No. of Printed Pages : 12

MEC–103

MASTER OF ARTS (ECONOMICS)

(MEC)

Term-End Examination

June, 2026

MEC-103 : QUANTITATIVE METHODS

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. A two-product firm faces the following demand and cost functions.

   $Q_1 = 40 - 2P_1 - P_2$, $Q_2 = 35 - P_1 - P_2$,

   $C = Q_1^2 + 2Q_2^2 + 10$.

(a) Find the output levels that satisfy both first and second order conditions for maximum profit. Find out the maximum profit.

(b) Check the second order condition for profit maximization.

14+6=20

2. (a) Determine if the following integral is convergent or divergent. If it is convergent then find its value :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} xe^{-x^2}\,dx$$

(b) Find the complementary function and particular integral (y_c and y_p) and definite solution of $\frac{dy}{dx} + 4y = 12$, $y(0) = 1$. Check its validity. 8+12=20

3. (a) What do you mean by Normal Distribution ? Describe the properties of normal distribution.

(b) If the scores are normally distributed with mean 30 and standard deviation of 5, what percentage of the scores is :

(i) greater then 30 ?

(ii) between 28 and 34 ? 12+8=20

4. (a) Consider a square matrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Find the real Eigen value and Eigen vectors associated with it.

(b) If $a = \begin{bmatrix} 2a \\ -a \\ 3a \\ a \end{bmatrix}$ and $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$, prove that

$$\frac{\partial(a'x)}{\partial x} = a .$$ 10+10=20

Section—B

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

5. (a) Consider the following function :

$$z = f(x_1, x_2, x_3)$$

$$= x_1^2 - 3x_1x_2 + 3x_2^2 + 4x_2x_3 + 6x_3^2.$$

Check whether the function is having a maximum or minimum ?

(b) Find out whether $(x)^{1/x}$ possesses a maximum or a minimum value. 6+6=12

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

(i) Taylor's series

(ii) Mean value theorem

(iii) Euler's theorem

7. Discuss the Harrod-Domar one-sector model. 12

8. (a) Show that standard deviation is independent of change of origin.

(b) Prove that the correlation coefficient r is independent of the choice of both origin and scale. 5+7=12

9. Solve the following difference equation and determine whether the solution path is convergent or divergent and oscillating or not ? 12

$$y_{t+2} + 2y_{t+1} + y_t = 9.2^t$$

10. (a) Define and discuss Bayes' theorem.

(b) In a bulb factory, there are three machines A, B and C. They produce 25%, 35% and 40% of the total product. Of their output 5%, 4% and 2% respectively are defective. If one bulb is selected at random and found defective, what is the probability that it was produced by machine C ? 5+7=12

11. Discuss and explain Student's '*t*' and Chi square (χ^2) distribution. 12

12. Critically examine unbiasedness and consistency properties of a good estimator. 12

MEC–103

कला निष्णात (अर्थशास्त्र) (एम. ई. सी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2026

एम.ई.सी.-103 : परिमाणात्मक प्रविधियाँ

समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 100*

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

भाग—क

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

1. एक द्विवस्तु उत्पादक फर्म के समक्ष ये माँग और लागत वक्र उपस्थित हैं :

$Q_1 = 40 - 2P_1 - P_2$, $Q_2 = 35 - P_1 - P_2$,

$C = Q_1^2 + 2Q_2^2 + 10$

(क) प्रथम एवं द्वितीय कोटि की शर्तों को पूरा कर सकने वाले अधिकतम लाभ उत्पादन स्तर ज्ञात कीजिए। वह अधिकतम लाभ भी आंकलित कीजिए।

(ख) अधिकतम लाभ की दूसरी शर्त की जाँच कीजिए।

14+6=20

2. (क) निश्चित कीजिए कि निम्नांकित समाकल अभिसारी है या अपसारी। यदि यह अभिसारी है, तो इसका मान आंकलित कीजिए :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} xe^{-x^2} dx$$

(ख) यह फलन दिया गया है :

$$\frac{dy}{dx} + 4y = 12 \, , \, y(0) = 1$$

इसके संपूरक फलन और विशिष्ट समाकलन [y_c तथा y_p] ज्ञात कीजिए तथा इसका निश्चित समाधान भी आंकलित कीजिए। इसकी वैधता की जाँच कीजिए। 8+12=20

3. (क) प्रसामान्य आबंटन से आपका क्या अभिप्राय है ? प्रसामान्य आबंटन के अभिलक्षणों का वर्णन कीजिए।

(ख) प्राप्तांक का आबंटन प्रसामान्य है और उनका औसत मान 30 तथा मानक विचलन 5 है। प्राप्तांकों के कितने प्रतिशत अंश :

(i) 30 से अधिक

(ii) 28 से 34 के बीच हैं ? 12+8=20

4. (क) इस वर्ग आव्यूह पर विचार कीजिए :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

इसके वास्तविक आइगन मान तथा संबंधित आइगन सदिश ज्ञात कीजिए।

(ख) यदि $a = \begin{bmatrix} 2a \\ -a \\ 3a \\ a \end{bmatrix}$ तथा $x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix}$, तो सिद्ध कीजिए कि $\frac{\partial(a'x)}{\partial x} = a$. 10+10=20

भाग—ख

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

$5 \times 12 = 60$

5. (क) निम्नलिखित फलन पर विचार कीजिए :

$$z = f(x_1, x_2, x_3)$$

$$= x_1^2 - 3x_1x_2 + 3x_2^2 + 4x_2x_3 + 6x_3^2 .$$

जाँच कीजिए कि इस फलन का अधिकतम मान होगा या न्यूनतम।

(ख) ज्ञात कीजिए कि $(x)^{1/x}$ का एक अधिकतम मान होगा या न्यूनतम मान। 6+6=12

6. निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : $3 \times 4 = 12$

(i) टेलर की श्रृंखला

(ii) औसत मान प्रमेय

(iii) यूलर का प्रमेय

7. एकल क्षेत्रीय हैरड-डॉमर प्रतिमान पर चर्चा कीजिए। 12

8. (क) दशाईए कि मानक विचलन अक्ष केन्द्र के परिवर्तन से स्वतंत्र रहता है।

(ख) सिद्ध कीजिए कि सहसंबंध गुणांक अक्ष केन्द्र एवं मापन की इकाई दोनों के चयन से स्वतंत्र है।

5+7=12

9. निम्नलिखित अन्तर समीकरण को हल कीजिए और निर्धारित कीजिए कि वह समाधान पथ अभिसारी है या अपसारी और प्रदोली है या नहीं ? 12

$$y_{t+2} + 2y_{t+1} + y_t = 9.2^t$$

10. (क) बे–प्रमेय की परिभाषा और व्याख्या कीजिए।

(ख) एक बल्ब बनाने वाली फैक्ट्री में तीन मशीनें हैं : A, B और C। उन पर सकल उत्पादन का क्रमशः 25%, 35% और 40% भाग उत्पादित होता है। उनके उत्पादन में क्रमशः 5%, 4% और 2% बल्ब नुक्स वाले होते हैं। यदि एक बल्ब को यादृच्छिक रूप से चुना गया और वह खराब हो, तो क्या प्रायिकता है कि इसका उत्पादन मशीन C पर हुआ होगा ? 5+7=12

11. स्टूडेंट्स 't' तथा काई वर्ग (χ^2) आबंटनों पर चर्चा और उनकी व्याख्या कीजिए। 12

12. एक अच्छे अनुमानक की अनाभिनति तथा सुसंगति की विशेषताओं की समीक्षा कीजिए। 12

× × × × ×