

[This question paper contains 20 printed pages.]

589

Your Roll No.

B.Com. (Hons.)/I

G

Paper Code : A-105

Paper IV – BUSINESS STATISTICS

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 55

समय : 3 घण्टे

पूर्णांक : 55

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

(इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए
निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।)

Note :- The maximum marks printed on the question paper are applicable for the students of the regular colleges (Cat. A). These marks will, however, be scaled up proportionately in respect of the students of SOL at the time of posting of awards for compilation of result.

प्रश्न-पत्र पर अंकित पूर्णांक (श्रेणी A) के रेगुलर कॉलेजों के विद्यार्थियों के लिए अनुप्रयोज्य हैं। तथापि ये अंक SOL के विद्यार्थियों के संबंध में उनके परिणाम के संकलन के लिए नियुक्त अधिनिर्णय के समय पर, उनके आनुपातिक रूप में, अधिक होंगे।

Note :- Answers may be written either in English or in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

टिप्पणी :- इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए;
लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

Attempt all questions.

Use of **simple calculator** is allowed.

सभी प्रश्न कीजिए।

साधारण कैल्कुलेटर का उपयोग मान्य है।

1. (a) The following table gives the distribution of weekly income of 320 families:

Weekly Income (Rs.)	No. of Families
6,000 - 8,000	40
8,000 - 10,000	80
10,000 - 12,000	100
12,000 - 16,000	64
16,000 - 20,000	32
20,000 - 24,000	4

Using appropriate percentiles, answer the following:

- (i) What are the limits within which incomes of the middle 50 percent of the families lie?

- (ii) It is decided that 80 percent of the families should pay income tax. What is the minimum taxable income?
- (iii) What is the minimum income of the richest 30 percent of the families?
- (b) The mean and standard deviation of a series of 100 items were found to be 60 and 10 respectively. While calculating, two items were wrongly taken as 5 and 45 instead of 30 and 20. Calculate corrected variance, standard deviation and coefficient of variation. (6+5)

OR

- (a) The following data are given for two companies. Combining data for groups of male and female employees, find out

	Company A		Company B	
Productivity per employee	Males	Females	Males	Females
Mean	30	20	27	32
Variance	8	3	12	5
No. of employees	40	10	20	30

- (i) Which company has a higher productivity per employee?

P.T.O.

- (ii) Which company has more consistent productivity?
- (b) (i) The sum of 20 observations is 300 and the sum of their squares is 5000, find the coefficient of variation and coefficient of skewness, given further that median = 15.
- (ii) For a moderately asymmetrical distribution, the mode exceeds mean by 15. Estimate the value of median if the mean is known to be 80. (6+5)
1. (क) निम्नलिखित तालिका 320 परिवारों की साप्ताहिक आय का वितरण प्रदान करती है:

साप्ताहिक आय (रु.)	परिवारों की संख्या
6,000 - 8,000	40
8,000 - 10,000	80
10,000 - 12,000	100
12,000 - 16,000	64
16,000 - 20,000	32
20,000 - 24,000	4

उपयुक्त शततमक (परसेंटाइल) का प्रयोग करके, निम्नलिखित का उत्तर दीजिए:

- (i) मध्य 50 प्रतिशत परिवारों की आय किन सीमाओं के अंतर्गत आती हैं?
- (ii) निर्धारित है कि 80 प्रतिशत परिवारों को आयकर का भुगतान करना चाहिए। न्यूनतम कर योग्य आय क्या है?
- (iii) सर्वाधिक समृद्ध 30 प्रतिशत परिवारों की न्यूनतम आय क्या है?
- (ख) 100 वस्तुओं की श्रेणी के माध्य और मानक विचलन को क्रमशः 60 एवं 10 पाया गया था। गणना करने के दौरान, दो वस्तुओं को 30 और 20 के स्थान पर गलत रूप से 5 और 45 के रूप में ग्रहण कर लिया गया था। संशोधित प्रसरण, मानक विचलन एवं विचरण गुणांक का परिकलन कीजिए।

अथवा

- (क) दो कम्पनियों के लिए निम्नलिखित आंकड़े दिए गए हैं। पुरुष एवं महिला कर्मचारियों के समूह के लिए आंकड़ों को संयुक्त कर, ज्ञात कीजिए।

प्रति कर्मचारी उत्पादकता	कंपनी A		कंपनी B	
	पुरुष	महिला	पुरुष	महिला
माध्य	30	20	27	32
प्रसरण	8	3	12	5
कर्मचारियों की संख्या	40	10	20	30

P.T.O.

