

[This question paper contains 24 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 1501

G

Unique Paper Code : 2412092301

Name of the Paper : Business Statistics

Name of the Course : B.Com. – DSC

Semester : III

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. Tables shall be provided on demand.
6. 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 प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
3. प्रश्नों के सभी भागों को एक साथ कीजिए ।
4. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
5. साधारण कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है । मांग पर टेबलें उपलब्ध कराई जाएंगी ।
6. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) The mean marks of the 100 students were found to be 50. Later on, it was discovered that two student's marks were misread as 65 and 75 instead of 56 and 57. Find the correct mean corresponding to the correct score.

- (b) The first four central moments of a distribution are 0, 16, -36, and 120 respectively. Comment upon the Skewness and Kurtosis of the distribution.
- (c) For a symmetric distribution consisting 100 items, the Standard Deviation is 70. Find its quartile deviation (Q.D.) and mean deviation (M.D.)
- (d) The following equation has been derived for the production of steel:

$$Y_C = 8.40 + 1.75X$$

(Origin: 2007; X Unit: 1 year; Y unit: Tonnes per year)

Rewrite the equation by shifting the origin to 2015

- (e) The covariance between the height and weight of ten items is found to be 8 and their standard deviations are 2.80 and 3.10 respectively. Find the coefficient of correlation between height and weight.

(f) Why Fisher's index is called 'ideal' index?

(6×3=18)

OR

(a) A problem in statistics was given to three students A, B and C whose chances of solving it are $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, and $\frac{1}{4}$ respectively.

(i) What is the probability that problem will not be solved?

(ii) What is the probability that problem will be solved?

(iii) What is the probability that only one of them will be able to solve the problem correctly? (9)

(b) An incomplete distribution is given below :

Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	Total
Frequency	10	?	25	30	?	10	100

Find out the missing frequencies if the median of the data is 32. (9)

2. (a) Following are the data related to two companies A and B :

Company	A	B
Number of workers	200	400
Average Salary of workers	3200	3500
Variance of salary of workers	1024	1156

Compute the following :

(i) Which firm pays larger pay package?

(ii) Which firm shows greater variability in salary distribution?

(iii) Compute the combined average salary of all the 600 workers of both the firms taken together. (9)

1501

6

(b) A bag contains 5 white, 7 Red and 8 black balls. If 4 balls are drawn one by one with replacement, the find the following :

- (i) Probability that none is black?
- (ii) Probability that all are black?
- (iii) Probability of only 2 balls drawn are black? (9)

OR

(a) In a bolt factory, machine A, B and C manufacture 25%, 35% and 40% of the total output respectively. Of their output, respectively, 4%, 5% and 7% are known to be defective. A bolt is picked at random and is found to be defective. Find the probability that :

- (i) It is produced by machine B
 - (ii) It is produced by machine C
 - (iii) It is produced by machine B or C (9)
- (b) If 5% of the students appearing in an examination fail, using Poisson distribution find the probability that out of 200 students appearing in the examination:

1501

7

(i) None has failed,

(ii) 5 students failed. (5)

(c) State the addition and multiplication rules of probability. (4)

3. (a) The lifetime of certain kind of 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 batteries with a lifetime of at least 900 hours

(ii) The proportion of batteries with a lifetime between 750 to 850 hours. (9)

(b) 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 (₹)	1400	270	720	300	400
Price in 2020 (₹)	1450	290	780	320	430

From the above information construct a cost-of-living index of 2020 compared to that of 2010. Suppose Mr. Varun is earning ₹ 25,000 salary in the year 2010. What should be his salary in 2020 to maintain the same standard of living as in 2010. (9)

OR

(a) During a survey of Road safety, it was found that 70% of the accidents occur at night, 60% are alcohol related and 38% are alcohol related as well as occur at night.

(i) What is the probability that an accident was alcohol related given that it occurred at night?

