

- (ग) यदि X और Y का मानक विचलन क्रमशः 4 और 3 है, और X और Y के बीच सह-संबंध का गुणांक 0.8 है, तो दो प्रतिगमन गुणांक ज्ञात कीजिए। (4)



[This question paper contains 32 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 3683 J

Unique Paper Code : 2412082401

Name of the Paper : Business Statistics

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

Semester : IV – DSC

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt **all** questions.
3. All parts of a question to be attempted together.
4. **All** questions carry equal marks.
5. Use of simple calculator is allowed.
6. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

छात्रों के लिए निर्देश

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

1. Attempt **any six** questions of the following :

(a) In a moderately skewed distribution, the mode and median are 20 and 24 respectively. Locate the value of Mean.

(b) State any three mathematical properties of Standard Deviation.

- (ख) समीकरणात्मक समय श्रृंखला विश्लेषण के घटकों की व्याख्या कीजिए। (4)

अथवा

- (क) निम्नलिखित 2014-2020 की अवधि के लिए एक कंपनी की वार्षिक बिक्री से संबंधित डेटा हैं :

वर्ष	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
बिक्री (₹ लाख में)	45	50	67	74	80	85	95

आपको निम्नलिखित करना है :

- (i) दूसरी-डिग्री के पैराबोलिक रुझान को समायोजित कीजिए।

- (ii) 2022 के लिए बिक्री का पूर्वानुमान लगाएं। (10)

- (ख) समय श्रृंखला विश्लेषण के घटकों की व्याख्या कीजिए। (4)

वर्ष	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
उत्पादन ('000 टन)	25	30	35	40	44	48	52

आपको निम्नलिखित करना है :

- न्यूनतम वर्ग विधि का उपयोग करके एक सीधी रेखा का
रुझान समायोजित कीजिए।
- उत्पादन में औसत वार्षिक बदलाव क्या है?
- 2015 से 2021 के वर्षों के लिए प्रवृत्ति मूल्यों को ज्ञात
कीजिए।
- 2023 के लिए चीनी उत्पादन का अनुमान लगाइए।

(14)

- (c) The following equation has been derived for the production of wheat:

$$Y_c = 4.80 + 125 X$$

(Origin: 2015; X unit: 1 year; Y unit: Tonnes per year)

Rewrite the equation by:

- Shifting the origin to 2018.
 - Express X units in months and Y units in Tonnes per month.
- (d) What is kurtosis? Why it is used in statistics?
- (e) The regression coefficient of regression equation X on Y is -0.23 and the same for regression equation Y on X is -0.66. Find out coefficient of correlation.

- (f) Explain the time reversal and factor reversal tests under Index Number.
- (g) The mean marks of the 100 students were found to be 55. Later, it was discovered that two student's marks were misread as 65 and 56 instead of 75 and 57. Find the correct mean corresponding to the correct score.
- (h) Explain absolute and relative measures of dispersion. $(6 \times 3 = 18)$

OR

- (a) Following are the data related to two data set :

	<i>Company A</i>	<i>Company B</i>
Number of employees	100	200
Average Salary	1600	1750
Standard Deviation	16	25

आपको निम्नलिखित ज्ञात करना है :

- (i) दो प्रतिगमन समीकरण।
- (ii) अर्थशास्त्र और सांख्यिकी में प्राप्त अंकों के बीच सहसंबंध का गुणांक।
- (iii) यदि सांख्यिकी में अंक 60 हैं, तो अर्थशास्त्र में छात्र के सबसे संभावित अंक।
- (iv) X पर प्रतिगमन रेखा Y के लिए अनुमान (S.E) की मानक त्रुटि की गणना कीजिए। (14)
- (ख) सहसंबंध और प्रतिगमन के बीच अंतर बताइए। (4)
5. (क) निम्नलिखित डेटा एक चीनी फैक्टरी के उत्पादन से संबंधित है :

