(i) Printed Pages : 12 Roll No. .....

(ii) Questions : 9 Sub. Code : 2 5 3 5 1

Exam. Code : 0 3 0 7

Master of Arts (Economics) 1st Semester

(2124)

QUANTITATIVE METHODS—I

Paper : MAECO–103 (In all Mediums)

Time Allowed : Three Hours] **[Maximum Marks : 80**

Note :— Attempt **FIVE** questions in all, including Question No. **1** which is compulsory and selecting **ONE** question from each Unit.

1. Attempt any **TEN** of the following in **25-30** words each :

(i) Define adjoint of matrix.

(ii) If $r_{12} = 0.60$, $r_{13} = 0.70$ and $r_{23} = 0.65$, find partial correlation between X_1 and X_2.

(iii) What do you mean by coefficient of multiple determination ?

(iv) What is the utility of Time Series ?

(v) Three dice are thrown. What is the probability that at least one of the numbers turning up will be greater than 4 ?

(vi) Which method of index number satisfies time reversal test ? Prove with one example.

(vii) The probability function of random variable X is as follows :

X	−1	0	1
P(X)	0.2	0.3	0.5

Calculate E(X) and Var (X).

(viii) A single letter is selected at random from the word "PROBABILITY". What is the probability that it is a vowel ?

(ix) What do you mean by Consistent Equations ?

(x) Explain chain rule in derivative function.

(xi) The consumption function for an economy is $c = 80 + .60y$. Find MPC.

(xii) What is exponential growth rate ?

(xiii) What do you mean by mutually exclusive event ?

(xiv) What is splicing ?

(xv) Find $\frac{dy}{dx}$ of $y = (2x + 3)^4$. 10×2=20

UNIT—I

2. (a) If $u = \frac{xy}{x + y}$, verify Euler's theorem.

(b) Find the derivative of $(2x + 1)^4 (2x^2 + 7x)$. 10,5

3. (a) Explain Lagrange method of optimization.

(b) Given the utility function $U = 4q_1q_2 + 3q_1$ and the budget constraint $60 = 2q_1 + 6q_2$. Find q_1 and q_2 at which utility function is maximum. 5,10

UNIT—II

4. (a) A person invests money in a Bank paying 6% p.a. compounded semi-annually. If the person expects to receive Rs. 20,000 in 6 years, what is the present value of the investment ?

   (b) Distinguish between simple and compound growth rate. 10,5

5. Given the price data for Apples, Potatoes and Onions in Rs. per kg and the expenditure for October, November and December to be Rs. 21, Rs. 18 and Rs. 20.5 respectively. If the family buys the same combination of these in each, find the quantities of these commodities that the family buys using matrix method :

	Apples	Potatoes	Onions
October	5	1	2
November	3	1.5	1.5
December	4	1	2.5

15

UNIT—III

6. (a) The following zero order correlation coefficients are given :

   $r_{12} = 0.98$, $r_{13} = 0.75$ and $r_{23} = 0.7$

   Calculate :

   (i) The partial correlation coefficient first (x_1) and third (x_3) variables and

   (ii) Multiple correlation coefficient treating first variable (x_1) as dependent and second and third variable (x_3) as independent.

   (b) Differentiate between partial and multiple correlation. 10,5

7. You are given the population figures of India as follows :

Census Year (x)	1911	1921	1931	1941	1951	1961	1971
Population (in crores) (y)	25	25.1	27.9	31.9	36.1	43.9	54.7

Fit an exponential trend $y = ab^x$ to the above data by the method of least squares and find the trend values. Estimate the population in 1981. 15

UNIT—IV

8. (a) If 10 men, among whom are A and B, stand in a row, what is the probability that there will be exactly 3 men between A and B ?

(b) There are four hotels in a certain town. If 3 men check into hotels in a day, what is the probability that each checks into a different hotel ? 8,7

9. (a) What are the limitations of Index Number ?

(b) The following is data relating to working class consumer price index of a city, calculate index numbers for 1998 and 1999 :

Group	Food	Clothing	Fuel and Lighting	House Rent	Miscellaneous
Weights	48	18	7	13	14
Group Indices 1998	110	120	110	100	110
Group Indices 1999	130	125	120	100	135

The wages were increased by 8% in 1999. Is this increase sufficient ? 5,10

(हिन्दी माध्यम)

नोट :– कुल पांच प्रश्न हल करें, जिसमें प्रश्न संख्या **1** शामिल है जो कि अनिवार्य है और प्रत्येक यूनिट में से **एक** प्रश्न चुनें।

1. निम्नलिखित में से किन्हीं **दस** प्रश्नों के उत्तर **25-30** शब्दों में दीजिये :

(i) मैट्रिक्स के सहायक को परिभाषित कीजिये।

(ii) यदि $r_{12} = 0.60$, $r_{13} = 0.70$ और $r_{23} = 0.65$, है, तो X_1 और X_2 के बीच आंशिक सहसंबंध ज्ञात कीजिये।

(iii) गुणन गुणांक से आपका क्या अभिप्राय है ?

