

This question paper contains 16 printed pages]

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S. No. of Question Paper : 5675

Unique Paper Code : 241385

D

Name of the Paper : CP-3.1-Business Mathematics and Statistics

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

Semester : III

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

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

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

(Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.)

(इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।)

**Note :** Answers may be written *either* in English *or* in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

**टिप्पणी :** इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेज़ी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

All questions are compulsory. Use separate answer sheets for Part A and Part B.

Use of simple calculator is allowed. Log tables and graph shall be provided on demand.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। भाग A एवं भाग B के लिए अलग-अलग उत्तर-पुस्तिका का प्रयोग कीजिए। गणकयंत्र का प्रयोग कर सकते हैं। ग्राफ एवं लॉग सारणी माँगने पर दी जायेगी।

**Part A : Business Mathematics**

**भाग A : व्यवसाय गणित**

Duration : 1 Hour

Maximum Marks : 25

All questions are compulsory.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. The prices per ton of wheat and rye are  $p_1$  and  $p_2$  respectively. The market demand for wheat is given by  $x_1 = 4 - 10p_1 + 7p_2$  and for rye by  $x_2 = 3 + 7p_1 - 5p_2$ . The supply of wheat is related to prices by the relation  $x_1 = 7 + p_1 - p_2$  and supply of rye by  $x_2 = -27 - p_1 + 2p_2$ .

P.T.O.

- (i) Write down the relevant simultaneous equations for determining the equilibrium prices in matrix form.
- (ii) Find the equilibrium prices using matrix algebra. 7

गेहूँ और राई की प्रति टन कीमतें क्रमशः  $p_1$  और  $p_2$  हैं। गेहूँ की बाजार माँग इससे प्राप्त होती है :  $x_1 = 4 - 10p_1 + 7p_2$  और राई की माँग  $x_2 = 3 + 7p_1 - 5p_2$  से। गेहूँ की सप्लाई का कीमतों से संबंध होता है  $x_1 = 7 + p_1 - p_2$  संबंध द्वारा और राई की सप्लाई का  $x_2 = -27 - p_1 + 2p_2$  संबंध द्वारा।

- (i) मैट्रिक्स फॉर्म में संतुलन कीमतों को निर्धारित करने के लिए संगत सहकालिक समीकरणों को लिखिए।
- (ii) मैट्रिक्स बीजगणित का प्रयोग करके संतुलन कीमतें ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

A firm produces three products  $P_1$ ,  $P_2$  and  $P_3$  requiring the mix up of three materials  $M_1$ ,  $M_2$  and  $M_3$ . The per unit requirement of each product for each material is as follows :

$$A = \begin{array}{c} \\ P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{array} \begin{array}{|c|c|c|} \hline M_1 & M_2 & M_3 \\ \hline 2 & 3 & 1 \\ \hline 4 & 2 & 5 \\ \hline 2 & 4 & 2 \\ \hline \end{array}$$

Using matrix notations, find :

- (a) The total requirement of each material if the firm produces 100 units of each product.
- (b) The per unit cost of production of each product if per unit cost of materials  $M_1$ ,  $M_2$  and  $M_3$  is ₹ 5, ₹ 10 and ₹ 5 respectively, and
- (c) The total cost of production if the firm produces 200 units of each product. 7

एक फर्म  $P_1$ ,  $P_2$  और  $P_3$  नामक तीन उत्पादों को बनाती है। इसे तीन पदार्थों यथा  $M_1$ ,  $M_2$  और  $M_3$  के मिश्रण की आवश्यकता होती है। प्रत्येक पदार्थ के लिए प्रत्येक उत्पाद की प्रति यूनिट आवश्यकता इस प्रकार है :

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} M_1 & M_2 & M_3 \end{matrix} \\ \begin{matrix} P_1 \\ P_2 \\ P_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

मैट्रिक्स संकेतों का प्रयोग करके ज्ञात कीजिए :

- (क) प्रत्येक पदार्थ की कुल आवश्यकता यदि फर्म प्रत्येक उत्पाद की 100 यूनिटें तैयार करती है।
- (ख) प्रत्येक उत्पाद के उत्पादन की प्रति यूनिट लागत, यदि  $M_1$ ,  $M_2$  और  $M_3$  पदार्थों की प्रति यूनिट लागत क्रमशः ₹ 5, ₹ 10 और ₹ 5 है।
- (ग) उत्पादन की कुल लागत यदि फर्म प्रत्येक उत्पाद की 200 यूनिटें तैयार करती है।

