

[This question paper contains 12 printed pages.]

Sr. No. of Question Paper : 455

E

Your Roll No.....

Unique Paper Code : 241385

Name of the Course : B.Com. (Programme)

Name of the Paper : CP 3.1 – Business Mathematics & Statistics

Semester : III

Duration : 3 Hours (Part A : 1 Hr., Part B : 2 Hrs.)

Maximum Marks : 75 (Part A : 25 Marks, Part B : 50 Marks)

**Instructions for Candidates**

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. All questions are compulsory.
3. Use separate answer sheets for **Part A** and **Part B**.
4. Use of simple calculator is allowed. Log tables and graph shall be provided on demand.
5. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

**PART A – Business Mathematics**

भाग क – व्यवसाय गणित

Time allowed : 1 hour

Max. Marks : 25

*All the questions are compulsory.*

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. (a) An automobile dealer sells two models of car- standard and deluxe. Each is available in two colours, silver grey and metallic red. His sales for the months of June and July are given by following two matrices :-

		Standard	Deluxe
A = (June)	Silver	3	1
	Grey		
	Metallic	4	2
	Red		

P.T.O.

$$B = \begin{matrix} & & \text{Standard} & \text{Deluxe} \\ \text{Silver} & & 5 & 2 \\ \text{Grey} & & & \\ \text{Metallic} & & 3 & 1 \\ \text{Red} & & & \end{matrix} \begin{bmatrix} \\ \\ \\ \end{bmatrix}$$

Find his total sales for each model and colours for both the months. (2)

- (b) The equilibrium conditions for the two substitute goods are given by :-

$$5p_1 - 2p_2 = 15 \text{ and}$$

$$-p_1 + 8p_2 = 16$$

Using matrix algebra, find the equilibrium prices of the two competing products. (5)

**OR**

- (c) The stock position at the store of a company in the beginning of the month of the two goods – Goods I and Goods II in the two Grades- Grade I and Grade II is shown by the following matrix :-

$$A = \begin{matrix} & \text{Grade I} & \text{Grade II} \\ \text{Goods I} & \begin{pmatrix} 10 & 8 \end{pmatrix} \\ \text{Goods II} & \begin{pmatrix} 20 & 15 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

The stock position at the end of the month is given by the following matrix :-

$$B = \begin{matrix} & \text{Grade I} & \text{Grade II} \\ \text{Goods I} & \begin{pmatrix} 5 & 3 \end{pmatrix} \\ \text{Goods II} & \begin{pmatrix} 3 & 7 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

What quantities are issued of both the goods of two grades to different departments of the company during the month ? Show by matrix algebra. (2)

- (d) Three firms A, B and C supplied 40, 35 and 25 truck loads of stones and 10, 5 and 8 truck loads of sand respectively to a contractor. If the cost of stone and sand is Rs. 1200 and Rs. 500 per truck load respectively, find the total amount paid by the contractor to each of the three firms.

Solve by matrix algebra.

(5)

- (क) एक ऑटोमोबाइल डीलर दो मॉडलों की कार बेचता है : स्टैंडर्ड और डीलक्स । प्रत्येक मॉडल दो रंगों में उपलब्ध है : सिल्वर ग्रे और मेटेलिक रैड । जून और जुलाई में उसकी बिक्री निम्नलिखित दो मैट्रिक्सों में दी गई हैं :

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{स्टैंडर्ड} & \text{डीलक्स} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{सिल्वर} \\ \text{ग्रे} \\ \text{जून} \\ \text{मैटेलिक} \\ \text{रैड} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$B = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{स्टैंडर्ड} & \text{डीलक्स} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{सिल्वर} \\ \text{ग्रे} \\ \text{जुलाई} \\ \text{मैटेलिक} \\ \text{रैड} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