(i) दो प्रतिगमन समीकरण

(ii) 150 लाख रुपये की बिक्री लक्ष्य प्राप्त करने के लिए

आवश्यक विज्ञापन व्यय का अनुमान लगाइए।

(iii) Y पर X के नियोजन में अनुमान की मानक त्रुटि क्या है। (9)

अथवा

(क) सत्र के अंत में हुई परीक्षा में गणित और सांख्यिकी में एक विशेष

कक्षा के दस छात्रों द्वारा प्राप्त अंक निम्नलिखित थे :

अर्थशास्त्र में अंक	25	28	35	32	31	36	29	38	34	32
सांख्यिकी में अंक	43	46	49	41	36	32	31	30	33	39

Compute the following :

(i) The combined standard deviation of the companies.

(ii) Which company shows greater consistency?

(iii) Which company pays larger pay package? (9)

(b) A box of 100 toys contains 20 toys with type A defect, 10 toys with type B defect and 4 toys with both types of defects. Find the probability that :

(i) A toy to be drawn has type B defect under the condition that it has a type A defect.

(ii) A toy to be drawn has type A defect under the condition that it has a type B defect.

(iii) A toy to be drawn has no type B defect under the condition that it has no type A defect. (9)

2. (a) An incomplete distribution is given below :

Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Total
Frequency	10	20	?	40	?	25	15	170

Find out the missing frequencies if the median of the data is 35. (9)

(b) The first four moments of a distribution about value 5 are 7, 70, 140 and 170 respectively. You are required to calculate :

4. (क) नीचे दिए गए आंकड़े 10 छात्रों के द्वारा सांख्यिकी और लागत में प्राप्त अंकों से संबंधित हैं :

सांख्यिकी में अंक	32	40	28	27	28	23	30	33	38	35
लागत में अंक	30	27	22	31	20	29	18	21	27	24

आपको स्पीयरमैन के रैंक सहसंबंध गुणांक की गणना करनी है। (9)

(ख) एक फर्म में, विज्ञापन व्यय का औसत और मानक विचलन क्रमशः

30 और 3 पाया गया। जबकि, बिक्री का औसत और मानक

विचलन क्रमशः 90 और 12 पाया गया। विज्ञापन खर्च और बिक्री

का सहसंबंध गुणांक 0.8 था। आपको निम्नलिखित की गणना

करनी है :

वस्तु	2010		2020	
	मूल्य	मात्रा	व्यय	मात्रा
A	12	80	1260	90
B	14	100	1800	120
C	10	40	600	50
D	16	20	450	30
E	20	30	1125	45

उपरोक्त डेटा से 2010 को आधार वर्ष के रूप में उपयोग करते

हुए मूल्य सूचकांक संख्या की गणना कीजिए :

(i) लैस्पेयर्स की विधि

(ii) पाश्चे विधि, और

(iii) फिशर विधि।

इसके अलावा, सिद्ध कीजिए कि फिशर का सूचकांक दोनों टाइम रिवर्सल और फैक्टर रिवर्सल परीक्षण को संतुष्ट करता है।

(9)

(i) First four moments about mean,

(ii) Skewness

(iii) Kurtosis

(9)

OR

(a) In a factory producing spark plug, machine A, B and C manufacture 45%, 35% and 20% of the total output respectively. Out of their output, respectively, 4%, 3% and 2% are known to be defective. A spark plug is picked at random and is found to be defective. Find the probability that:

(i) It is produced by machine A

(ii) It is produced by machine

B

(iii) It is produced by machine A or B

(9)

- (b) An automobile firm has got the delivery of 200 Music systems to be installed in their luxury cars. After inspection by the engineer the defects per set is recorded below :

No. of defects	0	1	2	3	4
No. of sets	158	36	4	2	0

Fit a poison distribution to the above data and calculate the frequencies of 0, 1, and 2 defects.

$$(e^{-0.25} = 0.7788) \quad (5)$$

- (c) State any four properties of normal distribution. (4)