(iv) समय श्रृंखला की उपयोगिता क्या है ?

(v) तीन पासे फेंके जाते हैं। क्या संभावना है कि आने वाली संख्याओं में से कम से कम एक संख्या 4 से बड़ी होगी ?

(vi) सूचकांक संख्या की कौन सी विधि समय उत्क्रमण परीक्षण को संतुष्ट करती है ? एक उदाहरण से सिद्ध करें।

(vii) यादृच्छिक चर X का प्रायिकता फलन इस प्रकार है :

X	–1	0	1
P(X)	0.2	0.3	0.5

E(X) और Var (X) की गणना करें।

(viii) "PROBABILITY" शब्द से एक अक्षर यादृच्छिक रूप से चुना जाता है। इसकी स्वर वर्ण होने की प्रायिकता क्या है ?

(ix) सुसंगत समीकरणों से आपका क्या अभिप्राय है ?

(x) व्युत्पन्न फलन में श्रृंखला नियम की व्याख्या करें।

(xi) किसी अर्थव्यवस्था के लिए उपभोग फलन $c = 80 + .60y$ है MPC ज्ञात करें।

(xii) घातीय वृद्धि दर क्या है ?

(xiii) परस्पर अनन्य घटना से आपका क्या अभिप्राय है ?

(xiv) स्प्लिसिंग क्या है ?

(xv) $y = (2x + 3)^4$ का $\frac{dy}{dx}$ मान ज्ञात करें। $10\times2=20$

यूनिट—I

2. (a) यदि $u = \frac{xy}{x + y}$, तो यूलर के प्रमेय की पुष्टि करें।

(b) $(2x + 1)^4 (2x^2 + 7x)$ का व्युत्पन्न ज्ञात कीजिये। 10,5

3. (a) अनुकूलन की लैग्रेंज विधि की व्याख्या कीजिये।

(b) उपयोगिता फलन $U = 4q_1q_2 + 3q_1$ और बजट बाधा $60 = 2q_1 + 6q_2$ दिया गया है। q_1 और q_2 ज्ञात कीजिए जिस पर उपयोगिता फलन अधिकतम है। 5,10

यूनिट—II

4. (a) एक व्यक्ति अर्ध-वार्षिक रूप से चक्रवृद्धि ब्याज पर 6% प्रति वर्ष का भुगतान करने वाले बैंक में पैसा निवेश करता है। यदि व्यक्ति को 6 वर्षों में 20,000 रूपये प्राप्त होने की उम्मीद है, तो निवेश का वर्तमान मूल्य क्या है ?

(b) सरल और चक्रवृद्धि विकास दर के बीच अंतर करें। 10,5

5. सेब, आलू और प्याज के मूल्य डेटा को रूपये प्रति किलोग्राम में दिया गया है और अक्टूबर, नवंबर और दिसंबर के लिए व्यय क्रमशः 21 रूपये, 18 रूपये और 20.5 रूपये है। यदि परिवार प्रत्येक में इनका एक ही संयोजन खरीदता है, तो मैट्रिसस विधि का उपयोग करके परिवार द्वारा खरीदी गई इन वस्तुओं की मात्रा ज्ञात करें :

	Apples	Potatoes	Onions
October	5	1	2
November	3	1.5	1.5
December	4	1	2.5

15

यूनिट—III

6. (a) निम्नलिखित शून्य क्रम सहसंबंध गुणांक दिए गए हैं :

$r_{12} = 0.98$, $r_{13} = 0.75$ and $r_{23} = 0.7$

गणना करें :

(i) आंशिक सहसंबंध गुणांक पहले (x_1) और तीसरे (x_3)चर और

(ii) बहु सहसंबंध गुणांक पहले चर (x_1) को आश्रित और दूसरे और तीसरे चर (x_3) को स्वतंत्र मानते हुए।

(b) आंशिक और बहु सहसंबंध के बीच अंतर करें। 10,5

7. आपको भारत की जनसंख्या के आंकड़े इस प्रकार दिए गए है :

Census Year (x)	1911	1921	1931	1941	1951	1961	1971
Population (in crores) (y)	25	25.1	27.9	31.9	36.1	43.9	54.7

उपरोक्त डेटा में कम से कम वर्ग विधि द्वारा एक घातीय प्रवृत्ति $y = ab^x$ फिट करें और प्रवृत्ति मान ज्ञात करें। 1981 में जनसंख्या का अनुमान लगाइए। 15

यूनिट—IV

8. (a) यदि 10 आदमी, जिनमें A और B हैं, एक पंक्ति में खड़े हैं, तो क्या संभावना है कि A और B के बीच ठीक 3 आदमी होंगे ?

