

[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 4377

**E**

Unique Paper Code : 52411202

Name of the Paper : Business Mathematics and  
Statistics

Name of the Course : **B.Com. (P) CBCS**

Semester : II

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

**Instructions for Candidates**

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt **all** questions.
3. Each question has internal choice.
4. Simple calculator is allowed.
5. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

### छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. सभी प्रश्न कीजिए ।
3. प्रत्येक प्रश्न में आंतरिक विकल्प है ।
4. साधारण कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है ।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

### **Part A : Business Mathematics**

1. (a) A manufacturer is engaged in the production of three products P, Q and R, which are sold in three different markets A, B and C.

The annual sales of these products (in units) in these markets are given below :

Markets	Products		
	P	Q	R
A	600	250	500
B	400	850	300
C	250	1100	450

You are required to find :

(i) The total revenue from each market, if these products are sold at ₹100, ₹60, and ₹80 per unit respectively.

(ii) The gross profit from each market, if the per unit cost of producing these products is ₹80, ₹50, and ₹60 respectively. (7)

OR

(b) A company produces three products every day. Their total production on a certain day is 45 tons. It is found that the production of third product exceeds the production of first product by 8 tons while the production of first and third product is twice the production of second product. Determine the production level of each product using matrix algebra. (7)

2. (a) The demand function for a certain product is given by  $p = 25 + 6x - x^2$ , where  $x$  is the number of units demanded and  $p$  is the price per unit. Obtain the average revenue and marginal revenue functions. What is the marginal revenue at  $x = 2$ ? (5)

P.T.O.

- (b) Find the elasticity of supply for the supply function  $x = 3p^2 + 7$ , when  $p = 5$  and interpret your result. (5)

OR

- (c) Given the total cost function as  $C = ax^2 + bx + c$ , where  $a > 0$ ;  $b, c \geq 0$ . Show that the average and marginal cost are equal at minimum average cost. (5)
- (d) The demand for a commodity is given by  $p = 4 - 5x^2$ . For what value of  $x$  does the demand have unit elasticity? (5)
3. (a) Find the amount and compound interest on ₹6,950 for 3 years if interest is payable half yearly and the rate of interest is 6% per annum. (4)
- (b) Find the effective rate equivalent to the nominal rate of 6% converted quarterly. (4)

OR

- (c) What is the present value of ₹10,000 due in one year and ₹20,000 due in two years, if the interest rate is 8% per annum. (4)

- (d) Which is better from the standpoint of the investor, 9.1% converted annually or 9% converted quarterly? (4)

**Part B : Business Statistics**

1. (a) 'Different averages serve different purposes but arithmetic mean is an ideal average that can serve all purposes.' Comment. (5)

- (b) The following details are available for two factories A and B :

	A	B
Number of employees	470	520
Average daily wages (Rs.)	345	285
Standard Deviation of wages (Rs.)	50	45

- (i) Which factory pays out a larger amount of daily wages?
- (ii) Which factory has greater variability in individual wages?

P.T.O.



- (iii) Find the combined average daily wages and the combined standard deviation of wages for the two factories. (10)

OR

- (c) Explain the properties of Standard Deviation.

(5)

- (d) Draw a curve and obtain the values of median, lower and upper quartiles, 9<sup>th</sup> decile and 55<sup>th</sup> percentile from the following data

Scores	Below 10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Number of students	24	36	30	24	9	6	21

(10)

2. (a) What is 'Non-sense Correlation'? Explain with examples. (3)

- (b) The following data relates to advertising expenditure and sales revenue of a firm

Advertising expenditure (Rs. lakhs)	1	2	3	4	5
Sales revenue (Rs. lakhs)	10	20	30	38	52

- (i) Fit regression lines to the given data.
- (ii) Estimate the likely sales revenue when advertising expenditure is Rs. 7 lakhs.
- (iii) What should be the advertising expenditure if the firm wants to attain sales target of Rs. 80 lakhs?
- (iv) Calculate coefficient of correlation. (12)

**OR**

- (c) What are regression coefficients? How are these different from the correlation coefficient? Explain their properties. (10)
- (d) Calculate Karl Pearson's coefficient of correlation from the following data

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	11	15	17	16	23	22	19	20	26	31

(5)

3. (a) Explain the Moving Average Method of determining trend values. Compare it with the method of least squares in terms of its merits and limitations.

(10)

P.T.O.

OR

(b) Compute the trend values by the method of least squares from the following data. Also estimate the production for 2024.