दोनों महीनों के लिए प्रत्येक मॉडल और रंग के लिए उसकी कुल बिक्री ज्ञात कीजिए ।

- (ख) दो स्थानापन्न वस्तुओं के लिए संतुलन दशाएँ इसके द्वारा दी गई हैं :

$$5p_1 - 2p_2 = 15 \text{ और}$$

$$-p_1 + 3p_2 = 16$$

मैट्रिक्स बीजगणित का प्रयोग करके दो प्रतिस्पर्धी उत्पादों की संतुलन कीमतों को ज्ञात कीजिए ।

अथवा

- (ग) एक कंपनी के भंडार में दो वस्तुओं वस्तु I और वस्तु II - की दो ग्रेडों में - ग्रेड I और ग्रेड II के स्टॉक की स्थिति निम्नलिखित मैट्रिक्सों द्वारा प्रदर्शित की गई है :

$$A = \begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} \text{गेड I} & \text{गेड II} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{वस्तु I} \\ \text{वस्तु II} \end{array} & \left( \begin{array}{cc} 10 & 8 \\ 20 & 15 \end{array} \right) \end{array}$$

माह के अंत में स्टॉक स्थिति निम्नलिखित मैट्रिक्स द्वारा पता चलती है :

$$B = \begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} \text{गेड I} & \text{गेड II} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{वस्तु I} \\ \text{वस्तु II} \end{array} & \left( \begin{array}{cc} 5 & 3 \\ 3 & 7 \end{array} \right) \end{array}$$

दोनों ग्रेडों की दोनों वस्तुओं की कितनी मात्राएँ कंपनी के विभिन्न विभागों को माह के दौरान दी गई थीं ? मैट्रिक्स बीजगणित द्वारा प्रदर्शित कीजिए ।

- (घ) तीन फर्मों - A, B और C - ने क्रमशः 40, 35 और 25 ट्रक भरकर पत्थर और 10, 5 और 8 ट्रक भरकर रेत एक ठेकेदार को सप्लाई की । यदि पत्थर और रेत की लागत क्रमशः 1200 रु. और 500 रु. हो तो तीनों फर्मों में से प्रत्येक को ठेकेदार ने कुल कितना पैसा दिया, ज्ञात कीजिए । मैट्रिक्स बीजगणित द्वारा हल कीजिए ।

2. (a) The total cost of a firm is  $C(x) = 3x^2 + 5x + 2$ , where  $x$  is the output. Determine :

(i) Average cost

(ii) Marginal cost

(iii) Marginal cost when 5 units are produced, and interpret it.

(iv) Actual cost of producing sixth unit (4)

- (b) A monopolist has demand curve :

$$x = 106 - 2p$$

And average cost curve  $AC = 5 + x/50$  where  $p$  is the price per unit and  $x$  is the number of units of output. If total revenue is  $R = xp$ , determine the profit-maximising output and maximum profit. (6)

OR

- (c) When the price of a pocket calculator averaged Rs. 400, a company sold 20 calculators every month. When the price dropped to an average of Rs. 100, a total of 120 calculators were sold by the same company. When the price was Rs. 400, then 200 calculators were available for sale per month. When the price reached Rs. 100, only 50 remained. Determine demand function and supply function. (4)

- (d) The cost function of a manufacturer is given by –

$$C = 0.5x^3 - 5x^2 + 15x$$

Find the value of  $x$  at which slope of average cost is 0. Also verify that  $AC=MC$  at this value of  $x$ . (6)

- (क) फर्म की कुल लागत  $C(x) = 3x^2 + 5x + 2$ , जिसमें  $x$  उत्पादन है। निर्धारित कीजिए :

(i) औसत लागत

(ii) सीमांत लागत

(iii) 5 यूनिट बचाने पर सीमांत लागत और इसकी व्याख्या कीजिए

(iv) छठी यूनिट को बनाने की वास्तविक लागत

- (ख) एक एकाधिकारी का माँग वक्र यह है :

$$x = 106 - 2p$$

और औसत लागत वक्र  $AC = 5 + x/50$  जिसमें  $p$  प्रति यूनिट कीमत और  $x$  उत्पादन की यूनिटों की संख्या। यदि कुल राजस्व  $R = xp$ , तो लाभ अधिकतमीकरण उत्पादन और अधिकतम लाभ का निर्धारण कीजिए।

