

**MASTER’S DEGREE IN ECONOMICS
(MAEC)**

Term-End Examination

December, 2024

MEC–203 : QUANTITATIVE METHODS

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

Note : *Attempt questions from each Section as per instructions given.*

Section—A

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

2×20=40

1. (a) Test the linear dependency using augmented matrix and find the relationship if it exists for : 8

$$X_1 = (1, 2, 3),$$

$$X_2 = (3, -2, 1)$$

and $X_3 = (1, -6, 5)$

- (b) Whether the following system of equations is consistent or not : 8

$$x + 2y = 5$$

$$-2x + 3z = -11$$

$$y - 2z = 8$$

$$2x + y - z = 12$$

- (c) Find the eigen value of matrix : 4

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

2. (a) Explain Taylor's theorem to polynomial expansion. 8
- (b) Using Taylor's approach, find Taylor's series expansion for the function : 12

$$f(x, y, z) = xyz$$

around the point (1, 1, 1).

3. (a) Explain the purpose and procedure of hypothesis testing. 8

(b) Differentiate between Type I and Type II errors. 4

(c) Discuss the concept of one-tail and two-tail test for the test of population mean. What is level of significance (α) ? 8

4. (a) Consider the following Lagrange, problem : 12

Maximize :

$$f(u, v) = u + 3v$$

Subject to :

$$g(u, v) = u^2 + av^2 = 10$$

Use the envelope theorem to estimate the maximum value $f^*(1.01)$ when $a = 1.01$ and check this by computing the optimal value function $f^*(a)$.

(b) Verify mean value theorem for the function :

$$f(x) = x(x-1)(x-2)$$

$$\text{in } \left(0, \frac{1}{2}\right). \quad 8$$

Section—B

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

5. (a) What is Standard Error ? Why is it
calculated ? 6
- (b) What are mean and standard deviation of
the sampling distribution of the mean ? 6
6. (a) Check if the following function is
continuous : 5

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2}, & x < 2 \\ x^2 - 2, & 2 \leq x < 3 \\ 2x + 5, & x \geq 3 \end{cases}$$

- (b) For the function $f(x) = \cos x$, find : 7
- (i) Linear and quadratic approximations,
and
- (ii) Maclaurin's series expansion of the
function

7. (a) Find $\frac{du}{dt}$, where : 4

$$u = \sin\left(\frac{x}{y}\right)$$

$$x = e^t$$

$$y = t^2$$

- (b) How can Marginal Rate of Technical Substitution (MRTS) be calculated with the help of partial derivatives ? 4
- (c) Differentiate between a homogeneous function and homothetic function. 4
8. (a) Distinguish between definite and indefinite integrals. 3
- (b) Identify if integral $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^2} dx$ is convergent or divergent. 5

- (c) Prove that union of finite number of closed sets is a closed set. 4

9. (a) For each of the two 5 tuples : 9

$$x = (2, -1, -3, 4, -2)$$

and $y = (3, -1, -3, 2, -3)$

find :

- (i) The norm for each
- (ii) Euclidean distance between the two
- (iii) Scalar product of the two.

- (b) Define linear independence of vectors. 3

10. (a) Determine whether the function : 8

$$v = f(x, y, z) = -x^3 + 3xz + 2y - y^2 - 3z^2$$

has maximum or minimum value.

- (b) Do you think quasi-concavity is a weaker concept than concavity ? 4

11. (a) Explain Kuhn-Tucker conditions under constrained optimisation. 8
- (b) Define a concave and a convex function. 4

MEC-203**एम. ए. (अर्थशास्त्र) (एम. ए. ई. सी.)****सत्रांत परीक्षा****दिसम्बर, 2024****एम.ई.सी.-203 : परिमाणात्मक विधियाँ***समय : 3 घण्टे**अधिकतम अंक : 100*