3. (a) Explain additive and multiplicative theorem of probability. (4)

वेतन पैकेज कमा रहे हैं। 2020 में उसे 2010 के समान जीवन स्तर बनाए रखने के लिए उसकी वेतन वृद्धि कितनी होनी चाहिए? (9)

अथवा

- (क) कुछ प्रकार की कार बैटरी की औसत आयु 800 घंटे है और मानक विचलन 90 घंटे है। मान लीजिए कि आयु का वितरण सामान्य है, ज्ञात कीजिए :

(i) कम से कम 940 घंटों की उपयोगिता अवधि वाली बैटरी का प्रतिशत

(ii) बैटरी का वह अनुपात जिसकी उपयोगिता अवधि 770 से 830 घंटे के बीच है। (9)

- (ख) निम्नलिखित तालिका पांच वस्तुओं से संबंधित मूल्य और खपत के विवरण देती है :

(ख) एक निवेश सलाहकार की भविष्यवाणी है कि किसी विशेष स्टॉक की कीमत बढ़ने के खिलाफ का अनुपात 3:1 है और कीमत स्थिर रहने के पक्ष में अनुपात 1:4 है। स्टॉक की कीमत के नीचे जाने की क्या प्रायिकता है? (5)

(ग) एक निश्चित शहर में मध्यवर्गीय परिवारों के बजटों की एक जांच ने निम्नलिखित जानकारी प्रदान की :

मर्दे	भोजन	ईधन	कपड़े	किराया	विविध
व्यय का %	30%	15%	20%	10%	25%
2010 में कीमत (₹)	140	27	72	30	50
2020 में कीमत (₹)	165	35	84	36	62

उपरोक्त जानकारी के आधार पर 2020 की जीवन यापन लागत सूचकांक का निर्माण कीजिए और इसकी तुलना 2010 से कीजिए। मान लीजिए कि श्री देवव्रत 2010 में ₹25,000 का

(b) An investment consultant predicts that the odds against the price of a certain stock going up are 3:1 and the odds in favour of price remaining the same are 1:4. What is the probability that the price of the stocks will go down? (5)

(c) An enquiry into the budgets of the middle-class family in a certain city gave the following information :

Items	Food	Fuel	Clothing	Rent	Miscellaneous
% expenditure	30%	15%	20%	10%	25%
Price in 2010 (₹)	140	27	72	30	50
Price in 2020 (₹)	165	35	84	36	62

From the above information construct a cost-of-living index of 2020 compared to that of 2010. Suppose Mr. Devavrat is earning ₹25,000 salary

package in the year 2010. What should be his salary hike in the year 2020 to maintain the same standard of living as in the year 2010. (9)

OR

(a) The lifetime of certain kind of car battery has a mean life of 800 hours and standard deviation as 90 hours. Assuming the distribution of lifetime to be normal, find:

(i) The percentage of battery with a lifetime of at least 940 hours.

(ii) The proportion of battery with a lifetime between 770 to 830 hours. (9)

(b) Following table gives the details of price and consumption related to five commodities :

(ख) एक ऑटोमोबाइल कंपनी को अपनी लगजरी कारों में इंस्टॉल करने के लिए 200 म्यूजिक सिस्टम की डिलीवरी मिली है। इंजीनियर द्वारा निरीक्षण के बाद प्रति सेट दोष नीचे रिकॉर्ड किया गया है :

दोष की संख्या	0	1	2	3	4
सेट की संख्या	158	36	4	2	0

ऊपर दिए गए डेटा के लिए एक विषाक्त वितरण को फिट कीजिए और 0, 1 और 2 दोषों की आवृत्तियाँ ज्ञात कीजिए।

$$(e^{-0.25} = 0.7788) \quad (5)$$

(ग) सामान्य वितरण की कोई चार विशेषताएँ बताइए। (4)