अथवा

- (ग) जब एक जेबी कैल्कुलेटर की औसत कीमत 400 रु. थी तब कंपनी 20 कैल्कुलेटर प्रति माह बेचती थी। जब कीमत कम होकर औसत 100 रु. रह गई तब इसी कंपनी ने कुल 120 कैल्कुलेटर बेचे। जब कीमत 400 रु. थी तब 200 कैल्कुलेटर प्रति माह बिक्री के लिए थे। जब कीमत 100 रु. हो गई तब केवल 50 कैल्कुलेटर कंपनी के पास रहे। माँग फलन और सप्लाय फलन का निर्धारण कीजिए।

(घ) एक विनिर्माता का लागत फलन इससे पता चलता है :

$$C = 0.5x^3 - 5x^2 + 15x$$

$x$  का मूल्य ज्ञात कीजिए जिस पर औसत लागत का ढलान 0 है। साथ ही सत्यापित कीजिए कि  $x$  के इस मूल्य पर  $AC = MC$ .

3. (a) The compound interest on a certain sum of money for two years is Rs. 126 and simple interest rate for two years at the same rate is Rs. 120. Find the rate of interest. (3)
- (b) A man wants to invest Rs. 5000 for 4 years. He may invest the amount at 10% per annum compound interest accruing at the end of each quarter of the year or he may invest it at 10.5% p.a. compound interest accruing at the end of each year. Which investment will give him better return ? (5)

OR

- (c) Define nominal rate of interest and effective rate of interest. Also explain the relationship between the two. (3)
- (d) How long will it take Rs. 700 to amount to Rs. 2270 at 8% compounded semi-annually ? (5)
- (क) किसी विशेष धन पर चक्रवृद्धि ब्याज 126 रु. और साधारण ब्याज दर दो वर्ष के लिए इसी दर पर 120 रु. है। ब्याज दर ज्ञात कीजिए।
- (ख) एक व्यक्ति 4 वर्ष के लिए 5000 रु. निवेश करना चाहता है। वह इस राशि को 10% प्रति वर्ष की प्रत्येक तिमाही पर उपचित चक्रवृद्धि ब्याज पर निवेश कर सकता है या इसे 10.5% प्रति वर्ष प्रत्येक वर्ष की समाप्ति पर उपचित चक्रवृद्धि ब्याज पर निवेश कर सकता है। कौनसा निवेश उसे बहतर प्रतिफल देगा ?

अथवा

- (ग) नाममात्र ब्याज दर और प्रभावी ब्याज दर की परिभाषा दीजिए।
- (घ) 8% अर्धवार्षिक रूप में चक्रवृद्धि ब्याज पर 700 रु. कितने समय में 2270 रु. हो जाएँगे ?