2. (a) The average cost function (AC) for a commodity is given by  $AC = x + 5 + 36/x$ , where  $x$  is the output. Find the output for which AC is increasing and the output for which AC is decreasing with increasing output. Also find the total cost  $C$ , and the marginal cost  $MC$ , as functions of  $x$ . 5

- (b) A monopolist's demand function is  $p = 300 - 5x$ . Find :

(i) the marginal revenue function, and

(ii) at what price is the marginal revenue zero ? 5

- (क) एक पण्य के लिए औसत लागत फलन (AC) इससे प्राप्त होता है— $AC = x + 5 + 36/x$ , जिसमें  $x$  उत्पादन है। उस उत्पादन को ज्ञात कीजिए जिसके लिए AC बढ़ रहा है और उत्पादन जिसके लिए AC वर्धमान उत्पादन के साथ घट रहा है। साथ ही कुल लागत  $C$ , को और सीमांत लागत  $MC$  को भी,  $x$  के फलन के रूप में, ज्ञात कीजिए।

- (ख) एक एकाधिकारी का माँग फलन यह है  $- p = 300 - 5x$ । ज्ञात कीजिए :

(i) सीमांत राजस्व फलन और

(ii) किस कीमत पर सीमांत राजस्व शून्य होता है ?

Or

(अथवा)

- (c) A company has for  $x$  items produced the total cost  $C$  and the total revenue  $R$  given by equations  $C = 100 + 0.015x^2$  and  $R = 3x$ . Find how many items be produced to maximize the profit ? What is this profit ? 5
- (d) If the demand function for a product is given by  $p = 4 - 5x^2$ , for what value of  $x$  does the demand curve have unit elasticity ? 5
- (ग) एक कम्पनी के पास  $x$  आइटमों के लिए कुल लागत  $C$  और कुल राजस्व  $R$  है जो इन समीकरणों से प्राप्त होती है :  $C = 100 + 0.015x^2$  और  $R = 3x$ । ज्ञात कीजिए कि कितनी आइटमों में उत्पन्न की जाएँ ताकि लाभ अधिकतम हो सके। यह लाभ क्या है ?
- (घ) एक उत्पाद के लिए माँग फलन  $p = 4 - 5x^2$  से प्राप्त होता है।  $x$  के किस मूल्य के लिए माँग वक्र की यूनिट लोच्यता होती है ?
3. (a) A debtor owes ₹ 2,000 due in 1 year with interest rate at 6%. He agrees to pay ₹ 500 at the end of 6 months. If the money is worth 6%, what amount of payment made at the end of 1 year will retire the rest of debt ? Put the focal date at the end of 1 year. 4
- (b) Find the effective interest rate equivalent to the nominal interest rate 6% compounded quarterly. 4

(क) एक कर्जदार को ₹ 2,000 देने हैं जोकि 6% की दर से ब्याज के साथ 1 वर्ष में देने हैं। यह 6 माह की समाप्ति पर ₹ 500 देने के लिए रज़ामंद हो जाता है। यदि मुद्रा पर 6% ब्याज मिल सकता है तो 1 वर्ष की समाप्ति पर अदायगी की किस राशि पर शेष ऋण चुक जाएगा ? फोकस तिथि 1 वर्ष की समाप्ति पर रखिए।

(ख) प्रभावी ब्याज दर ज्ञात कीजिए जोकि 6% की नाममात्र ब्याज दर के समतुल्य हो जिसे हर तिमाही में संयोजित कर दिया जाता है।

Or

(अथवा)

(c) Which is a better return from standpoint of an investor : 9.1% converted semi-annually or 9% converted monthly ? 4

(d) A person invests money in a bank paying 6% compounded semi-annually. If the person expects to receive ₹ 8,000 in 6 years, what is the present value of the investment ? 4

(ग) निवेशक के दृष्टिकोण से इनमें से कौनसा बेहतर है : 9.1% जिसे अर्धवार्षिक रूप में बदला जाता है या 9% जिसे मासिक रूप में बदला जाता है ?