- (i) किस कम्पनी की प्रति कर्मचारी उत्पादकता उच्च है।
- (ii) किस कम्पनी की उत्पादकता अधिक सुसंगत (consistent) है?
- (ख) (i) 20 प्रेक्षकों का योग 300 एवं उनके वर्गों का योग 5000 है, यदि उनकी माध्यिका = 15 है तो विचरण गुणांक एवं वैषम्य गुणांक (coefficient of skewness) ज्ञात कीजिए।
- (ii) मध्यम असममित वितरण के लिए माध्य की तुलना में बहुलक का मान 15 अधिक है। यदि माध्य का मान 80 है तो माध्यिका के मान का आकलन कीजिए।

2. (a) The sales made by a firm over last few years are given below:

Year:	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sales (in lakhs of Rs):	80	90	92	83	94	99	92

- (i) Fit a straight line trend to the data using the method of least squares, and obtain the trend equation taking 2009 as the origin.
- (ii) What is the average annual change in the sales?
- (iii) Estimate sales for the year 2017 using the trend equation.
- (b) In a working class budget enquiry in Towns A and B, it was found in a certain year that an average working class family's expenditure on food and other items was as follows:

	Town A	Town B
Food	64%	50%
Other Items	36%	50%

The working class cost of living index number stood at 279 for Town A and 265 for Town B. It is known that the rise in prices of all articles consumed by working classes was the same for A and B. Find the index numbers for (a) food and (b) other items. (6+5)

OR

- (a) An index is at 100 in 2005. It rises 4 percent in 2006, falls 6 percent in 2007, falls 8 percent in 2008, rises 10 percent in 2009 and remains same in 2010. Further, in 2011, it rises by 7 percent and in 2012 it falls by 3 percent. Put this information in the form of link relatives and then convert these link relatives into price relatives taking 2005 = 100.

- (b) The seasonal indices of the sale of ready-made garments of a particular type in a certain store are given below:

Quarter:	I	II	III	IV
Seasonal Index:	84	92	94	130

- (i) If the sales in the first quarter of a year be Rs 28,600, determine how much worth of garments of each type should be kept in stock by the store to meet the demand in each of the remaining quarters.

P.T.O.

- (ii) If the total sales during 2017 are expected to be Rs 200,000, prepare quarterly sales budget using the given seasonal indices. (6+5)

2. (क) पिछले कुछ वर्षों के दौरान फर्म द्वारा की जा रही बिक्री निम्नलिखित है:

वर्ष : 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015

बिक्री (लाख रुपयों में) : 80 90 92 83 94 99 92

- (i) लीनट स्क्वेयर विधि का उपयोग करके आंकड़ों के लिए सीधी रेखा प्रवृत्ति (straight line trend) नियत कीजिए, एवं 2009 से मूल बिंदु के रूप में उपयोग करके प्रवृत्ति समीकरण प्राप्त कीजिए।

- (ii) बिक्रियों में औसत वार्षिक परिवर्तन क्या है?

- (iii) प्रवृत्ति समीकरण का उपयोग करके वर्ष 2017 के लिए बिक्रियों का आकलन कीजिए।

(ख) शहर A एवं शहर B में कामकाजी वर्ग बजट पूछताछ के दौरान एक निश्चित वर्ष में यह पाया गया कि भोजन और अन्य मदों पर औसत कामकाजी वर्ग परिवार का व्यय निम्नलिखित प्रकार से था:

	शहर A	शहर B
भोजन	64%	50%
अन्य वस्तुएं	36%	50%

जीवन सूचक संख्या की कामकाजी वर्ग की लागत शहर A के लिए 279 एवं शहर B के लिए 265 आती है। ज्ञात है कि कामकाजी वर्ग द्वारा उपभोग की गई सभी वस्तुओं के मूल्य में वृद्धि A एवं B के लिए एक समान थी। (a) भोजन और (b) अन्य वस्तुओं के लिए सूचकांक संख्याएं (Index numbers) ज्ञात कीजिए।