3. (क) प्रायिकता की योग और गुणन प्रमेय की व्याख्या कीजिए।

(4)

(ii) विकर्णता

(iii) क्यूटोसिस

(9)

अथवा

(क) एक फैक्टरी में स्पार्क प्लग का उत्पादन करते हुए, मशीन A, B और C क्रमशः कुल उत्पादन का 45%, 35% और 20% बनाती हैं। उनके उत्पादन में, क्रमशः 4%, 3% और 2% दोषपूर्ण माने जाते हैं। एक स्पार्क प्लग यादृच्छिक रूप से उठाया जाता है और पाया जाता है कि वह दोषपूर्ण है। निम्नलिखित की प्रायिकता ज्ञात कीजिए :

(i) इसका उत्पादन मशीन A द्वारा किया गया है

(ii) इसका उत्पादन मशीन B द्वारा किया गया है

(iii) इसका उत्पादन मशीन A या B द्वारा किया गया है।

(9)

Commodity	2010		2020	
	Price	Quantity	Expenditure	Quantity
A	12	80	1260	90
B	14	100	1800	120
C	10	40	600	50
D	16	20	450	30
E	20	30	1125	45

Calculate price index number from above data using 2010 as base year from following methods :

(i) Laspeyres's method

(ii) Paasche's Method, and

(iii) Fisher's method.

Also, prove Fisher's Index satisfies both time reversal and factor reversal test. (9)

4. (a) Following are the data related to marks scored by 10 students of a class in Statistics and Costing :

Marks in Statistics	32	40	28	27	28	23	30	33	38	35
Marks in Costing	30	27	22	31	20	29	18	21	27	24

You are required to calculate spearman's rank correlation coefficient. (9)

- (b) In a firm, the mean and standard deviation of the advertisement expenditure were found to be 30 and 3 respectively. Whereas, the mean and standard deviation of the sales were found to be 90 and 12 respectively. The correlation coefficient of advertisement expenditure and

- (iii) एक खिलौने को वापस लिया जाता है जिसमें B प्रकार की विसंगति नहीं है उस स्थिति में कि इसमें A प्रकार की विसंगति नहीं है। (9)

2. (क) एक अपूर्ण वितरण नीचे दिया गया है :

क्लास अंतराल	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Total
आवृत्ति	10	20	?	40	?	25	15	170

यदि डेटा की माध्यिका 35 है, तो अज्ञात आवृत्तियां ज्ञात कीजिए। (9)

- (ख) किसी वितरण के पहले मोमेंट, मान 5 के बारे में, क्रमशः 7, 70, 140 और 170 हैं। आपको निम्नलिखित की गणना करनी है :

- (i) माध्य के चार पहले मोमेंट,

(ii) कौन-सी कंपनी अधिक स्थिरता दिखाती है?

(iii) कौन-सी कंपनी बड़ा वेतन पैकेज देती है? (9)

(ग) 100 खिलाड़ियों का एक डिवीज़न है जिसमें 20 खिलाड़ियों में 1 प्रकार की विसंगति है, 10 खिलाड़ियों में 2 प्रकार की विसंगति है और 4 खिलाड़ियों में दोनों प्रकार की विसंगतियां शामिल हैं। निम्नलिखित की प्रायिकता ज्ञात कीजिए :

(i) एक खिलाड़ी को वापस लिया जाता है जिसमें B विसंगति है उस स्थिति में कि इसमें A प्रकार की विसंगति है।

(ii) एक खिलाड़ी को वापस लिया जाता है जिसमें A विसंगति है उस स्थिति में कि इसमें B प्रकार की विसंगति है।

sales was 0.8. You are required to calculate the following :

(i) The two regression equations.

(ii) Estimate the advertisement expenditure required to attain a sales target of Rs. 150 Lacs.

