This question paper contains 16+4 printed pages]

Roll No. | | | | | | | | | | | |

S. No. of Question Paper : 7882

Unique Paper Code : 52411202 HC

Name of the Paper : BC 2.3—Business Mathematics and Statistics

Name of the Course : B.Com.

Semester : II

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 75

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

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।

Attempt *All* questions.

Marks are indicated against each question.

Simple calculator is allowed.

Use separate answer-sheets for Part-A and Part-B.

Log table and graph shall be provided on demand.

P.T.O.

Scanned with CamScanner

सभी प्रश्न कीजिए।

प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दिये गये हैं।

साधारण गणकयंत्र प्रयोज्य है।

भाग 'क' एवं 'ख' के लिए अलग-अलग उत्तर-पुस्तिका प्रयोग कीजिए।

लॉग टेबिल एवं ग्राफ माँगने पर दिया जायेगा।

Part A—Business Mathematics

(भाग क—व्यवसाय गणित)

Time : 1 Hour **Maximum Marks : 25**

1. (*a*) Three persons A, B and C buy juice, sandwiches and sweets. A buys 10 bottles of juice, 5 sandwiches and 8 pieces of sweets. B buys 4, 6 and 10 pieces and C buys 6, 7 and 9 pieces of each respectively. If a bottle of juice costs ₹ 5, a piece of sandwich costs ₹ 10 and a piece of sweet costs ₹ 15, find the money spent by each person on purchase of three items using matrix algebra.

(*b*) One unit of commodity X is produced by using 1 unit of land, 2 units of labour and 5 units of capital. One unit of commodity Y is produced consuming 2 units of land, 3 units of labour and 1 unit of capital. Similarly, one unit of commodity Z is produced consuming 3 units of land, 1 unit of labour and 2 units of capital. If the prices of 3 commodities X, Y and Z are ₹ 20, ₹ 15 and ₹ 22 respectively, find the rent (R), wages (W) and rate of interest (I). 3,4

Scanned with CamScanner

(क) A, B और C नामक तीन व्यक्ति रस, सैंडविचें और मिठाइयाँ खरीदते हैं। A रस की 10 बोतल, 5 सैंडविच और 8 नग मिठाई खरीदता है। B प्रत्येक के क्रमशः 4, 6 और 10 नग खरीदता है और C प्रत्येक के 6, 7 और 9 नग खरीदता है। यदि रस की बोतल की कीमत ₹ 5, सैंडविच की कीमत ₹ 10 और मिठाई की प्रति नग कीमत ₹ 15 है, तो मैट्रिक्स बीजगणित का प्रयोग करके प्रत्येक व्यक्ति द्वारा इन तीन वस्तुओं की खरीद पर कितना पैसा खर्च होगा, ज्ञात कीजिए।

(ख) वस्तु X की एक यूनिट, 1 यूनिट भूमि, 2 यूनिट श्रम और 5 यूनिट पूँजी का प्रयोग करने पर तैयार होती है। वस्तु Y की एक यूनिट, 2 यूनिट भूमि, 3 यूनिट श्रम और 1 यूनिट पूँजी की खपत द्वारा तैयार की जाती है। इसी प्रकार Z की एक यूनिट, 3 यूनिट भूमि, 1 यूनिट श्रम और 2 यूनिट पूँजी की खपत द्वारा तैयार होती है। यदि X, Y और Z इन तीनों वस्तुओं की कीमत क्रमशः ₹ 20, ₹ 15 और ₹ 22 हो तो किराया (R), मज़दूरियाँ (W) और ब्याज की दर (I) ज्ञात कीजिए।

Or (अथवा)

(*c*) A student can eat lunch at three places. The college canteen charges ₹ 40 for a dosa, ₹ 13 for French fries and ₹ 14 for a soft drink. The campus coffee house charges ₹ 50 for a dosa, ₹ 12 for French fries and ₹ 14 for a soft

Scanned with CamScanner

drink. A fast food place charges ₹ 40 for a dosa, ₹ 14 for French fries and ₹ 15 for a soft drink. Express the above information by a 3 × 3 matrix. The student wishes to buy 1 dosa, 2 orders of French fries and a soft drink. Find the cost of lunch at each place by using matrix algebra.