(घ) एक व्यक्ति एक बैंक में पैसा निवेश करता है जो 6% अर्धवार्षिक रूप में संयोजित ब्याज देती है। यदि व्यक्ति 6 वर्ष में ₹ 8,000 प्राप्त करने की आशा करता है, तो निवेश का वर्तमान मूल्य क्या है ?

**Part B : Business Statistics****भाग B : व्यवसाय सांख्यिकी**Duration : **2 Hours**Maximum Marks : **50***All the questions are compulsory.*

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. (a) The A.M. and G.M. of two numbers are 15 and 12 respectively. Find the H.M. of the numbers.
- (b) If two regression coefficients are 0.8 and 1.2, what would be the value of coefficient of correlation ?
- (c) Find the value of third quartile if the values of first quartile and quartile deviation are 90 and 20 respectively.
- (d) The covariance between the length and weight of five items is 6 and their standard deviations are 2.45 and 2.61 respectively. Find the coefficient of correlation between length and weight. 4×2
- (क) दो संख्याओं के AM और GM क्रमशः 15 और 12 हैं। संख्याओं के HM ज्ञात कीजिए।
- (ख) यदि दो समाश्रयण गुणांक 0.8 और 1.2 हैं तो सहसंबंध गुणांक का मान क्या होगा ?
- (ग) तृतीय चतुर्थक का मान ज्ञात कीजिए यदि प्रथम चतुर्थक और चतुर्थक विचलन क्रमशः 90 और 20 हैं।
- (घ) पाँच आइटमों की लम्बाई और भार में सहप्रसरण 6 है और उनके मानक विचलन क्रमशः 2.45 और 2.61 हैं। लम्बाई और भार में सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए।

2. (a) What are the various mathematical properties of standard deviation ? 5
- (b) Showing the calculations, find the class-limits of all classes of the continuous data given below and find the values of mean, median and mode : 9

Mid-points of Classes	Frequency
7.5	28
17.5	42
27.5	60
37.5	37
47.5	33

(क) मानक विचलन की विभिन्न गणितीय विशेषताएँ क्या हैं ?

(ख) परिकलनों को प्रदर्शित करते हुए नीचे दिए गए सतत आँकड़ों की सभी क्लासों की क्लास लिमिटों को ज्ञात कीजिए और मध्य, माध्यक और मोड के मान ज्ञात कीजिए :

क्लासों के मध्य बिंदु	आवृत्ति
7.5	28
17.5	42
27.5	60
37.5	37
47.5	33



*Or*

(अथवा)

- (c) During a period of decline in stock market prices, a stock sold at ₹ 50 per share on the first day, ₹ 40 on the second day and ₹ 25 on the third day. If an investor bought 120, 130 and 200 shares on these three days respectively, find the average price paid per share. 5
- (d) Runs scored by Sachin and Sourav in the last World Cup 2003 are given below :

Sachin	Sourav
98	5
8	28
106	111
92	8
152	21
83	120
34	106
48	50
58	13
4	32

Who is better run getter ? Would you accept him as more consistent player also ?  
Show by calculation. 9

(ग) स्टॉक बाज़ार की कीमतों में गिरावट की अवधि में एक स्टॉक ₹ 50 प्रति शेयर की दर से प्रथम दिन, ₹ 40 दूसरे दिन और ₹ 25 तीसरे दिन बेचा गया। यदि एक निवेशक इन तीनों दिन क्रमशः 120, 130 और 200 शेयर खरीदता है, तो दी गई औसत कीमत प्रति शेयर ज्ञात कीजिए।

(घ) पिछले विश्व कप 2003 में सचिन और सौरव द्वारा बनाए गए रनों का ब्यौरा नीचे दिया जा रहा है :

सचिन	सौरव
98	5
8	28
106	111
92	8
152	21
83	120
34	106
48	50
58	13
4	32

बताइए कि कौन बेहतर रन लेने वाला है ? क्या आप उसे अधिक संगत खिलाड़ी स्वीकार करेंगे ? परिकलनों को प्रदर्शित कीजिए।

3. (a) What do you mean by regression analysis ? Distinguish between correlation and regression. 5
- (b) The following table gives size-wise distribution of production along with the number of defective items amongst them, according to size groups. Obtain the correlation between the size and defect in quality : 9

Size group	No. of items	No. of defective items
15-16	200	150
16-17	270	162
17-18	340	170
18-19	360	180
19-20	400	180
20-21	300	114

(क) समाश्रयण विश्लेषण से आप क्या समझते हैं ? सहसंबंध और समाश्रयण में अन्तर

बताइए।

P.T.O.