(iii) What is the standard error of the estimate in the regression of Y on X. (9)

OR

(a) In an end semester examination following marks were obtained by ten students of a particular class in mathematics and statistics:

Marks in Economics	25	28	35	32	31	36	29	38	34	32
Marks in Statistics	43	46	49	41	36	32	31	30	33	39

You are required to find out :

- (i) Two regression equations.
- (ii) The coefficient of correlation between the marks in economics and statistics.
- (iii) The most likely marks of student in economics if marks in statistics is 60.
- (iv) Calculate standard error of estimate (S.E) for regression line Y on X. (14)

(b) Differentiate between correlation and regression.

(4)

5. (a) Following data relates to the production of a sugar factory :

10	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	42	45	48	50	52	55	58	60	62	65	68	70	72	75	78	80	82	85	88	90	92	95	98	100
10	12	15	18	20	22	25	28	30	32	35	38	40	42	45	48	50	52	55	58	60	62	65	68	70	72	75	78	80	82	85	88	90	92	95	98	100

(छ) फैलाव के सम्पूर्ण और सापेक्ष मापन को स्पष्ट कीजिए।

(6×3=18)

अथवा

(क) निम्नलिखित डेटा दो डेटा सेट से संबंधित है :

	कंपनी A	कंपनी B
कर्मचारियों की संख्या	100	200
औसत वेतन	1600	1750
मानक विचलन	16	25

निम्नलिखित की गणना कीजिए :

- (i) कंपनियों का संयुक्त मानक विचलन।

समीकरण को फिर से लिखिए :

- (i) उत्पत्ति को वर्ष 2018 में परिवर्तित कीजिए।
- (ii) X यूनिट्स को महीनों में और Y यूनिट्स को टन प्रति माह में दर्शाइए।
- (iii) कुतोंसिस क्या है? इसका सांख्यिकी में उपयोग क्यों किया जाता है?
- (घ) Y पर X के प्रतिगमन समीकरण का प्रतिगमन गुणांक -0.23 है और X पर Y के प्रतिगमन समीकरण का प्रतिगमन गुणांक -0.66 है।
- (ङ) सूचकांक संख्या के अंतर्गत समय प्रत्यावर्तन और गुणन प्रत्यावर्तन परीक्षणों के बारे में स्पष्ट कीजिए।
- (च) 100 छात्रों के माध्य अंक 55 पाए गए। बाद में, यह ज्ञात हुआ कि दो छात्रों के अंक 65 और 56 के रूप में गलत पाए गए थे, जबकि उन्हें 75 और 57 होना चाहिए था। सही स्कोर के अनुसार सही माध्य ज्ञात कीजिए।

Year	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Production ('000 tonnes)	25	30	35	40	44	48	52

You are required to :

- (i) Fit a straight-line trend using method of least square.
- (ii) What is average annual change in production?
- (iii) Obtain the trend values for the years 2015-2021
- (iv) Estimate the production of sugar for 2023.
- (14)

(b) Explain components of time series analysis. (4)

OR

(a) Following are the data related to annual sales of a company for the period 2014-2020 :

Year	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sales (in lakhs ₹)	45	50	67	74	80	85	95

You are required to :

(i) Fit the second-degree parabolic trend

(ii) Forecast the sale for 2022 (10)

(b) Explain the components of time series analysis. (4)

(c) If standard deviation of X and Y are 4 and 3 respectively, and coefficient of correlation between X and Y is 0.8, find the two regression coefficients. (4)

1. निम्नलिखित में से किन्हीं छह प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

(क) एक मध्यम विषम वितरण में, माध्यिका और बहुलक क्रमशः 20 और 24 हैं। माध्यिका का मान ज्ञात कीजिए।

(ख) मानक विचलन के तीन गणितीय गुणों को बताइए।

(ग) गेहूँ के उत्पादन के लिए निम्नलिखित समीकरण निकाला गया है :

$$Y_c = 4.80 + 125 X$$

(उत्पत्ति: 2015; X यूनिट: 1 वर्ष; Y यूनिट: टन प्रति वर्ष)