

**MASTER OF ARTS (ECONOMICS)
(MAEC)**

Term-End Examination

June, 2024

MEC-203 : QUANTITATIVE METHODS

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 100

***Note :** Answer questions from each Section as per instructions.*

Section—A

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

1. (a) Use Cramer's rule to find the solution of the following system of equations : 8

$$-X_1 + 4X_2 + 3X_3 = 2$$

$$2X_2 + 2X_3 = 1$$

$$X_1 - 3X_2 + 5X_3 = 0$$

- (b) Discuss the properties of orthogonal matrix and idempotent matrix. 6
- (c) Define the terms eigen value, eigen vector and characteristic equation. 6
2. (a) Explain Taylor's approach to polynomial approximation. 8
- (b) Let $F = \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ such that $\bar{x} = (x_1, x_2, x_3)$.
Let $F(\bar{x}) = e^{x_1 + x_2 + x_3}$. Find Taylor's third order polynomial in the neighbourhood of $(0, 0, 0)$. 12
3. (a) What do you understand by sample design ? List the advantages of sample survey. 7
- (b) Briefly explain different types of sampling methods. 8
- (c) What are the different sources of bias in sample survey ? 5

4. Find the time path and investigate the behaviour of price in a market when demand and supply functions are : 20

$$D_t = 86 - 0.8P_t$$

$$S_t = -10 + 0.8P_{t-1}$$

Section—B

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

5. (a) Find the norm of vectors $(5, -2, 3)$ and $(-2, 2)$. 4
- (b) Find the inner product of the following vectors : 4
- (i) $(2, 3, 4)$ and $(4, 5, 5)$
- (ii) $(-2, -3, 4)$ and $(4, 5, -6)$
- (c) Define linear independence of vectors. 4
6. (a) Find the total differential coefficient of the function x^2y with respect to x , where $x^2 + xy + y^2 = 1$. 6

- (b) Find out the concavity and convexity of the following function over this set of real numbers that are non-negative : 6
- (i) $f(u) = 2u_1^3 - 6u_2^2$
- (ii) $f(u) = -8u^2$
7. (a) Find the limit of the following : 8
- (i) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$
- (ii) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5} - 3}{x - 4}$
- (b) What are the properties of a continuous function ? 4
8. (a) What is meant by improper integral ? 4
- (b) Determine if the integral $\int_{-\infty}^{\infty} x e^{-x^2} dx$ is convergent or divergent. If it's convergent, find its value. 8
9. Differentiate between the following : 4+4+4
- (a) Parameter and Statistics
- (b) Type I and Type II errors

(c) Normal distribution and Standard normal distribution

10. (a) Let $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ be defined as : 8

$$f(x, y) = (e^{2xy}, 2x^2 + 3y^2)$$

Find the Jacobian J_f at the point $(2, 1)$.

(b) Explain mean value theorem. 4

11. (a) Derive the mean of the Binomial distribution. 8

(b) Prove that Poisson distribution is a limiting case of Binomial distribution. 4

MEC-203**एम. ए. (अर्थशास्त्र)****(एम. ए. ई. सी.)****सत्रांत परीक्षा****जून, 2024****एम.ई.सी.-203 : परिमाणात्मक विधियाँ**

समय : 3 घण्टे

अधिकतम अंक : 100

नोट : सभी भागों से प्रश्नों के उत्तर निर्देशानुसार दीजिए।**भाग—अ****नोट :** इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. (अ) क्रैमर के नियम का उपयोग करके निम्नलिखित

समीकरणों को हल कीजिए :

8

$$-X_1 + 4X_2 + 3X_3 = 2$$

$$2X_2 + 2X_3 = 1$$

$$X_1 - 3X_2 + 5X_3 = 0$$

- (ब) लाम्बिक आव्यूह और वर्गसम आव्यूह के गुणों पर चर्चा कीजिए। 6
- (स) पदों—आइगेन मान, आइगेन सदिश और अभिलाक्षणिक समीकरणों को परिभाषित कीजिए। 6
2. (अ) बहुपदी सन्नियन के प्रति टेलर के दृष्टिकोण को समझाइए। 8
- (ब) मान लीजिए $F = \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ है जिसके लिए $\bar{x} = (x_1, x_2, x_3)$ है। मान लीजिए कि $F(\bar{x}) = e^{x_1+x_2+x_3}$ है। बिन्दु $(0, 0, 0)$ के निकट टेलर की तीसरी कोटि की बहुपदी ज्ञात कीजिए। 12
3. (अ) प्रतिदर्श डिजाइन से आप क्या समझते हैं ? प्रतिदर्श सर्वेक्षण के लाभों की सूची बनाइए। 7
- (ब) विभिन्न प्रकार की प्रतिचयन विधियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। 8
- (स) प्रतिदर्श सर्वेक्षण में अभिनतियों (biases) के विभिन्न स्रोत क्या हैं ? 5

4. समय पथ का पता लगाइए और बाजार में कीमत के व्यवहार की जाँच कीजिए जब माँग और पूर्ति फलन हैं :

$$D_t = 86 - 0.8P_t$$

$$S_t = -10 + 0.8P_{t-1}$$

भाग—ब

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

5. (अ) सदिशों (5, - 2, 3) और (- 2, 2) के मानक ज्ञात कीजिए। 4
- (ब) निम्नलिखित सदिशों का आन्तरिक गुणनफल ज्ञात कीजिए : 4
- (i) (2, 3, 4) और (4, 5, 5)
- (ii) (- 2, - 3, 4) और (4, 5, - 6)
- (स) सदिशों की रैखिक स्वतन्त्रता को परिभाषित कीजिए। 4

6. (अ) x के सम्बन्ध में फलन x^2y का कुल विभेदक गुणांक ज्ञात कीजिए, जहाँ :

$$x^2 + xy + y^2 = 1$$

- (ब) निम्नलिखित फलनों की उन वास्तविक संख्याओं के समुच्चय पर उत्तलता और अवकलता को स्पष्ट कीजिए, जो ऋणात्मक हैं :

(i) $f(u) = 2u_1^3 - 6u_2^2$

(ii) $f(u) = -8u^2$

7. (अ) निम्नलिखित की सीमा ज्ञात कीजिए :

(i) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 - 4}$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+5} - 3}{x - 4}$

- (ब) एक सतत फलन की क्या विशेषताएँ हैं ?

8. (अ) विषम समाकल से क्या तात्पर्य है ?

- (ब) निर्धारित कीजिए कि समाकल $\int_{-\infty}^{\infty} x e^{-x^2} dx$ अभिसारी है या अपसारी। यदि अभिसारी है, तो इसका मान ज्ञात कीजिए।

9. निम्नलिखित के बीच अन्तर कीजिए : 4+4+4
- (अ) प्राचल और आँकड़े
- (ब) प्रकार I और प्रकार II त्रुटियाँ
- (स) प्रसामान्य बंटन और मानक प्रसामान्य बंटन
10. (अ) मान लीजिए $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ निम्न प्रकार से निरूपित है : 8
- $$f(x, y) = (e^{2xy}, 2x^2 + 3y^2)$$
- तो बिन्दु $(2, 1)$ पर जैकोबियन J_f ज्ञात कीजिए।
- (ब) माध्य मूल्य प्रमेय को समझाइए। 4
11. (अ) द्विपद बंटन का माध्य व्युत्पन्न कीजिए। 8
- (ब) सिद्ध कीजिए कि पॉइसन (Poisson) बंटन द्विपद (Binomial) बंटन की एक सीमान्त स्थिति है। 4