(*d*) Product P uses 3 units of material, 9 units of labour and 12 units of capital, Product Q uses 6, 9 and 15 units respectively and Product R uses 9, 2 and 9 units respectively. A total of 80 units of material, 60 units of labour and 125 units of capital are available. Find how many units of the three products could be produced by making use of available material, labour and capital with the help of matrix algebra. 3,4

(ग) एक छात्र तीन स्थानों पर दोपहर का भोजन कर सकता है। कॉलेज का कैंटीन ₹ 40 का डोसा, ₹ 13 की फ्रेंच फ्राई और ₹ 14 की सॉफ्ट ड्रिंक बेचता है। कैम्पस कॉफी हाउस डोसा ₹ 50 में, फ्रेंच फ्राई ₹ 12 में और सॉफ्ट ड्रिंक ₹ 14 में बेचता है। फास्ट फूड प्लेस डोसे के लिए ₹ 40, फ्रेंच फ्राई के लिए ₹ 14 और सॉफ्ट ड्रिंक के लिए ₹ 15 लेता है। उपर्युक्त सूचना को 3 × 3 मैट्रिक्स द्वारा प्रस्तुत कीजिए। छात्र 1 डोसा, 2 फ्रेंच फ्राईज और एक सॉफ्ट ड्रिंक खरीदना चाहता है। मैट्रिक्स बीजगणित का प्रयोग करके प्रत्येक स्थान पर दोपहर के भोजन की कीमत ज्ञात कीजिए।

Scanned with CamScanner

(घ) उत्पाद P में सामग्री की क्रमश: 3 यूनिट, श्रम की 9 यूनिट और पूँजी की 12 यूनिटों का प्रयोग होता है, उत्पाद Q में क्रमश: 6, 9 और 15 यूनिटों का प्रयोग होता है और उत्पाद R में क्रमश: 9, 2 और 9 यूनिटों का प्रयोग होता है। कुल 80 यूनिट सामग्री, 60 यूनिट श्रम और 125 यूनिट पूँजी उपलब्ध है। उपलब्ध सामग्री, श्रम और पूँजी का मैट्रिक्स बीजगणित की मदद से प्रयोग करके ज्ञात कीजिए कि इन तीन उत्पादों की कितनी यूनिटों का उत्पादन किया जा सकता है।

2. (*a*) The rate of change of total cost (C) of a commodity per unit change of output x is called marginal cost of the commodity. If there exists a relation between C and x in the form : $C = \{3x(x + 7/x + 5)\} + 5$, prove that the marginal cost falls continuously as the output increases.

(*b*) Find the elasticity of demand and that of supply at the equilibrium price for the demand function $p = 16 - 2x^2$, and the supply function $p = 6x^2 + 10$ where p is the price and x is the quantity. 5,5

(क) उत्पादन x की प्रति यूनिट परिवर्तन से उस वस्तु की कुल लागत (C) की परिवर्तन दर, वस्तु की सीमांत लागत कहलाता है। यदि C और x में इस रूप में संबंध हो : $C = \{3x(x + 7/x + 5)\} + 5$, तो सिद्ध कीजिए कि सीमांत

Scanned with CamScanner

लागत लगातार कम होती जाती है जैसे-जैसे उत्पादन बढ़ता जाता है।

(ख) माँग की लोच और माँग फलन $p = 16 - 2x^2$ के लिए संतुलन कीमत पर सप्लाई की लोच और सप्लाई फलन $p = 6x^2 + 10$ ज्ञात कीजिए जिसमें p कीमत है और x मात्रा है।

Or **(अथवा)**

(*c*) 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. Also, find the total cost and the marginal cost.

(*d*) A tour operator charges ₹ 136 per passenger for 100 passengers with a discount of ₹ 4 for each 10 passengers in excess of 100. Determine the number of passengers that will maximize the amount of money the tour operator receives. 5,5

(ग) एक वस्तु के लिए औसत लागत फलन (AC) इससे ज्ञात होता है : AC = $x + 5 + (36/x)$ से जिसमें x उत्पादन है। उस उत्पादन को ज्ञात कीजिए जिसके लिए AC बढ़ रहा है और उस उत्पादन को ज्ञात कीजिए जिसके लिए AC घट रहा है। साथ ही कुल लागत तथा सीमांत लागत ज्ञात कीजिए।

Scanned with CamScanner

(घ) एक टूर ऑपरेटर 100 यात्रियों के लिए ₹ 136 प्रति यात्री किराया लेता है और 100 से ज्यादा यात्री होने पर प्रति दस यात्री ₹ 4 बट्टा काटता है। यात्रियों की संख्या निर्धारित कीजिए जिससे टूर ऑपरेटर अधिकतम धनराशि प्राप्त कर सकेगा ?

