

वस्तु	2016		2017	
	मूल्य	व्यय	मूल्य	व्यय
A	8	80	10	120
B	10	120	12	96
C	5	40	5	50
D	4	56	3	60
E	20	100	25	150
				7

This question paper contains 16 printed pages.

Your Roll No.

Sl. No. of Ques. Paper : 3157 IC
 Unique Paper Code : 52411202
 Name of Paper : Business Statistics and Mathematics
 Name of 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.)

(इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिये गये निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिये।)

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 अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिये; 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.

सभी प्रश्न कीजिए।

प्रश्नों के अंक उनके सामने अंकित हैं।

साधारण कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

भाग अ व भाग ब के लिये पृथक उत्तरपुस्तिका का प्रयोग कीजिए।

लघुगणक सारणी व ग्राफ शीट माँगने पर दी जायेगी।

PART A (भाग अ)
(BUSINESS MATHEMATICS)

Time : 1 hour

Maximum Marks : 25

1. A manufacturer is engaged in the production of three products P , Q and R , which are sold in three different markets X , Y and Z . The annual sales of these products in these markets are given below :

Products			
Markets	P	Q	R
X	1200	500	1000
Y	800	1700	600
Z	500	2200	900

You are required to find:

- (i) The total revenue from each market, if these products are sold at Rs. 50, Rs. 30 and Rs. 40 respectively.
- (ii) The gross profit from each market, if the cost of producing these products is Rs. 40, Rs. 25 and Rs. 30 respectively.

एक उत्पादक तीन उत्पादों P , Q , R का उत्पादन कर रहा है। ये तीन भिन्न बाजारों X , Y , Z में बेचे जाते हैं। इनका वार्षिक विक्रय निम्न है :

- (c) What are the main considerations while selecting base year to construct index ?

सूची बनाते समय आधार वर्ष का चुनाव करने में क्या मुख्य विचार होते हैं? 2

Or (अथवा)

- (a) What are the various tests of adequacy of index numbers?

सूचकांकों की पर्याप्तता के क्या भिन्न परीक्षण होते हैं? 3

- (b) Given the following data, show that Fisher's Ideal Index satisfies the Time Reversal Test and Factor Reversal Test :

Commodity	2016		2017	
	Price	Expenditure	Price	Expenditure
A	8	80	10	120
B	10	120	12	96
C	5	40	5	50
D	4	56	3	60
E	20	100	25	150

निम्न आँकड़े दिये होने पर दिखाइए कि फिशर का आदर्श सूचकांक समय उल्लमण परीक्षण तथा कारक उल्लमण परीक्षण को सन्तुष्ट करता है :

2011	46	
2012	42	
2013	44	
2014	44	
2015	50	7

8. (a) What is the difference between fixed base and chain base index?

स्थिर आधार तथा शृंखला आधार सूची में क्या अन्तर होता है? 2

(b) Find index number for the three years taking average price as base by using Price Relative method :

Year	Price Per Quintal (Rs.)		
	A	B	C
2015	3	5	8
2016	5	4	6
2017	7	6	7

औसत मूल्य को आधार मानकर तथा मूल्य सापेक्ष विधि द्वारा 3 वर्ष की सूचीयन संख्या ज्ञात कीजिए :

वर्ष	मूल्य प्रति क्विंटल (₹०)		
	A	B	C
2015	3	5	8
2016	5	4	6
2017	7	6	7

6

उत्पाद

बाजार	P	Q	R
X	1200	500	1000
Y	800	1700	600
Z	500	2200	900

आपको निकालना है :

- (i) प्रत्येक बाजार से कुल राजस्व, यदि ये उत्पाद 50 रुपये, 30 रुपये तथा 40 रुपये पर क्रमशः बेचे जा रहे हैं।
- (ii) प्रत्येक बाजार से कुल लाभ यदि इन उत्पादों का उत्पादन करने की लागत क्रमशः 40 रुपये, 25 रुपये व 30 रुपये है। 7

Or (अथवा)

An amount of Rs. 5,000 is put into three investments at the rates of interest of 6%, 7% and 8% p.a. respectively. The total annual income is Rs. 358. The combined income from the first two investments is Rs. 70 more than the income from third. Find the amount of each investment by using Cramer's rule.