(ii) What is the probability that an accident did not occur at night, given that it was alcohol related? (9)

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

Commodity	Base year		Current Year	
	Price	Quantity	Expenditure	Quantity
A	8	80	792	88
B	4	200	1150	230
C	6	120	980	140
D	10	60	840	70
E	7	80	810	90

Calculate price index number from above data using :

(i) Laspeyres's method,

(ii) Paasche's Method, and

(iii) Fisher's method. (9)

4. (a) Following data relate to the marks obtained by 10 students of a class in statistics and accountancy:

Marks in Statistics	30	36	27	26	27	22	31	32	28	34
Marks in Accountancy	28	26	21	28	20	29	17	22	27	25

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

(b) The following data are given regarding expenditure on advertising and sales of a particular firm:

	Advertisement Expenditure (X)	Sales (Y)
Mean	20	180
Standard Deviation	6	24
Correlation coefficient	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 ₹ 140 Lacs. (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 Mathematics	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 mathematics and statistics.

(iii) The most likely marks of student in statistics if marks in mathematics is 40.

(iv) Calculate standard error of estimate for regression equation Y on X (SE_{YX}). (14)

(b) Differentiate between correlation and regression analysis. (4)

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

Year	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Production ('000 tonnes)	35	36	40	38	42	44	45

You are required to :

(i) Fit a straight-line trend using method of least square

(ii) What is average monthly increase in production?

(iii) Estimate the production in year 2023. (10)

- (b) Define additive and multiplicative models of time series analysis. (4)
- (c) State the properties of Karl Pearson's coefficient of correlation. (4)

OR

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

Year	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sales (in lakhs ₹)	42	42	60	42	124	136	182

You are required to:

- (i) Fit a parabolic trend
- (ii) Forecast the sale for 2022 (10)
- (b) What are 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. (क) 100 छात्रों के औसत अंक 50 पाए गए। बाद में, यह पाया गया कि दो छात्रों के अंकों को 56 और 57 के बजाय 65 और 75 के रूप में गलत पढ़ा गया था। सही अंक के अनुरूप सही माध्य ज्ञात कीजिए।
- (ख) वितरण के पहले चार केंद्र मूल्य क्रमशः 0, 16, -36 और 120 हैं। वितरण के वैषम्य और कुटोसिस पर टिप्पणी कीजिए।
- (ग) 100 मर्दों वाले सममित वितरण के लिए मानक विचलन 70 है। इसका चतुर्थक विचलन (Q.D.) और माध्य विचलन (M.D.) ज्ञात कीजिए।
- (घ) इस्पात के उत्पादन के लिए निम्नलिखित समीकरण निकाला गया है:
- $$Y_c = 8.40 + 1.75X$$
- (मूल: 2007; X यूनिट: 1 वर्ष Y यूनिट: प्रति वर्ष टन)
- मूल को 2015 में स्थानांतरित करके समीकरण को पुनः लिखिए
- (ङ) दस वस्तुओं की ऊंचाई और वजन के बीच सहसंयोजक 8 पाया

जाता है और उनके मानक विचलन क्रमशः 2.80 और 3.10 हैं।
ऊंचाई और वजन के बीच सहसंबंध का गुणांक ज्ञात कीजिए।

- (च) फिशर के सूचकांक को 'आदर्श' सूचकांक क्यों कहा जाता है?
(6×3=18)

अथवा

- (क) सांख्यिकी में एक सवाल तीन छात्रों A, B और C को दिया गया था जिनके इसे हल करने की संभावना क्रमशः $1/2$, $1/3$ और $1/4$ है।

- (i) सवाल का समाधान न होने की प्रायिकता क्या है?
(ii) सवाल के हल होने की क्या संभावना है?
(iii) इसकी क्या प्रायिकता है कि इनमें से केवल एक ही सवाल को सही ढंग से हल करने में सक्षम होगा?