3. (*a*) A sum of money is put at compound interest for two years at 20% per annum. It would fetch ₹ 482 more, if the interest were payable half yearly in place of yearly. Find the sum.

(*b*) A moneylender charges interest at the rate of 10 paise per rupee per month payable in advance. What effective rate of interest does he charge per annum ? 4,4

(क) एक धनराशि दो वर्ष के लिए 20% प्रति वर्ष चक्रवृद्धि ब्याज पर रखी जाती है। यदि वार्षिक के स्थान पर अर्धवार्षिक रूप में ब्याज देय हो तो ₹ 482 अधिक ब्याज मिलता है। धनराशि ज्ञात कीजिए।

(ख) एक साहूकार 10 पैसे प्रति रुपया प्रति मास ब्याज अग्रिम लेता है। बताइए कि प्रति वर्ष वह किस प्रभावी दर से ब्याज लेता है ?

Or (अथवा)

(*c*) A debt of ₹ 5,000 due after 5 years and ₹ 5,000 due after 10 years is to be repaid by a payment of ₹ 2,000 in 2

Scanned with CamScanner

years, a payment of ₹ 4,000 in 4 years and a final payment at the end of 6 years. If the interest rate is 7% compounded annually, how much is the final payment ?

(*d*) A machine costing ₹ 70,000 is depreciated at the rate of 10%. What is the depreciation charge for the 5th year ? If the estimated useful life of the machine is 7 years, determine its scrap value. 4,4

(ग) ₹ 5,000 का ऋण जो कि 5 वर्ष बाद देय है और ₹ 5,000 10 वर्ष बाद देय है, उसकी वापस अदायगी ₹ 2,000 2 वर्ष में, ₹ 4,000 4 वर्ष में और अंतिम अदायगी 6 वर्ष में की जानी है। यदि ब्याज दर 7% चक्रवृद्धि रूप में वार्षिक देय हो, तो अंतिम अदायगी कितनी होगी ?

(घ) ₹ 70,000 की लागत वाली एक मशीन पर 10% की दर से मूल्यह्रास लगाया गया है। पाँचवें वर्ष के लिए मूल्यह्रास की राशि क्या है ? यदि मशीन की उपयोगी आयु अनुमानतः 7 वर्ष हो, तो उसका रद्दी मूल्य निर्धारित कीजिए।

Part B—Business Statistics

(भाग ख—व्यवसाय सांख्यिकी)

Time : 2 Hours **Maximum Marks : 50**

4. (*a*) The A.M. and G.M. of two numbers are 15 and 12 respectively. Find H.M. of the numbers.

Scanned with CamScanner

(*b*) Calculate the Standard deviation of first 10 natural numbers.

(*c*) Explain any *two* uses of Harmonic mean.

(*d*) The population of a country has increased from 84 million in 2006 to 108 million in 2016. Find the annual rate of growth of population.

(*e*) Explain the relationship between the coefficient of correlation and coefficient of regression. 5×2=10

(क) दो संख्याओं के A.M. और G.M. क्रमशः 15 और 12 हैं। संख्याओं का H.M. ज्ञात कीजिए।

(ख) प्रथम 10 धन पूर्णांकों के मानक विचलन का परिकलन कीजिए।

(ग) हरात्मक माध्य के किन्हीं दो उपयोगों की व्याख्या कीजिए।

(घ) एक देश की आबादी 2006 में 84 मिलियन से बढ़कर 2016 में 108 मिलियन हो गई है। आबादी की वृद्धि की वार्षिक दर ज्ञात कीजिए।

(ङ) सहसंबंध गुणांक और समाश्रयण गुणांक में संबंध की व्याख्या कीजिए।

5. (*a*) Define the Standard deviation. Explain any of the 3 mathematical properties of standard deviation.