5000 रुपये की रकम 6%, 7% तथा 8% वार्षिक ब्याज देने वाले निवेशों में लगायी जाती है। कुल वार्षिक आय 358 रुपये है। प्रथम दो निवेशों की सम्मिलित आय तीसरे निवेश की आय से 70 रुपये अधिक है। क्रैमर नियम का प्रयोग करके तीनों निवेश निकालिये। 7

2. (a) If the total cost function is given by $C = a + bx + cx^2$, where x is the quantity of output, show that :

$$\frac{d}{dx}(AC) = \frac{1}{x}(MC - AC)$$

where MC and AC are marginal cost and average cost.

यदि कुल लागत फलन $C = a + bx + cx^2$ है, जहाँ x उत्पाद की मात्रा है, तो दिखाइए :

$$\frac{d}{dx}(AC) = \frac{1}{x}(MC - AC)$$

जहाँ MC और AC सीमांत लागत तथा औसत लागत हैं।

- (b) A monopolist has a demand curve $x = 219 - 3p$ and average cost $AC = 8 + \left(\frac{x}{75}\right)$, where p is the price per kg and x is the number of kg of output. Determine the output at which the maximum profit can be earned and the amount of maximum profit.

एक एकाधिकारी का माँग वक्र है $x = 219 - 3p$ और औसत लागत है $AC = 8 + \left(\frac{x}{75}\right)$, जहाँ p मूल्य प्रति किलो है तथा x है उत्पादन की संख्या किलोग्राम में। वह उत्पादन निकालिए जिस पर अधिकतम लाभ कमाया जा सकता है तथा अधिकतम लाभ भी ज्ञात कीजिए।

Or (अथवा)

- (a) If the demand law is $x = \frac{20}{(p+1)}$, find the elasticity of demand in terms of p and its value when $p = 3$.

काल श्रेणी विश्लेषण क्या है? व्यवसाय की दुनिया में इसकी क्या उपयोगिता है?

3

- (b) Find the trend values by using 3 yearly moving average method for the following data :

Year	Sales (in Rs. '000)
2006	40
2007	42
2008	40
2009	44
2010	49
2011	46
2012	42
2013	44
2014	44
2015	50

निम्न आँकड़ों के लिए तीन वर्षीय गतिमान औसत विधि द्वारा प्रवृत्ति मूल्य ज्ञात कीजिए :

वर्ष	विक्रय ('000 रु० में)
2006	40
2007	42
2008	40
2009	44
2010	49

अन्तरों के वर्गों का योग 33 है तो विद्यार्थियों की संख्या निकालिये। 6

(c) Differentiate between correlation and regression.

सहसम्बन्ध और प्रतीपगमन में भेद कीजिए। 2

7. (a) Distinguish between seasonal and cyclical fluctuations with suitable examples.

सामयिक तथा चक्रीय उतार-चढ़ावों में सोदाहरण अन्तर्भेद कीजिए। 4

(b) Fit a straight line trend by the method of least squares to the following data and estimate sales for 2018 :

Year	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Profits	80	90	92	83	94	99	92	104
(Rs. Cr.)								

निम्न आँकड़ों पर सीधी रेखा प्रवृत्ति को निम्नतम वर्ग विधि से लगाइए और 2018 के लिए विक्रय अनुमानित कीजिए :

वर्ष	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
लाभ	80	90	92	83	94	99	92	104
(करोड़ रु०)								

Or (अथवा)

(a) What is Time Series Analysis ? What is its utility in business world?

यदि माँग नियम है $x = \frac{20}{(p+1)}$, तो p के पदों में माँग की लोच

तथा उसका मूल्य जब $p = 3$ ज्ञात कीजिए। 5

(b) A piece of machinery costs Rs. 15,000. The total cost of operation from the time of purchase upto a time t is given by the function $30t^2 + 20t$. If the machine is sold as scrap after t years, the resale value is given by the function $8520 - 50t^2$. Find the optimum time for the replacement of the machine.