(9)

- (ख) एक अधूरा वितरण नीचे दिया गया है :

क्लास अंतराल	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	कुल
आवृत्ति	10	?	25	30	?	10	100

यदि डेटा का माध्य 32 है, तो लुप्त आवृत्तियों को ज्ञात कीजिए।
(9)

2. (क) दो कंपनियों A और B से संबंधित आंकड़े निम्नलिखित हैं :

कंपनी	A	B
श्रमिकों की संख्या	200	400
श्रमिकों का औसत वेतन	3200	3500
श्रमिकों के वेतन में भिन्नता	1024	1156

निम्नलिखित की गणना कीजिए :

- (i) कौन-सी फर्म बड़े वेतन पैकेज का भुगतान करती है?
(ii) कौन-सी फर्म वेतन वितरण में अधिक परिवर्तनशीलता दर्शाती है?

(iii) दोनों फर्मों के सभी 600 श्रमिकों के संयुक्त औसत वेतन की गणना कीजिए। (9)

(ख) एक बैग में 5 सफेद, 7 लाल और 8 काली गेंदें हैं। यदि प्रतिस्थापन के साथ 4 गेंदों को एक-एक करके निकाला जाता है, तो निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

(i) कोई भी काला नहीं होगा इसकी प्रायिकता है?

(ii) सभी काले होंगे इसकी प्रायिकता है?

(iii) केवल 2 गेंदों के काले होने की प्रायिकता क्या है? (9)

अथवा

(क) किसी बोल्ट कारखाने में, मशीन A, B और C कुल उत्पादन का क्रमशः 25%, 35% और 40% निर्माण करते हैं। उनके उत्पादन में से, क्रमशः 4%, 5% और 7% दोषपूर्ण होने के लिए जाने जाते हैं। एक बोल्ट को यादृच्छिक रूप से उठाया जाता है और दोषपूर्ण पाया जाता है। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि :

(i) यह मशीन B द्वारा उत्पादित किया जाता है

(ii) यह मशीन C द्वारा उत्पादित किया जाता है

(iii) यह मशीन B या C द्वारा उत्पादित किया जाता है

(9)

(ख) यदि एक परीक्षा में उपस्थित होने वाले 5% छात्र अनुत्तीर्ण हो जाते हैं, तो पॉइसन वितरण का उपयोग करके परीक्षा में उपस्थित होने वाले 200 छात्रों में से प्रायिकता ज्ञात कीजिए :

(i) कोई भी अनुत्तीर्ण नहीं हुआ है,

(ii) 5 छात्र अनुत्तीर्ण हुए।

(5)

(ग) प्रायिकता के जोड़ और गुणन नियम बताइए।

(4)

3. (क) कुछ प्रकार की बैटरी की उपयोगिता अवधि में 800 घंटे की औसत अवधि और 90 घंटे के रूप में मानक विचलन होता है। उपयोगिता अवधि के वितरण को सामान्य मानते हुए, ज्ञात कीजिए :

(i) कम से कम 900 घंटे की उपयोगिता अवधि वाली

बैटरियों का प्रतिशत

- (ii) 750 से 850 घंटे के बीच उपयोगिता अवधि वाली बैटरियों का अनुपात। (9)

(ख) किसी एक शहर में मध्यम वर्गीय परिवार के बजट की जाँच से निम्नलिखित जानकारी प्राप्त हुई:

मदें	भोजन	ईंधन	वस्त्र	किराया	विविध
व्यय%	30%	15%	20%	10%	25%
2010 में कीमत (₹)	1400	270	720	300	400
2020 में कीमत (₹)	1450	290	780	320	430

उपरोक्त जानकारी से 2010 की तुलना में 2020 का निर्वाह व्यय सूचकांक बनाइए। मान लीजिए कि श्री वरुण वर्ष 2010 में ₹25,000 वेतन कमा रहे हैं। 2010 के समान जीवन स्तर को बनाए रखने के लिए 2020 में उसका वेतन कितना होना चाहिए? (9)

अथवा

- (क) सड़क सुरक्षा के एक सर्वेक्षण के दौरान, यह पाया गया कि 70% दुर्घटनाएं रात में होती हैं, 60% शराब से संबंधित होती हैं और

38% शराब से संबंधित होती हैं और साथ ही रात में भी होती हैं।

- (i) इस बात की प्रायिकता कितनी है कि दुर्घटना शराब से संबंधित थी क्योंकि यह रात में हुई थी?
- (ii) इस बात की प्रायिकता कितनी है कि दुर्घटना रात में नहीं हुई, यह देखते हुए कि यह शराब से संबंधित थी? (9)

