉब–डगलस उत्पादन फलन $Q = AL^{\beta} K^{1-\beta}$ के लिए, जहाँ Q, L और K क्रमशः उत्पादन, श्रम और पूँजी के स्तर हैं, सिद्ध कीजिए कि : 6+6+8

   (अ) फलन कोटि 1 का सजातीय फलन है।

(ब) दर्शाइए कि इस स्थिति में यूलर प्रमेय लागू होती है।

(स) प्रतिस्थापन की लोच इकाई है।

2. (अ) कुहन–टकर शर्तों का प्रयोग करके निम्नलिखित न्यूनतमीकरण समस्या को हल कीजिए : 10

न्यूनतम :

$$C = (x_1 - 4)^2 + (x_2 - 4)^2$$

जबकि :

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

$$-3x_1 - 2x_2 \geq -12$$

और $x_1, x_2 \geq 0.$

(ब) न्यूनतमीकरण समस्या में अनुपूरक सुनम्यता और गैर–ऋणात्मकता निबाधों को कैसे सँभालते हैं ? 10

3. निम्नलिखित निश्चित समाकलों को ज्ञात कीजिए : 20

(अ) $\int_0^4 \left( \frac{1}{1+x} + 2x \right) dx, \; (x \neq -1)$

(ब) $\int_1^2 (2x^3 - 1)^2 (6x^2)\, dx$

(स) $\int_a^b ke^x\, dx$

4. अवकल समीकरण अवधारणा का उपयोग करके एक एकल बाजार में कीमत गतिशीलता का वर्णन कीजिए, जहाँ माँग और पूर्ति फलन हैं : 20

$$D_t = a - bP_t,\ S_t = c + bP_t;$$

$$a, b, c, d > 0,\ \ a > c.$$

**भाग—ख**

***नोट :*** *इस भाग से किन्हीं* ***पाँच*** *प्रश्नों के उत्तर दीजिए।*

12×5=60

5. सदिशों की रैखिक निर्भरता से आपका क्या अभिप्राय है ?

दर्शाइए कि $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ और $y = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 9 \end{pmatrix}$, रैखिक रूप से निर्भर हैं। 12

6. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : 3×4=12

(अ) खुला या मुक्त समुच्चय

(ब) उत्तल समुच्चय

(स) संहत समुच्चय (Compact set)

7. $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए। 12

8. एक आगत–निर्गत मॉडल में हॉकिन्स–साइमन शर्तों के महत्व की चर्चा कीजिए। 12

9. निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या के द्वय की रचना कीजिए और आद्य तथा द्वय हल कीजिए : 12

अधिकतम :

$$Z = 3x_1 + 4x_2$$

जबकि :

$$x_1 + x_2 \le 12$$

$$2x_1 + 3x_2 \le 21$$

$$x_1 \le 8, x_2 \le 6$$

$$x_1, x_2 \ge 0.$$

10. निम्नलिखित आँकड़ों से मानक विचलन तथा माध्य द्वारा माध्य विचलन ज्ञात कीजिए : 12

| स्कोर | आवृत्ति |
|---|---|
| 4—5 | 4 |
| 6—7 | 10 |
| 8—9 | 20 |
| 10—11 | 15 |
| 12—13 | 8 |
| 14—15 | 3 |

11. कार्ल पियर्सन के सहसम्बन्ध गुणांक का वर्णन कीजिए। इसके गुणधर्मों की जाँच कीजिए। 12

12. एक अच्छे आकलक की विशेषताओं की चर्चा कीजिए। 12

× × × × ×