(b) किसी शहर में चार होटल हैं। यदि एक दिन में 3 आदमी होटल में चेक इन करते हैं, तो क्या संभावना है कि प्रत्येक व्यक्ति अलग-अलग होटल में चेक इन करें ? 8,7

9. (a) सूचकांक संख्या की सीमाएँ क्या हैं ?

(b) निम्नलिखित एक शहर के श्रमिक वर्ग उपभोक्ता मूल्य सूचकांक से संबंधित डेटा है, 1998 और 1999 के लिए सूचकांक संख्या की गणना करें :

Group	Food	Clothing	Fuel and Lighting	House Rent	Miscellaneous
Weights	48	18	7	13	14
Group Indices 1998	110	120	110	100	110
Group Indices 1999	130	125	120	100	135

1999 में मजदूरी में 8% की वृद्धि की गई। क्या यह वृद्धि पर्याप्त है ? 5,10

(ਪੰਜਾਬੀ ਅਨੁਵਾਦ)

ਨੋਟ :– ਕੁੱਲ **ਪੰਜ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ, ਨਾਲ ਹੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਨੰ. **1** ਜੋ ਕਿ ਲਾਜ਼ਮੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹਰੇਕ ਯੂਨਿਟ ਵਿੱਚੋਂ **ਇੱਕ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰੋ।

1. ਹੇਠ ਦਿੱਤਿਆਂ ਵਿੱਚੋਂ ਕਿਸੇ **ਦਸ** ਨੂੰ **25-30** ਸ਼ਬਦਾਂ ਵਿੱਚ ਕਰੋ :

(i) ਮੈਟ੍ਰਿਕਸ ਦੇ ਜੋੜ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ।

(ii) ਜੇਕਰ $r_{12} = 0.60$, $r_{13} = 0.70$ ਅਤੇ $r_{23} = 0.65$ ਹੈ, ਤਾਂ X_1 ਅਤੇ X_2 ਵਿਚਕਾਰ ਅੰਸ਼ਕ ਸਹਿ-ਸੰਬੰਧ ਲੱਭੋ।

(iii) ਮਲਟੀਪਲ ਨਿਰਧਾਰਨ ਦੇ ਗੁਣਾਂਕ ਤੋਂ ਤੁਹਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ?

(iv) ਟਾਈਮ ਸੀਰੀਜ਼ ਦੀ ਉਪਯੋਗਤਾ ਕੀ ਹੈ ?

(v) ਤਿੰਨ ਪਾਸੇ ਸੁੱਟੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ। ਇਸਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਕੀ ਹੈ ਉੱਪਰ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਘੱਟੋ-ਘਟ ਇੱਕ 4 ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੋਵੇਗਾ ?

(vi) ਸੂਚਕਾਂਕ ਨੰਬਰ ਦੀ ਕਿਹੜੀ ਵਿਧੀ ਸਮੇਂ ਦੇ ਉਲਟ ਟੈਸਟ ਨੂੰ ਸੰਤੁਸ਼ਟ ਕਰਦੀ ਹੈ ? ਇੱਕ ਉਦਾਹਰਣ ਨਾਲ ਸਾਬਤ ਕਰੋ।

(vii) ਬੇਤਰਤੀਬ ਵੇਰੀਏਬਲ X ਦਾ ਪ੍ਰੋਬੇਬਿਲਟੀ ਫੰਕਸ਼ਨ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਹੈ :

X	–1	0	1
P(X)	0.2	0.3	0.5

E(X) and Var (X) ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ।

(viii) "PROBABILITY" ਸ਼ਬਦ ਤੋਂ ਬੇਤਰਤੀਬੇ ਇੱਕ ਅੱਖਰ ਚੁਣਿਆ ਜਾਂਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਇੱਕ ਸਵਰ ਹੋਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਕੀ ਹੈ ?

(ix) ਇਕਸਾਰ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਤੋਂ ਤੁਹਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ?