अथवा

(क) एक सूचकांक 2005 में 100 पर है। यह 2006 में 4 प्रतिशत बढ़ता है, 2007 में 6 प्रतिशत गिर जाता है, 2008 में 8 प्रतिशत गिर जाता है, 2009 में 10 प्रतिशत बढ़ जाता है एवं 2010 में एक समान रहता है। इसके अतिरिक्त, 2011 में, यह 7 प्रतिशत तक बढ़ जाता है और 2012 में 3 प्रतिशत तक गिर जाता है। इस जानकारी को श्रृंखलित आपेक्षिक के रूप में रखिए और उसके बाद $2005 = 100$ लेते हुए इन श्रृंखलित आपेक्षिकों को मूल्यानुपात में रूपांतरित कीजिए।

(ख) एक निश्चित स्टोर में विशेष प्रकार के रेडीमेड वस्त्रों की बिक्री के मौसमी सूचकांक नीचे दिए गए हैं:

तिमाही:	पहली	दूसरी	तीसरी	चौथी
मौसमी सूचकांक:	84	92	94	130

(i) यदि वर्ष की पहली तिमाही A में 28,600 रु. की बिक्रियाँ हों तो निर्धारित कीजिए कि स्टोर द्वारा शेष प्रत्येक तिमाही में मांग को पूरा करने के लिए कितने मूल्य के प्रत्येक प्रकार के वस्त्रों की मात्रा स्टॉक में रखी जानी चाहिए।

P.T.O.

- (ii) यदि 2017 के दौरान कुल 200,000 रु. की बिक्रियाँ अपेक्षित हों तो दिए गए मौसमी सूचकांक का उपयोग करके तिमाही बिक्री बजट निर्मित कीजिए।

3. (a) Given the following data:

$$n = 12, \sum X = 120, \sum X^2 = 1,392, \sum Y = 432, \sum Y^2 = 18,252, \text{ and } \sum XY = 4,992$$

Calculate the following:

- (i) The two regression coefficients
 - (ii) The two regression equations
 - (iii) The coefficient of correlation between X and Y
- (b) (i) The co-efficient of correlation between two variables X and Y is 0.4 and their covariance is 12. If variance of X series is 9, determine the second moment about mean of Y series.
- (ii) For a mesokurtic distribution, coefficient of variation = 40% and arithmetic mean = 40. Find the value of its fourth central moment. (6+5)

OR

- (a) A sample of eight employees is taken from the production department of a light engineering factory. The data that follow relate to the number of weeks

experience in the wiring of components, and the number of components which were rejected as unsatisfactory last week:

Employee	A	B	C	D	E	F	G	H
Weeks of experience	4	5	7	9	10	11	12	14
Number of rejects	21	22	15	18	14	14	11	13

- (i) Calculate the co-efficient of correlation for these data and interpret its value.
 - (ii) Find the least squares regression equation of rejects on experience.
 - (iii) Predict the number of rejects you would expect from an employee with two weeks of experience.
- (b) The first four moments about origin of a distribution are known to be 8, 100, 1100 and 12,976.
- (i) Calculate co-efficient of variation of the distribution.
 - (ii) Comment on its kurtosis using beta coefficient.

(6+5)

3. (क) दिए गये आंकड़े

$$n = 12, \Sigma X = 120, \Sigma X^2 = 1,392, \Sigma Y = 432, \Sigma Y^2 = 18,252, \\ \text{and } \Sigma XY = 4,992$$

P.T.O.

से निम्नलिखित का परिकलन कीजिए:

- (i) दो प्रतिगमन गुणांक
 - (ii) दो प्रतिगमन समीकरण
 - (iii) X और Y के बीच सहसंबंध-गुणांक
- (ख) (i) दो चरों X और Y के बीच सहसंबंध-गुणांक 0.4 है और उनका सहप्रसरण 12 है। यदि X श्रृंखला का प्रसरण 9 है, तो Y श्रृंखला के माध्य के संबंध में द्वितीय आघूर्ण का निर्धारण कीजिए।
- (ii) मध्यककुटी वितरण के लिए विचरण गुणांक = 40% एवं समांतर माध्य = 40। इसके चौथे केन्द्रीय आघूर्ण (fourth central moment) का मान ज्ञात कीजिए।

अथवा

- (क) लाइट इंजीनियरिंग कारखाने के उत्पादन विभाग से आठ कर्मचारियों का प्रतिदर्श लिया जाता है। इसके बाद प्राप्त होने वाले आंकड़े अवयवों की वायरिंग करने संबंधी अनुभव के सप्ताहों की संख्या, एवं पिछले महीने असंतोषजनक होने के कारण निरस्त किए गए अवयवों की संख्या से संबंधित हैं:

कर्मचारी	A	B	C	D	E	F	G	H
अनुभव के सप्ताह	4	5	7	9	10	11	12	14
निरस्त किए गए अवयवों की संख्या	21	22	15	18	14	14	11	13