Scanned with CamScanner

(*b*) The number examined, the mean weight and the standard deviation of each group by two medical examiners are given below. Find the mean weight and standard deviation of both the groups taken together :

A	B
40	60
113	120
6.5	8.2

4,6

(क) मानक विचलन की परिभाषा दीजिए। मानक विचलन की किन्हीं तीन गणितीय विशेषताओं की व्याख्या कीजिए।

(ख) दो मेडिकल परीक्षकों द्वारा प्रत्येक वर्ग की जाँची गई संख्या, माध्य भार और मानक विचलन नीचे दिए गए हैं। दोनों वर्गों को एक साथ मिलाकर माध्य भार और मानक विचलन ज्ञात कीजिए :

A	B
40	60
113	120
6.5	8.2

Scanned with CamScanner

Or (अथवा)

(*c*) An investor buys shares worth of ₹ 1,500 of a company each month. During the first four months, he bought the shares at a price of ₹ 10, 15, 20 and 30 per share. What is the average price paid for the shares bought during these four months ? Also, verify your result.

(*d*) An incomplete distribution is given below :

Class	Frequency
0—10	10
10—20	20
20—30	?
30—40	30
40—50	?
50—60	20
60—70	10
Total	150

Find out missing frequencies if median value is 35. 4,6

(ग) एक निवेशक एक कंपनी के ₹ 1,500 के शेयर प्रति माह खरीदता है। पहले चार महीनों में उसने शेयर ₹ 10, 15, 20 और 30 प्रति शेयर कीमत पर खरीदे। इन चार महीनों में खरीदे गए शेयरों का औसत मूल्य क्या है ? साथ ही अपने परिणाम को सत्यापित भी कीजिए।

Scanned with CamScanner

(घ) एक अपूर्ण वितरण नीचे दिया गया है :

वर्ग	आवृत्ति
0—10	10
10—20	20
20—30	?
30—40	30
40—50	?
50—60	20
60—70	10
जोड़	150

यह मीडियन मूल्य 35 है, तो लुप्त आवृत्तियाँ ज्ञात कीजिए।

6. (*a*) A computer while calculating the correlation coefficient between two variables X and Y from 25 pairs of observation obtained the following results :

$N = 25, \Sigma X = 125, \Sigma Y = 100, \Sigma X^2 = 650, \Sigma Y^2 = 460, \Sigma XY = 508.$

It was, however, found at the time of checking that two pairs of observations were not correctly copied. They were taken as (6, 14) and (8, 6) while the correct value were (8, 12) and (6, 8). Prove that the correct value of the correlation coefficient should be 2/3.

Scanned with CamScanner

(*b*) Given the following data :

Variance of X = 9, Regression equations : $4X - 5Y + 33 = 0$; $20X - 9Y - 107 = 0$.

Find :

(*i*) the mean value of X and Y,

(*ii*) the standard deviation of Y, and

(*iii*) the coefficient of correlation between X and Y. 4,6

(क) दो परिवर्तियों X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक का, 25 जोड़ी प्रेक्षणों से परिकलन करते हुए एक कम्प्यूटर को निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए :

$N = 25, \Sigma X = 125, \Sigma Y = 100, \Sigma X^2 = 650, \Sigma Y^2 = 460, \Sigma XY = 508.$

तथापि जाँच करते समय पता चला कि दो जोड़ी प्रेक्षणों को सही रूप में कॉपी नहीं किया गया है। उन्हें (6, 14) और (8, 6) ले लिया गया था जबकि सही मान (8, 12) और (6, 8) थे। सिद्ध कीजिए कि सहसंबंध गुणांक का सही मान 2/3 होना चाहिए।

(ख) निम्नलिखित आँकड़े दिए गए हैं :

X का प्रसरण = 9, समाश्रयण समीकरण : $4X - 5Y + 33 = 0$; $20X - 9Y - 107 = 0$.

Scanned with CamScanner

ज्ञात कीजिए :

(*i*) X और Y का माध्य मान,

(*ii*) Y का मानक विचलन, और

(*iii*) X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक।

Or **(अथवा)**

(*c*) Explain *four* differences between correlation and regression.