(x) ਡੈਰੀਵੇਟਿਵ ਫੰਕਸ਼ਨ ਵਿੱਚ ਚੇਨ ਨਿਯਮ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(xi) ਇੱਕ ਆਰਥਿਕਤਾ ਲਈ ਖਪਤ ਫੰਕਸ਼ਨ $c = 80 + .60y$. ਹੈ। MPC ਲੱਭੋ।

(xii) ਘਾਤਕ ਵਿਕਾਸ ਦਰ ਕੀ ਹੈ ?

(xiii) ਆਪਸੀ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ ਘਟਨਾ ਤੋਂ ਤੁਹਾਡਾ ਕੀ ਭਾਵ ਹੈ ?

(xiv) ਸਪਲੀਸਿੰਗ ਕੀ ਹੈ ?

(xv) $y = (2x + 3)^4$ ਦਾ $\frac{dy}{dx}$ ਮਾਨ ਪਤਾ ਲਗਾਓ। $10 \times 2 = 20$

ਯੂਨਿਟ—I

2. (a) ਜੇਕਰ $u = \frac{xy}{x + y}$, ਤਾਂ ਯੂਲਰ ਦੇ ਪ੍ਰਮੇਏ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰੋ।

(b) $(2x + 1)^4 (2x^2 + 7x)$ ਦਾ ਡੈਰੀਵੇਟਿਵ ਲੱਭੋ। 10,5

3. (a) ਅਨੁਕੂਲਨ ਦੀ ਲੈਗਰੇਂਜ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(b) ਉਪਯੋਗਤਾ ਫੰਕਸ਼ਨ $U = 4q_1q_2 + 3q_1$ ਅਤੇ ਬਜਟ ਰੁਕਾਵਟ $60 = 2q_1 + 6q_2$ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। q_1 ਅਤੇ q_2 ਲੱਭੋ ਜਿਸ 'ਤੇ ਉਪਯੋਗਤਾ ਫੰਕਸ਼ਨ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੈ। 5,10

ਯੂਨਿਟ—II

4. (a) ਇੱਕ ਵਿਅਕਤੀ ਅਰਧ-ਸਾਲਾਨਾ ਮਿਸ਼ਰਤ ਵਿਆਜ ਤੇ 6% ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਦਾ ਭੁਗਤਾਨ ਕਰਨ ਵਾਲੇ ਬੈਂਕ ਵਿੱਚ ਪੈਸਾ ਨਿਵੇਸ਼ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਜੇਕਰ ਵਿਅਕਤੀ ਨੂੰ 6 ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ 20,000 ਰੁਪਏ ਪ੍ਰਾਪਤ ਹੋਣ ਦੀ ਉਮੀਦ ਹੈ, ਤਾਂ ਨਿਵੇਸ਼ ਦਾ ਵਰਤਮਾਨ ਮੁੱਲ ਕੀ ਹੈ ?

(b) ਸਰਲ ਅਤੇ ਮਿਸ਼ਰਿਤ ਵਿਕਾਸ ਦਰ ਵਿੱਚ ਫਰਕ ਕਰੋ। 10,5

5. ਸੇਬ, ਆਲੂ ਅਤੇ ਪਿਆਜ਼ ਦੀ ਕੀਮਤ ਦੇ ਅੰਕੜੇ ਰੁਪਏ ਪ੍ਰਤੀ ਕਿਲੋਗ੍ਰਾਮ ਵਿੱਚ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ ਅਤੇ ਅਕਤੂਬਰ, ਨਵੰਬਰ ਅਤੇ ਦਸੰਬਰ ਲਈ ਖਰਚੇ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 21 ਰੁਪਏ, 18 ਰੁਪਏ ਅਤੇ 20.5 ਰੁਪਏ ਹੋਣਗੇ। ਜੇਕਰ ਪਰਿਵਾਰ ਹਰੇਕ ਵਿੱਚ

ਇਹਨਾਂ ਦੇ ਇੱਕੋ ਜਿਹੇ ਸੁਮੇਲ ਨੂੰ ਖਰੀਦਦਾ ਹੈ, ਤਾਂ ਇਹਨਾਂ ਵਸਤੂਆਂ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਲੱਭੋ ਜੋ ਪਰਿਵਾਰ ਮੈਟਰਿਕਸ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਖਰੀਦਦਾ ਹੈ :

	Apples	Potatoes	Onions
October	5	1	2
November	3	1.5	1.5
December	4	1	2.5

15

ਯੂਨਿਟ—III

6. (a) ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਜ਼ੀਰੋ ਆਰਡਰ ਸਹਿ-ਸੰਬੰਧ ਗੁਣਾਂਕ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ :

$r_{12} = 0.98$, $r_{13} = 0.75$ ਅਤੇ $r_{23} = 0.7$

ਗਣਨਾ ਕਰੋ :

(i) ਅੰਸ਼ਕ ਸਬੰਧ ਗੁਣਾਂਕ ਪਹਿਲੇ (x_1) ਅਤੇ ਤੀਜੇ (x_3) ਵੇਰੀਏਬਲ ਅਤੇ

(ii) ਪਹਿਲੇ ਵੇਰੀਏਬਲ (x_1) ਨੂੰ ਨਿਰਭਰ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਅਤੇ ਤੀਜੇ ਵੇਰੀਏਬਲ (x_3) ਨੂੰ ਸੁਤੰਤਰ ਵਜੋਂ ਮੰਨਣ ਵਾਲੇ ਮਲਟੀਪਲ ਸਹਿ-ਸੰਬੰਧ ਗੁਣਾਂਕ।

(b) ਅੰਸ਼ਕ ਅਤੇ ਬਹੁ-ਸਬੰਧਾਂ ਵਿੱਚ ਅੰਤਰ ਕਰੋ। 10,5

7. ਤੁਹਾਨੂੰ ਭਾਰਤ ਦੀ ਆਬਾਦੀ ਦੇ ਅੰਕੜੇ ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ :

Census Year (x)	1911	1921	1931	1941	1951	1961	1971
Population (in crores) (y)	25	25.1	27.9	31.9	36.1	43.9	54.7

ਉਪਰੋਕਤ ਡੇਟਾ ਵਿੱਚ ਘੱਟੋ-ਘੱਟ ਵਰਗਾਂ ਦੀ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਇੱਕ ਘਾਤਕ ਰੁਝਾਨ $y = ab^x$ ਫਿੱਟ ਕਰੋ ਅਤੇ ਰੁਝਾਨ ਮੁੱਲ ਲੱਭੋ। 1981 ਵਿੱਚ ਆਬਾਦੀ ਦਾ ਅੰਦਾਜ਼ਾ ਲਗਾਓ। 15

ਯੂਨਿਟ—IV

8. (a) ਜੇਕਰ 10 ਆਦਮੀ, ਜਿਨ੍ਹਾਂ ਵਿੱਚੋਂ A ਅਤੇ B ਹਨ, ਇੱਕ ਕਤਾਰ ਵਿੱਚ ਖੜੇ ਹਨ, ਤਾਂ A ਅਤੇ B ਦੇ ਵਿਚਕਾਰ 3 ਆਦਮੀ ਹੋਣ ਦੀ ਸੰਭਾਵਨਾ ਕੀ ਹੈ ?

(b) ਕਿਸੇ ਖਾਸ ਸ਼ਹਿਰ ਵਿੱਚ ਚਾਰ ਹੋਟਲ ਹਨ। ਜੇਕਰ 3 ਆਦਮੀ ਇੱਕ ਦਿਨ ਵਿੱਚ ਹੋਟਲ ਵਿੱਚ ਚੈੱਕ ਇਨ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਤਾਂ ਸੰਭਾਵਨਾ ਕੀ ਹੈ ਕਿ ਹਰ ਇੱਕ ਵੱਖਰੇ ਹੋਟਲ ਵਿੱਚ ਚੈਕ ਕਰਦਾ ਹੈ ? 8,7

9. (a) ਸੂਚਕਾਂਕ ਨੰਬਰ ਦੀਆਂ ਸੀਮਾਵਾਂ ਕੀ ਹਨ ?

(b) ਕਿਸੇ ਸ਼ਹਿਰ ਦੇ ਮਜ਼ਦੂਰ ਵਰਗ ਦੇ ਖਪਤਕਾਰ ਮੁੱਲ ਸੂਚਕਾਂਕ ਨਾਲ ਸਬੰਧਤ ਡੇਟਾ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, 1998 ਅਤੇ 1999 ਲਈ ਸੂਚਕਾਂਕ ਸੰਖਿਆਵਾਂ ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰੋ :

Group	Food	Clothing	Fuel and Lighting	House Rent	Miscellaneous
Weights	48	18	7	13	14
Group Indices 1998	110	120	110	100	110
Group Indices 1999	130	125	120	100	135

1999 ਵਿੱਚ ਮਜ਼ਦੂਰੀ ਵਿੱਚ 8% ਵਾਧਾ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਕੀ ਇਹ ਵਾਧਾ ਕਾਫੀ ਹੈ ? 5,10