नोट : प्रत्येक भाग से निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

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

1. (क) संवर्धित आव्यूह का उपयोग करके रैखिक निर्भरता का परीक्षण कीजिए और यदि मौजूद है तो संबंध खोजिए :

$$X_1 = (1, 2, 3),$$

$$X_2 = (3, -2, 1)$$

तथा $X_3 = (1, -6, 5)।$

(ख) समीकरणों की निम्नलिखित प्रणाली संगत है या

नहीं : 8

$$x + 2y = 5$$

$$-2x + 3z = -11$$

$$y - 2z = 8$$

$$2x + y - z = 12.$$

(ग) आव्यूह का आइगेन मान ज्ञात कीजिए : 4

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

2. (क) बहुपदी सन्नियन के प्रति टेलर के प्रमेय को

समझाइए। 8

(ख) टेलर के दृष्टिकोण का उपयोग करके टेलर

शृंखला में बिंदु $(1, 1, 1)$ के गिर्द फलन

$f(x, y, z) = xyz$ का विस्तार कीजिए। 12

3. (क) परिकल्पना परीक्षण के उद्देश्य और प्रक्रिया की

व्याख्या कीजिए।

8

- (ख) प्रकार I और प्रकार II त्रुटियों के बीच अंतर

कीजिए।

4

- (ग) समष्टि माध्य के परीक्षण के लिए एक-पुच्छ और

दो-पुच्छ टेस्ट की अवधारणा पर चर्चा कीजिए।

सार्थकता स्तर (α) क्या है ?

8

4. (क) निम्नलिखित लैग्रांज समस्या पर विचार कीजिए :

12

व्यवरोध :

$$g(u, v) = u^2 + av^2 = 10$$

के अंतर्गत $f(u, v) = u + 3v$ को अधिकतम

कीजिए। जब $a = 1.01$ है, तब अधिकतम मान

$f^*(1.01)$ का आकलन करने के लिए, अन्वालोप प्रमेय का उपयोग कीजिए तथा इसकी जाँच इष्टतम मूल्य फलन $f^*(a)$ के अभिकलन द्वारा कीजिए।

(ख) निम्नलिखित फलन के लिए माध्य मूल्य प्रमेय को सत्यापित कीजिए :

8

अंतराल $\left(0, \frac{1}{2}\right)$ में फलन $f(x) = x(x-1)(x-2)$ ।

भाग—ख

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

$$5 \times 12 = 60$$

5. (क) मानक त्रुटि क्या है ? इसकी गणना क्यों की जाती है ?

6

(ख) माध्य के प्रतिचयन बंटन के माध्य और मानक विचलन क्या हैं ? 6

6. (क) जाँच कीजिए कि क्या निम्नलिखित फलन सतत् है : 5

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+2}, & x < 2 \\ x^2 - 2, & 2 \leq x < 3 \\ 2x + 5, & x \geq 3 \end{cases}$$

(ख) फलन $f(x) = \cos x$ के लिए : 7

(i) रैखिक और द्विघाती सन्नियन का आकलन कीजिए, तथा

(ii) फलन के लिए मैक्लारिन श्रृंखला का विस्तार कीजिए।

7. (क) $\frac{du}{dt}$ ज्ञात कीजिए, जहाँ : 4

$$u = \sin\left(\frac{x}{y}\right)$$

$$x = e^t$$

$$y = t^2$$

(ख) आंशिक अवकलज की सहायता से सीमांत

तकनीकी प्रतिस्थापन की दर (MRTS) की गणना

कैसे की जाती है ? 4

(ग) समघात फलन और समस्थित फलन में अंतर

स्पष्ट कीजिए। 4

8. (क) निश्चित समाकल और अनिश्चित समाकल के

बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। 3

(ख) पहचानिए कि समाकल $\int_1^\infty \frac{1}{x^2} dx$ अभिसारी है

या अपसारी। 5

(ग) सिद्ध कीजिए कि संवृत समुच्चय की परिमित

संख्या का संघ एक संवृत समुच्चय है। 4

9. (क) दो 5 टुपल्स :

9

$$x = (2, -1, -3, 4, -2)$$

और $y = (3, -1, -3, 2, -3)$

के लिए ज्ञात कीजिए :

(i) प्रत्येक का मानक

(ii) दोनों के बीच यूक्लीडियन दूरी

(iii) दोनों का अदिश गुणनफल

(ख) सदिशों की रैखिक स्वतंत्रता को परिभाषित

कीजिए।

3

10. (क) निर्धारित कीजिए कि फलन :

8

$$v = f(x, y, z) = -x^3 + 3xz + 2y - y^2 - 3z^2$$

का अधिकतम या न्यूनतम मान है या नहीं।

(ख) क्या आपको लगता है कि अर्ध-अवतलता,
अवतलता की तुलना में एक कमज़ोर अवधारणा
है। 4

11. (क) व्यवरोधी इष्टतमीकरण के अंतर्गत कुहन-टुकर
प्रतिबंध की व्याख्या कीजिए। 8

(ख) उत्तल एवं अवतल फलन को परिभाषित कीजिए।
4

× × × × × × ×