**PART B – Business Statistics****भाग ख – व्यवसाय सांख्यिकी****Time allowed : 2 Hours****Maximum Marks : 50**

1. (a) A man travels 20 kilometers at the speed of 40 kilometers per hour, 10 kilometers at the speed of 30 kilometers per hour, 30 kilometers at the speed of 60 kilometers per hour. Find out his average speed.
- (b) If the mean and the coefficient variation of a set of data are 10 and 50% respectively. Find the standard deviation.
- (c) State two properties of regression coefficients.
- (d) The Fisher's ideal index number = 143. The other values given are :  
 $\Sigma p_1 q_0 = 5385$ ,  $\Sigma p_0 q_0 = 4200$ , and  $\Sigma p_1 q_1 = 5400$ . Find the missing value. (4×2)
- (क) एक व्यक्ति 40 किलोमीटर प्रति घंटे की चाल से 20 किलोमीटर, 10 किमी 30 किमी प्रति घंटे की चाल से 30 किमी 60 किमी प्रति घंटे की चाल से यात्रा करता है। उसकी औसत चाल ज्ञात कीजिए।
- (ख) यदि आँकड़ों के एक समुच्चय का माध्य और विचरण गुणांक क्रमशः 10 और 50% हैं। मानक विचलन ज्ञात कीजिए।
- (ग) समाश्रयण गुणांकों की दो विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।
- (घ) फिशर का आदर्श सूचकांक = 143, अन्य मूल्य ये दिए गए हैं :  
 $\Sigma p_1 q_0 = 5385$ ,  $\Sigma p_0 q_0 = 4200$ , और  $\Sigma p_1 q_1 = 5400$   
लुप्त मूल्य ज्ञात कीजिए।
2. (a) An investor buys Rs. 20,000 worth of shares of a company each month. During the first 3 months, he bought the shares at a price of Rs. 120, Rs. 160, and Rs. 210. After three months, what is the average price paid by him for the shares ? Also define the relationship between AM, GM and HM. (5)

- (b) Mean and Standard Deviation of 100 items are found to be 40 and 10 respectively. If at the time of calculation two items are wrongly taken as 30 and 70 instead of 3 and 27. Find the correct mean and correct standard deviation. (9)

OR

- (c) Describe Mean deviation as a measure of dispersion. Find Median if  $Q_1 = 142$  and semi inter quartile range is 18. Assume that the distribution is symmetrical. (5)
- (d) Calculate Mean, Median and Mode of monthly salary of various categories of employees working for a national news channel from the details given below : (9)

Category of Employees	Monthly Salary (in Rs)	Number of Employees
Chairman	10,00,000	1
Chief Editor	2,50,000	1
Editors	75,000	5
Assistant Editors	30,000	8
Reporters	20,000	13
Cameramen	18,000	9

- (क) एक निवेशक प्रत्येक माह एक कंपनी के 20,000 रु. मूल्य के शेयर खरीदता है। पहले तीन महीने उसने शेयर 120 रु. 160 रु. और 210 रु. कीमत पर खरीदे। तीन महीने बाद शेयरों के लिए उसके द्वारा दी गई औसत कीमत क्या है ? साथ ही AM, GM और HM में संबंध भी स्पष्ट कीजिए।
- (ख) 100 आइटमों का माध्य और मानक विचलन क्रमशः 40 और 10 पाए गए। यदि परिकलन करते समय दो आइटमों को ग़लती से 3 और 27 की जगह 30 और 70 लिख लिया गया हो तो सही माध्य और सही मानक विचलन ज्ञात कीजिए।

अथवा



- (ग) माध्य विचलन का प्रकीर्णन की एक माप के रूप में वर्णन कीजिए। माध्यिका ज्ञात कीजिए यदि  $Q_1 = 142$  और अर्ध अंतचतुर्थक परिसर 18 हैं। मान कर चलें कि वितरण सममित है।
- (घ) नीचे दिए गए विवरण से राष्ट्रीय समाचार चैनल के लिए काम करने वाले कर्मचारियों की विभिन्न श्रेणियों के मासिक वेतन के माध्य, माध्यिका और मोड का परिकलन कीजिए।

कर्मचारियों की श्रेणियाँ	मासिक वेतन (रु. में)	कर्मचारियों की संख्या
चेअरमैन	10,00,000	1
प्रमुख संपादक	2,50,000	1
संपादक	75,000	5
सहायक संपादक	30,000	8
रिपोर्टर	20,000	13
कैमरामैन	18,000	9

3. (a) From a bivariate data the following results were obtained :

Mean of X variable 53.2; Mean of Y variable 39.5;

Regression coefficient of X on Y = -0.38 and of Y on X = -1.5

Obtain two regression lines and estimate the most likely value of X when Y = 50. (5)

- (b) Find the correlation between age and blindness using the following data :

Age (in years)	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80
Number of Persons	25,000	20,000	15,000	12,000	10,000	8,000
Number of Blinds	200	150	90	48	30	12

(9)

OR

P.T.O.