(ख) निम्नलिखित तालिका पाँच वस्तुओं से संबंधित मूल्य और स्वपत का विवरण देती है:

वस्तु	आधार वर्ष		चालू वर्ष	
	कीमत	मात्रा	व्यय	मात्रा
A	8	80	792	88
B	4	200	1150	230
C	6	120	980	140
D	10	60	840	70
E	7	80	810	90

उपरोक्त डेटा का उपयोग करके मूल्य सूचकांक संख्या की गणना कीजिए:

(i) लास्पेरेस विधि,

(ii) पाशे की विधि, और

(iii) फिशर विधि.

(9)

4. (क) निम्नलिखित आंकड़े सांख्यिकी और लेखा में एक कक्षा के 10 छात्रों द्वारा प्राप्त अंकों से संबंधित हैं:

सांख्यिकी में प्राप्त अंक	30	36	27	26	27	22	31	32	28	34
लेखांकन में प्राप्त अंक	28	26	21	28	20	29	17	22	27	25

आपको स्पीयरमैन के रैंक सहसंबंध गुणांक की गणना करनी है।

(9)

- (ख) किसी विशेष फर्म के विज्ञापन और बिक्री पर व्यय के संबंध में निम्नलिखित आंकड़े दिए गए हैं:

	विज्ञापन व्यय (X)	बिक्री (Y)
माध्य	20	180
मानक विचलन	6	24
सहसंबंध गुणांक	0.8	

आपको निम्नलिखित की गणना करने है:

(i) दो प्रतिगमन समीकरण

(ii) 140 लाख रुपये के बिक्री लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए अपेक्षित विज्ञापन व्यय का अनुमान लगाना। (9)

अथवा

- (क) अंतिम सत्र परीक्षा में गणित और सांख्यिकी में एक विशेष कक्षा के दस छात्रों द्वारा निम्नलिखित अंक प्राप्त किए गए थे:

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

आपको निम्नलिखित ज्ञात करना है:

(i) दो प्रतिगमन समीकरण

(ii) गणित और सांख्यिकी में प्राप्त अंकों के बीच सहसंबंध का गुणांक

(iii) यदि गणित में प्राप्त अंक 40 हैं तो सांख्यिकी में छात्र के सबसे संभावित अंक

(iv) प्रतिगमन समीकरण Y पर X (SE_{YX}) के लिए अनुमान की मानक त्रुटि की गणना कीजिए। (14)

(ख) सहसंबंध और प्रतिगमन विश्लेषण के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। (4)

5. (क) निम्नलिखित डेटा एक चीनी कारखाने के उत्पादन से संबंधित है:

वर्ष	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
उत्पादन (‘000 टन)	35	36	40	38	42	44	45

आपको निम्नलिखित ज्ञात करना है:

(i) कम से कम वर्ग की विधि का उपयोग करके एक सीधी रेखा प्रवृत्ति फिट कीजिए

(ii) उत्पादन में औसत मासिक वृद्धि कितनी है?

(iii) वर्ष 2023 में उत्पादन का अनुमान लगाइए। (10)

(ख) समय श्रृंखला विश्लेषण के योजक और गुणक मॉडल को परिभाषित कीजिए। (4)

(ग) कार्ल पियर्सन के सहसंबंध गुणांक के गुणों को बताइए। (4)

अथवा

(क) 2014-2020 की अवधि के लिए एक कंपनी का बिक्री संबंधी डेटा निम्नलिखित है:

वर्ष	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
बिक्री (₹ लाख में)	42	42	60	42	124	136	182

आपको निम्नलिखित ज्ञात करना है:

(i) एक परवल्यिक प्रवृत्ति को फिट कीजिए

(ii) 2022 के लिए बिक्री का पूर्वानुमान (10)

(ख) समय श्रृंखला विश्लेषण के घटक क्या हैं? (4)

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