Year	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Production ('000 tonnes)	56	55	51	47	42	38	35

(10)

4. (a) What is the Consumer Price Index? How is it useful? (4)

(b) Construct the Consumer Price Index Number for 2023 with 2022 as base

Item	Food	Fuel	Clothing	Rent	Miscellaneous
% expenditure	45	10	20	15	20
Price in 2022 (Rs)	150	25	75	30	40
Price in 2023 (Rs)	165	30	85	30	45

If the monthly income of a family was Rs. 1,00,000 in 2022, what should be its monthly income in 2023 so as to maintain the same standard of living? (6)



OR

(c) Construct Laspeyre's, Paasche's and Fisher's price index numbers from the following data. Which of these is the Ideal index? Why?

Products	Base Year		Current Year	
	Price (Rs.)	Quantity (kgs)	Price (Rs.)	Quantity (kgs)
A	25	40	40	50
B	22	18	40	20
C	34	16	30	44
D	20	40	30	45

(10)

### Part A Business Mathematics

1. (अ) एक निर्माता P, Q और R तीन उत्पादों का उत्पादन करता है, जिन्हें वह तीन अलग-अलग बाजारों A, B और C में बेचता है।

इन बाजारों में इन उत्पादों ढड़काइयों मेंत्र की वार्षिक बिक्री नीचे दी गई है :

P.T.O.

बाजार	उत्पाद		
	P	Q	R
A	600	250	500
B	400	850	300
C	250	1100	450

आपको ज्ञात करना है :

- (i) यदि इन उत्पादों को क्रमशः ₹100, ₹60, और ₹80 प्रति यूनिट पर बेचा जाता है, तो प्रत्येक बाजार से कुल कितना राजस्व प्राप्त होगा।
- (ii) यदि इनके उत्पादों के उत्पादन की प्रति इकाई लागत क्रमशः ₹80, ₹50 और ₹60 है, तो प्रत्येक बाजार से सकल लाभ कितना होता है। (7)

या

- (ब) एक कंपनी प्रतिदिन तीन उत्पादों का उत्पादन करती है। एक निश्चित दिन में उनका कुल उत्पादन 45 टन है। यह पाया गया है कि तीसरे उत्पाद का उत्पादन पहले उत्पाद के उत्पादन से 8 टन अधिक है जबकि पहले और तीसरे उत्पाद का उत्पादन दूसरे उत्पाद के उत्पादन से दोगुना है। मैट्रिक्स बीजगणित का उपयोग करके प्रत्येक उत्पाद का उत्पादन स्तर निर्धारित कीजिए। (7)

2. (अ) एक निश्चित उत्पाद के लिए मांग फंक्शन  $p = 25 + 6x - x^2$  दिया गया है, जहां  $p$  मांग की गई इकाइयों की संख्या है और  $x$  प्रति इकाई मूल्य है। औसत राजस्व और सीमांत राजस्व फंक्शन ज्ञात कीजिए।  $x = 2$  पर सीमांत राजस्व क्या है? (5)

(ब) आपूर्ति फंक्शन  $x = 3p^2 + 7$  के लिए आपूर्ति की लोच ज्ञात कीजिए, जब  $p = 5$  है और अपने परिणाम की व्याख्या कीजिए। (5)

या

(स)  $C = ax^2 + bx + c$  के रूप में कुल लागत फंक्शन को देखते हुए, जहां  $a > 0$ ;  $b, c \geq 0$  है और औसत और सीमांत लागत न्यूनतम औसत लागत के समान हैं। (5)

(द) किसी वस्तु की मांग  $p = 4 - 5x^2$  है।  $x$  के किस मान के लिए मांग में इकाई लोच है? (5)

3. (अ) यदि ₹6,950 राशि पर छमाही आधार पर ब्याज देय है और ब्याज की दर 6% प्रति वर्ष है, तो 3 वर्षों के बाद राशि और चक्रवृद्धि ब्याज ज्ञात कीजिए। (4)

(ब) तिमाही रूप से परिवर्तित 6% की मामूली दर के बराबर प्रभावी दर ज्ञात कीजिए। (4)

P.T.O.