एक मशीनरी का मूल्य 15,000 रुपये है। क्रय के समय से t समय तक कार्यचालन का कुल लागत फलन $30t^2 + 20t$ से दिया जाता है। यदि t वर्ष पश्चात् मशीन को कबाड़ में बेचा जाता है तो उसका पुनः विक्रय मूल्य फलन $8520 - 50t^2$ से दिया जाता है। मशीन के बदलने का अनुकूलतम समय निकालिए। 5

3. (a) A person deposited Rs. 20,000 in a bank at 5% compounded annually. After 5 years, the rate of interest was increased to 6% and after 4 more years, the rate was further increased to 7%. The money was withdrawn at the end of 12 years. Find the amount.

एक व्यक्ति ने 5% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज पर 20,000 रुपये एक बैंक में जमा किये। पाँच वर्ष पश्चात् ब्याज दर बढ़ाकर 6%

कर दी गई और अगले चार वर्ष बाद दर को और बढ़ाकर 7% कर दिया गया। 12 वर्ष पश्चात् पैसा निकाल लिया गया। अन्तिम रकम निकालिए। 4

- (b) A debt of Rs. 20,000 due 3 years hence and another of Rs. 50,000 due 6 years hence are to be paid off by a single payment 4 years hence. If the rate of interest is 6% compounded semi-annually, how much is this payment?

20,000 रुपये का एक ऋण 3 वर्ष पश्चात् देय तथा दूसरा ऋण 50 हजार का 6 वर्ष पश्चात् देय, 4 वर्ष पश्चात् एक अकेले भुगतान से निपटाये जाने हैं। यदि चक्रवृद्धि ब्याज दर 6% अर्धवार्षिक है तो यह भुगतान कितना होगा? 4

Or (अथवा)

- (a) A banker credits the fixed deposit account of a deposit @ 12% p.a. compounded quarterly. Find out the effective rate of interest that is allowed by the bank.

एक बैंकर जमा के सावधिक जमा खाता में 12% वार्षिक ब्याज देता है जिसे तिमाही में चक्रवृद्धि किया जाता है। बैंक द्वारा स्वीकृत प्रभावकारी ब्याज दर निकालिए। 4

- (b) An item is being depreciated in such a way that the value of the item at the end of any year is 90% of the value at

- (c) Calculate the correlation coefficient from the following results :

$$N = 10, \Sigma X = 350, \Sigma Y = 310,$$

$$\Sigma(X - 35)^2 = 162, \Sigma(Y - 31)^2 = 222,$$

$$\Sigma(X - 35)(Y - 31) = 92.$$

Also, find the regression line of Y on X.

निम्न परिणामों से सह-सम्बन्ध गुणांक की गणना कीजिए :

$$N = 10, \Sigma X = 350, \Sigma Y = 310,$$

$$\Sigma(X - 35)^2 = 162, \Sigma(Y - 31)^2 = 222,$$

$$\Sigma(X - 35)(Y - 31) = 92.$$

Y की X पर प्रतीपगमन रेखा भी निकालिए। 6

Or (अथवा)

- (a) Write down the properties of regression coefficients.

प्रतीपगमन गुणांकों के गुणों को लिखिए। 2

- (b) The Rank Correlation Coefficient between marks obtained by some students in Statistics and Accountancy is found to be 0.8. If the total of squares of rank differences is 33, find the number of students.

कुछ विद्यार्थियों द्वारा सांख्यिकी तथा लेखापालन में प्राप्त अंकों का श्रेणी सह-सम्बन्ध गुणांक 0.8 पाया गया। यदि श्रेणी

X	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
F	4	8	20	12	6

निम्न आंकड़ों से ज्ञात कीजिए :

X	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
F	4	8	20	12	6

(i) बीच की 50% मदों का परास

(ii) चतुर्थक विचलन

(iii) चतुर्थक विचलन का गुणांक। 8

(b) The coefficients of two series are 40% and 60%. Their S.D. are 20 and 16 respectively. What are their arithmetic means?

दो श्रेणियों का गुणांक 40% व 60% है। उनका मानक विचलन क्रमशः 20 व 16 है। उनके समान्तर माध्य क्या हैं? 2

6. (a) What is coefficient of determination and what is its use?