(c) Define correlation and differentiate between positive and negative correlation. (5)

(d)  $\Sigma x = 72$ ;  $\Sigma y = 200$ ;  $\Sigma xy = 1778$ ;  $\Sigma x^2 = 780$ ;  $\Sigma y^2 = 7734$  and  $N = 7$ .

(i) Compute regression equations of Y on X and X on Y.

(ii) Find the coefficient of correlation with the help of regression coefficients. (9)

(क) द्विचर आँकड़ों से निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए :

परिवर्तियों का माध्य 53.2; y परिवर्ती का माध्य 39.5 y पर x का समाश्रयण गुणांक = -0.38 और x पर y का = -1.5 दो समाश्रयण लाइनों को प्राप्त कीजिए और जब y = 50 तब x के सर्वाधिक संभव मान का आकलन कीजिए।

(ख) निम्नलिखित आँकड़ों का प्रयोग करके आयु और अंधता के बीच सहसंबंध ज्ञात कीजिए :

आयु (वर्षों में)	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80
व्यक्तियों की संख्या	25,000	20,000	15,000	12,000	10,000	8,000
अंधे लोगों की संख्या	200	150	90	48	30	12

अथवा

(ग) सहसंबंध की परिभाषा दीजिए और धनात्मक और ऋणात्मक सहसंबंध में अंतर बताइए।

(घ)  $\Sigma x = 72$ ;  $\Sigma y = 200$ ;  $\Sigma xy = 1778$ ;  $\Sigma x^2 = 780$ ;  $\Sigma y^2 = 7734$  और  $N = 7$ .

(i) x पर y की और y पर x की समाश्रयण समीकरणों का अभिकलन कीजिए।

(ii) समाश्रयण गुणांकों की मदद से सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए।

4. (a) Explain briefly the Consumer Price Index and its utility. (5)

(b) Given below is the time series data on production (in thousand units) of a certain firm.

Years	2006	2007	2008	2009	2010	2012
Production	49	62	75	92	122	158

(i) Fit a straight line trend to the above data and calculate the trend values.

(ii) Estimate the value of production for 2015.

(iii) Eliminate trend using Additive model. (9)

OR

(c) Explain briefly 'Secular Trend'. Also explain the advantages of moving average method obtaining secular trend. (5)

(d) Compute Fisher's Ideal Index Number and show that it satisfies Time reversal Test and Factor Reversal Test.

Items	2008		2011	
	Price	Value	Price	Value
A	10	30	12	48
B	15	60	15	75
C	5	50	8	96
D	2	10	3	15

(9)

(क) उपभोक्ता कीमत सूचकांक और उसकी उपयोगिता की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

(ख) किसी फर्म के उत्पादन (हजारों यूनिटों में) पर समय श्रेणी आँकड़े नीचे दिए गए हैं :

वर्ष :	2006	2007	2008	2009	2010	2012
उत्पादन :	49	62	75	92	122	158

(i) उपर्युक्त आँकड़ों के लिए ऋजु रेखीय उपनति को तय कीजिए और उपनति मानों का परिकलन कीजिए।

P.T.O.

(ii) 2015 के लिए उत्पादन मान का आकलन कीजिए।

(iii) योजक मॉडल का प्रयोग करके उपनति को दूर कीजिए।

अथवा

(ग) दीर्घकालिक उपनति की संक्षेप में व्याख्या कीजिए। साथ ही दीर्घकालिक उपनति प्राप्त करने की चलायमान औसत विधि के लाभों की व्याख्या कीजिए।

(घ) फिशर के आदर्श सूचकांक का अभिकलन कीजिए और प्रदर्शित कीजिए कि यह समय उत्क्रमण परीक्षा और कारक उत्क्रमण परीक्षा की तुष्टि करता है।

आइटम	2008		2011	
	कीमत	मूल्य	कीमत	मूल्य
A	10	30	12	48
B	15	60	15	75
C	5	50	8	96
D	2	10	3	15