या

- (स) यदि ब्याज दर 8% प्रति वर्ष है, तो एक वर्ष में ₹10,000 पर देय और दो वर्षों में ₹20,000 पर देय वर्तमान मूल्य क्या है? (4)
- (द) निवेशक के णष्टिकोण से 9.1% वार्षिक परिवर्तित किया गया या 9% तिमाही आधार पर परिवर्तित किया गया कौन सा बेहतर है? (4)

### Part B : Business Statistics

1. (अ) 'विभिन्न औसत अलग-अलग उद्देश्यों की पूर्ति हैं लेकिन अंकगणितीय माध्य एक आदर्श औसत है जो सभी उद्देश्यों की पूर्ति कर सकता है।' टिप्पणी कीजिए। (5)
- (ब) दो फैक्ट्रियों A और B के लिए निम्नलिखित ब्यौरे उपलब्ध हैं :

	A	B
कर्मचारियों की संख्या	470	520
औसत दैनिक मजदूरी (₹.)	345	285
मजदूरी का मानक विचलन (₹.)	50	45

- (i) कौन-सी फैक्ट्री दैनिक मजदूरी की एक बड़ी राशि का भुगतान करती है?

(ii) किस फैक्ट्री में व्यक्तिगत मजदूरी में अधिक परिवर्तनशीलता है?

(iii) दोनों फैक्ट्रियों के लिए संयुक्त औसत दैनिक मजदूरी और मजदूरी का संयुक्त मानक विचलन ज्ञात कीजिए।

(10)

या

(स) मानक विचलन के गुणों की व्याख्या कीजिए। (5)

(द) एक वक्र बनाएं और निम्नलिखित डेटा से माध्य, निचले और ऊपरी चतुर्थक, 9वें अंक और 55वें प्रतिशत के मान प्राप्त कीजिए

स्कोर	10 से नीचे	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
छात्रों की संख्या	24	36	30	24	9	6	21

(10)

2. (अ) 'निरर्थक सह-संबंध' क्या है? उदाहरणों से समझाइए। (3)

(ब) निम्नलिखित डेटा एक फर्म के विज्ञापन व्यय और बिक्री राजस्व से संबंधित है

P.T.O.



विज्ञापन पर खर्च (रु. लाख)	1	2	3	4	5
बिक्री राजस्व (रु. लाख)	10	20	30	38	52

- (i) दिए गए आंकड़ों के लिए समाश्रयण रेखाओं को फिट कीजिए।
- (ii) विज्ञापन व्यय 7 लाख रुपये होने पर संभावित बिक्री राजस्व का अनुमान लगाएं।
- (iii) यदि फर्म 80 लाख रुपये के बिक्री लक्ष्य को प्राप्त करना चाहती है तो विज्ञापन व्यय क्या होना चाहिए?
- (iv) सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए। (12)

या

- (स) समाश्रयण गुणांक क्या हैं? ये सहसंबंध गुणांक से कैसे भिन्न हैं? उनके गुणों की व्याख्या कीजिए। (10)
- (द) निम्नलिखित आंकड़ों से कार्ल पियर्सन के सहसंबंध गुणांक की गणना कीजिए

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	11	15	17	16	23	22	19	20	26	31

(5)

3. (अ) प्रवृत्ति मानों को निर्धारित करने की चल-औसत विधि की व्याख्या कीजिए। इसकी खूबियों और सीमाओं के संदर्भ में न्यूनतम वर्गों की विधि के साथ इसकी तुलना कीजिए। (10)

या

- (ब) निम्नलिखित डेटा से न्यूनतम वर्गों की विधि द्वारा प्रवृत्ति मानों की गणना कीजिए। वर्ष 2024 के लिए उत्पादन का भी अनुमान लगाएं।

वर्ष	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
उत्पादन (‘000 टन)	56	55	51	47	42	38	35

(10)

4. (अ) उपभोक्ता मूल्य सूचकांक क्या है? यह कैसे उपयोगी है?

(4)

- (ब) वर्ष 2022 को आधार बनाकर वर्ष 2023 के लिए उपभोक्ता मूल्य सूचकांक संख्या का निर्माण करना।

P.T.O.

मद	भोजन	ईंधन	कपड़े	किराया	विविध
% व्यय	35	10	20	15	20
2022 में कीमत (रु.)	150	25	75	30	40
2023 में कीमत (रु.)	165	30	85	30	45

यदि 2022 में एक परिवार की मासिक आय 1,00,000 रुपये थी, तो 2023 में उसकी मासिक आय क्या होनी चाहिए ताकि समान जीवन स्तर को बनाए रखा जा सके? (6)

या

(स) निम्नलिखित आंकड़ों से लास्पेयर, पाश और फिशर के मूल्य सूचकांक संख्याओं का निर्माण कीजिए। इनमें से कौन-सा आदर्श सूचकांक है? कारण बताएं।

उत्पाद	आधार वर्ष		Current Year	
	कीमत (रु.)	मात्रा (किलो)	कीमत (रु.)	मात्रा (किलो)
A	25	40	40	50
B	22	18	40	20
C	34	16	30	44
D	20	40	30	45

(10)

(1000)