(*d*) From the following data, calculate the coefficient of rank correlation between X and Y :

X	Y
33	50
56	35
50	70
65	25
44	35
38	58
44	75
50	60
15	55
26	26

4,6

(ग) सहसंबंध और समाश्रयण में **चार** अंतरों की व्याख्या कीजिए।

Scanned with CamScanner

(घ) निम्नलिखित आँकड़ों से X और Y के बीच रैंक सहसंबंध गुणांक का परिकलन कीजिए :

X	Y
33	50
56	35
50	70
65	25
44	35
38	58
44	75
50	60
15	55
26	26

7. (*a*) Explain the importance of time series.

(*b*) Compute 4-yearly moving average values from the following data :

Year	Value
2006	24
2007	28
2008	34
2009	42
2010	52
2011	64
2012	98
2013	94
2014	112
2015	132
2016	154
2017	178

4,6

Scanned with CamScanner

(क) समय शृंखला के महत्त्व की व्याख्या कीजिए।

(ख) निम्नलिखित आँकड़ों से 4 वार्षिक चल औसत मानों का अभिकलन कीजिए :

वर्ष	मान
2006	24
2007	28
2008	34
2009	42
2010	52
2011	64
2012	98
2013	94
2014	112
2015	132
2016	154
2017	178

Or (अथवा)

(*c*) We are given the figures of production in ('000 quintals) of a sugar factory :

Year	Production
2011	80
2012	90
2013	92
2014	83
2015	94
2016	99
2017	92

Scanned with CamScanner

(i) Fit a straight line trend,

(ii) Plot these figures on a graph and show the trend line, and

(iii) Estimate the production for the year 2020. 10

(ग) हमें चीनी फैक्ट्री के उत्पादन के निम्नलिखित आँकड़े ('000 क्विंटलों में) दिए गए हैं :

वर्ष	उत्पादन
2011	80
2012	90
2013	92
2014	83
2015	94
2016	99
2017	92

(i) सीधी रेखा प्रवृत्ति स्थापित कीजिए।

(ii) ग्राफ पर इन आँकड़ों को प्लॉट कीजिए और प्रवृत्ति रेखा प्रदर्शित कीजिए।

(iii) वर्ष 2020 के लिए उत्पादन का अनुमान लगाइए।

Scanned with CamScanner

8. (*a*) What do you mean by Index Number ? Discuss its utility.

(*b*) Construct index numbers of price from the following data by applying :

(*i*) Fisher's ideal method,

(*ii*) Bowley method,

(*iii*) Marshall-Edgeworth method. 4,6

Commodities	2016		2017	
	Price	Quantity	Price	Quantity
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

(क) सूचकांक से आप क्या समझते हैं ? इसकी उपयोगिता की विवेचना कीजिए।

(ख) निम्नलिखित आँकड़ों से इसका अनुप्रयोग करके कीमत के सूचकांकों की रचना कीजिए :

(*i*) फिशर आदर्श विधि

(*ii*) बाऊले विधि

(*iii*) मार्शल-एज़वर्थ विधि

Scanned with CamScanner

वस्तुएँ	2016		2017	
	कीमत	मात्रा	कीमत	मात्रा
A	2	8	4	6
B	5	10	6	5
C	4	14	5	10
D	2	19	2	13

Or (अथवा)

(*c*) Explain the "Factor Reversal Test" and also show which index satisfies this test ?

(*d*) Construct the cost of living index number from the data given below :

S.No.	Group	Index	Expenditure
1	Food	550	46%
2	Clothing	215	10%
3	Fuel and lighting	220	7%
4	House rent	150	12%
5	Miscellaneous	275	25%

5,5

(ग) फैक्टर रिवर्सल परीक्षण की व्याख्या कीजिए और प्रदर्शित कीजिए कि कौनसा सूचकांक इस परीक्षण के अनुसार है ?

Scanned with CamScanner

(घ) नीचे दिए गए आँकड़ों से जीवनयापन की लागत के सूचकांक की रचना कीजिए :

क्रमांक	समूह	सूचकांक	खर्चे
1	भोजन	550	46%
2	वस्त्र	215	10%
3	ईंधन और बिजली	220	7%
4	गृह किराया	150	12%
5	विविध	275	25%

Scanned with CamScanner