(i) इन आंकड़ों के लिए सहसंबंध गुणांक का परिकलन कीजिए और उनके मान की व्याख्या कीजिए।

(ii) अनुभव प्राप्त होने पर निरस्त किए गए अवयवों की संख्या का न्यूनतम वर्ग प्रतिगमन समीकरण ज्ञात कीजिए।

(iii) दो सप्ताह का अनुभव प्राप्त कर्मचारी से अपेक्षित रूप से निरस्त किए जाने वाले अवयवों की संख्या का पूर्वानुमान लगाइए।

(ख) वितरण की उत्पत्ति के संबंध में ज्ञात प्रथम चार आघूर्ण 8, 100, 1100 और 12,976 हैं।

(i) वितरण के विचरण गुणांक का परिकलन कीजिए।

(ii) बोटा गुणांक का उपयोग करके इसकी ककदता पर टिप्पणी कीजिए।

4. (a) A drug manufacturer believes that there is a 0.98 chance that the Drug Controller (DC) will approve a new drug the company plans to distribute if the results of current testing show that the drug causes no side effects. The manufacturer further believes that there is a 0.40 probability that the DC will approve the drug if the test shows that the drug does cause side effects. The team of physicians working for the drug manufacturer believes there is a 0.15 chance that tests will show that the drug does cause side effects.

P.T.O.

- (i) What is the probability that the drug will be approved by the DC?
 - (ii) If the drug is approved by the DC, what is the probability that it causes side effects?
 - (iii) What is the probability that the drug causes no side effects, given that it was approved by the DC?
- (b) A manufacturer who produces medicine bottles finds that 0.1% of the bottles are defective. The bottles are packed in boxes containing 500 bottles. The manufacturer guarantees that not more than two bottles in a box will be defective. Using Poisson distribution, obtain
- (i) The probability that a box selected at random is free from defective bottles.
 - (ii) The probability that the manufacturer will not receive any complaint.
 - (iii) The probability that a box will fail to meet the guaranteed quality.

(Given: $e^{-0.25} = 0.7788$; $e^{-0.5} = 0.6065$; $e^{-0.1} = 0.9084$)

(6+5)

OR

- (a) If a machine is correctly setup, it will produce 90 percent acceptable items. If it is incorrectly setup, it will produce 40 percent acceptable items. Past experience shows that 80 percent of the setups are correctly done.

- (i) If after a certain setup, out of the first two items produced, first is found to be acceptable and second unacceptable, what is the probability that machine is correctly setup?
- (ii) If the machine produced first two items as acceptable, what is the probability that the machine is correctly set-up?
- (b) Discuss the properties of normal distribution. (6+5)
- (क) एक औषधि विनिर्माता का विश्वास है कि वर्तमान परीक्षण परिणामों में औषधि द्वारा कोई पार्श्व प्रभाव (साइड इफेक्ट) दर्शाए न जाने पर कम्पनी द्वारा जिस औषधि का वितरण करने की योजना निर्धारित है, उसे औषधि नियंत्रक (DC) द्वारा अनुमोदित किए जाने की 0.98 संभावना है। इसके अतिरिक्त विनिर्माता को यह भी विश्वास है कि, यदि परीक्षण दर्शाता है कि इस औषधि के कोई पार्श्व प्रभाव (साइड इफेक्ट) वस्तुतः हैं, तो भी औषधि नियंत्रक (DC) द्वारा औषधि का अनुमोदन करने की 0.40 प्रायिकता है। औषधि विनिर्माता के लिए कार्य करने वाली चिकित्सकों की टीम का विश्वास है कि परीक्षणों में औषधि द्वारा वस्तुतः पार्श्व प्रभाव (साइड इफेक्ट) दर्शाए जाने की 0.15 संभावना है।
- (i) औषधि नियंत्रक (DC) द्वारा औषधि का अनुमोदन करने की प्रायिकता क्या है?
- (ii) यदि औषधि को औषधि नियंत्रक (DC) द्वारा अनुमोदित किया जाता है तो इसके द्वारा पार्श्व प्रभाव (साइड इफेक्ट) उत्पन्न करने की क्या संभावना है?

P.T.O.

(iii) औषधि द्वारा कोई पार्श्व प्रभाव (साइड इफेक्ट) उत्पन्न न करने की क्या संभावना है, जबकि दिया गया है कि इसे औषधि नियंत्रक (DC) द्वारा अनुमोदित किया गया था?