निर्धारण का गुणांक क्या है तथा उसका क्या प्रयोजन है? 2

(b) Is it true that a correlation coefficient $r = 0.8$ indicates a relationship twice as close as $r = 0.4$?

क्या यह कहना सच होगा कि सहसम्बन्ध गुणांक $r = 0.8$ एक ऐसे सम्बन्ध को इंगित करता है जो सहसम्बन्ध गुणांक $r = 0.4$ से दुगुना नजदीक है? 2

the beginning of the year. The cost of the machine is Rs. 40,000. Find the value of machine after 5 years and depreciation amount for the fifth year.

किसी मद को इस प्रकार मूल्यहासित किया जा रहा है कि उसका मूल्य वर्ष के अन्त में उसके वर्ष के आरम्भ के मूल्य का 90% रह जाता है। एक मशीन की लागत 40,000 रुपये है। उस मशीन का 5 वर्ष पश्चात् का मूल्य निकालिए। पाँचवें वर्ष की मूल्यहास की राशि भी बताइये। 4

PART B (भाग ब)

(BUSINESS STATISTICS)

4. (a) Explain the relationship between Mean, Median and Mode in a normal distribution.

सामान्य वितरण में माध्य, माध्यिका व बहुलक का सम्बन्ध समझाइए। 2

(b) The median of a few number of observations is given as 48. The six items whose values are 33, 38, 45, 49, 53 and 59 were added to given series. What will be the new median?

कुछ प्रेक्षणों की माध्यिका 48 दी हुई है। 6 मद, जिनका मूल्य 33, 38, 45, 49, 53 तथा 59 है, श्रेणी में जोड़े जाते हैं। नयी माध्यिका क्या होगी? 2

(c) Find the average rate of increase in population which in the first decade increased by 20%, in the second by 30% and in the third by 40%.

एक जनसंख्या प्रथम 10 वर्षों में 20% बढ़ती है, दूसरे 10 वर्षों में 30% तथा तीसरे 10 वर्षों में 40% बढ़ती है। जनसंख्या वृद्धि की औसत दर निकालिए। 6

Or (अथवा)

(a) What is the formula of empirical mode method? Find out the median for an asymmetrical distribution with mode and mean equal to 26.6 and 28.1 respectively.

आनुभाषिक मोड विधि का सूत्र क्या है? एक विषम वितरण के लिए माध्यिका निकालिए जिसका बहुलक और माध्य 26.6 और 28.1 क्रमशः हैं। 3

(b) The mean salary paid to all the employees in a certain company was Rs. 600. The mean monthly salary paid to male and female employees was Rs. 620 and Rs. 520 respectively. Find the percentage of male and female employees in the company.

किसी कम्पनी के सभी कर्मचारियों को भुगतान किया गया औसत वेतन 600 रुपये है। पुरुष तथा स्त्री कर्मचारियों को

दिया गया औसत मासिक वेतन क्रमशः 620 रुपये तथा 520 रुपये है। कम्पनी में पुरुष तथा स्त्री कर्मचारियों का प्रतिशत ज्ञात कीजिए। 7

5. (a) What is the relationship between Q.D., M.D. and S.D.?

QD, MD तथा SD में क्या सम्बन्ध है? 2

(b) The mean weight of 150 students is 60 kg. The mean weight of boys is 70 kg with a S.D. of 10 kg. For the girls, the mean weight is 55 kg and the S.D. is 15 kg. Find the number of boys and girls and the combined S.D.

150 विद्यार्थियों का औसत वजन 60 किलो है। लड़कों का औसत वजन 70 किलो है और मानक विचलन 10 किलो है। लड़कियों के लिये औसत वजन 55 किलो और मानक वजन 15 किलो है। लड़कों व लड़कियों की गिनती ज्ञात कीजिए तथा उनका संयुक्त मानक विचलन भी निकालिए। 8

Or (अथवा)

(a) Find:

- the range that contains the middle 50% of the items
- Quartile Deviation
- Coefficient of Q.D.,

from the following data :