(ख) निम्नलिखित तालिका में उत्पादन का आकारवार विवरण दिया गया है और साथ ही उनके बीच दोषपूर्ण आइटमों की संख्या, आकार समूह के अनुसार, दी गई है। आकार और गुणवत्ता में दोष के बीच सहसंबंध प्राप्त कीजिए :

आकार समूह	आइटमों की संख्या	दोषपूर्ण आइटमों की संख्या
15-16	200	150
16-17	270	162
17-18	340	170
18-19	360	180
19-20	400	180
20-21	300	114

Or

(अथवा)

(c) How does a scatter diagram help in ascertaining the degree of correlation between two variables ? Explain with suitable examples.

- (d) In a partially destroyed laboratory record of an analysis of regression data, the following results only are legible :

$$\text{Variance of } X = 9$$

$$\text{Regression equations : } 8X - 10Y + 66 = 0, \text{ and}$$

$$40X - 18Y = 214.$$

Find on the basis of the above information :

- (i) The mean values of X and Y.
- (ii) Coefficient of correlation between X and Y, and
- (iii) Standard deviation of Y.

9

(ग) स्कैटर आरेख किस प्रकार दो परिवर्तियों में सहसंबंध की डिग्री के निश्चयन में मदद देता है ? उपयुक्त उदाहरणों के साथ व्याख्या कीजिए।

(घ) अंशतः नष्ट हुए समाश्रयण आँकड़ों के विश्लेषण के रिकार्ड में निम्नलिखित परिणाम ही पढ़े जाने योग्य हैं :

$$X \text{ का प्रसरण} = 9$$

$$\text{समाश्रयण समीकरण : } 8X - 10Y + 66 = 0 \text{ और}$$

$$40X - 18Y = 214.$$

उपर्युक्त सूचना के आधार पर ज्ञात कीजिए :

- (i) X और Y के माध्य मान;
- (ii) X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक;
- (iii) Y का मानक विचलन।

4. (a) What is meant by index numbers ? Explain the significance of index numbers. 5
- (b) Fit a straight line trend by method of least squares to the following data. Assume that the same rate of change continues, what would be the predicted earnings for the year 2015 :

9

Year	Earnings (in '000 ₹)
2005	38
2006	40
2007	65
2008	72
2009	69
2010	60
2011	87
2012	95

(क) सूचकांक से आप क्या समझते हैं ? सूचकांकों के महत्त्व की व्याख्या कीजिए।

(ख) न्यूनतम वर्गों की विधि द्वारा निम्नलिखित आँकड़ों से सीधी रेखा प्रवृत्ति का निश्चय कीजिए।

मान लीजिए कि परिवर्तन की वही दर जारी है तब वर्ष 2015 के लिए पूर्वानुमानित आयें क्या होंगी ?

वर्ष	आयें (हजार ₹ में)
2005	38
2006	40
2007	65
2008	72
2009	69
2010	60
2011	87
2012	95

Or

(अथवा)

(c) Briefly describe the various components of time series. Give the additive and multiplicative models of time series analysis.

5

P.T.O.

- (d) Find the cost of-living index from the data given below and also find how much wages be increased to compensate the rise in index if the workers were getting ₹ 3,500 p.m. in the base year : 9

Group	Weights	Price	
		(2006)	(2007)
Food	5	300	450
Fuel and lighting	2	80	120
Clothing	3	140	210
House rent	3	200	225
Miscellaneous	2	250	300

- (ग) समय श्रृंखला के विभिन्न घटकों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। समय श्रृंखला विश्लेषण के योगात्मक और गुणक मॉडलों को बताइए।
- (घ) नीचे दिए गए आँकड़ों से जीवन सूचक की लागत ज्ञात कीजिए और यह भी मालूम कीजिए कि यदि आधार वर्ष में कार्मिकों को ₹ 3,500 प्रति माह मिल रहा था तब मजदूरियों को कितना बढ़ाया जाय ताकि सूचक में वृद्धि की क्षतिपूर्ति हो सके :

समूह	वजन	कीमत	
		(2006)	(2007)
भोजन	5	300	450
ईंधन और रोशनी	2	80	120
कपड़े	3	140	210
घर का किराया	3	200	225
विविध	2	250	300