(ख) दवा की बोतलें उत्पादित करने वाले एक विनिर्माता को ज्ञात होता है कि 0.1% बोतलें दोषपूर्ण हैं। बोतलों को 500 बोतलों वाले बॉक्सों में पैक किया जाता है। विनिर्माता गारंटी देता है कि प्रत्येक बॉक्सों में दो से अधिक बोतलें दोषपूर्ण नहीं होंगी। पॉसों वितरण का उपयोग करके, निम्नलिखित को ज्ञात कीजिए।

(i) यादृच्छिक रूप से चयन किए गए बॉक्स की दोषपूर्ण बोतलों से मुक्त होने की प्रायिकता।

(ii) विनिर्माता द्वारा भविष्य में कोई शिकायत प्राप्त न करने की प्रायिकता।

(iii) बॉक्स द्वारा गारंटीकृत गुणवत्ता पूरी करने में विफल रहने की प्रायिकता।

(दिया गया है $e^{-0.25} = 0.7788$; $e^{-0.5} = 0.6065$; $e^{-0.1} = 0.9084$)

अथवा

(क) यदि मशीन को सही प्रकार से स्थापित (सेटअप) किया गया है, तो यह 90 प्रतिशत स्वीकार्य वस्तुओं का उत्पादन करेगी। यदि यह सही प्रकार से स्थापित (सेटअप) नहीं की गई है तो यह 40 प्रतिशत स्वीकार्य वस्तुओं का उत्पादन करेगी। पिछले अनुभव दर्शाते हैं कि 80 प्रतिशत स्थापनाएं (सेटअप) सही प्रकार से की गई हैं।

(i) यदि एक निश्चित सेटअप के बाद, उत्पादित पहले दो उत्पादों में से प्रथम उत्पाद स्वीकार्य पाया जाता है और दूसरा अस्वीकार्य पाया जाता है, तो मशीन सही प्रकार से स्थापित (सेटअप) होने की प्रायिकता क्या है?

(ii) यदि मशीन ने पहले दो उत्पादों को स्वीकार्य रूप में उत्पादित किया, तो मशीन सही प्रकार से स्थापित (सेटअप) होने की प्रायिकता क्या है?

(ख) सामान्य वितरण के गुणधर्म की चर्चा कीजिए।

5. (a) The number of crates of ready-to-eat mangoes demanded and the frequency of each level of demand in a period of 200 days are given below:

No. of crates demanded	700	1,050	1,400	1,750
No. of days:	40	50	80	30

It costs Rs 250 to buy a crate. The selling price of each crate, if sold on the same day is Rs 400; but if it is not, the crate with the stale fruit has a salvage value of Rs 150. How many crates should the dealer order every day so that his profits may be maximised? Also calculate the EVPI.

- (b) Discuss various approaches to the calculation of probability.

(6+5)

P.T.O.

OR

- (a) (i) What is factor reversal test? Show that Fisher's index satisfies this test.
- (ii) The probability that a house of a certain type will catch fire during a year is 0.004. An insurance company sells the owner of such a house a Rs. 200,000 one-year term insurance policy for a premium of Rs 1,100. What is the expected gain/loss to the insurance company?
- (b) (i) The arithmetic mean of daily wages of 300 weavers and 250 spinning machine workers are Rs 198 and Rs 179 respectively. It is given that the arithmetic mean of all the workers in the factory is Rs 187. Find the total number of workers in the factory if it is also given that the arithmetic mean of the daily wages of the remaining workers is Rs 180.5.
- (ii) An investor buys shares of a company on three days. He invests equal amounts everyday and buys shares at the following rates: Rs 24, Rs 30 and Rs 40. Using an appropriate measure, calculate the average price paid by him. (6+5)
5. (क) मांगी गई रेडी-टू-ईट आगों की टोकरियों की संख्या एवं 200 दिन की अवधि में मांग के प्रत्येक स्तर की बारम्बारता नीचे दी गई हैं:

मांगी गई टोकरीयों की संख्या	700	1,050	1,400	1,750
दिनों की संख्या	40	50	80	30

किसी टोकरी की क्रय लागत 250 रु. आती है। उसी दिन विक्रय किए जाने पर, प्रत्येक टोकरी का विक्रय मूल्य 400 रु. है; लेकिन यदि ऐसा नहीं होता है, तो बासी फलों वाली टोकरी का निस्तारण मूल्य 150 रु. है। डीलर को प्रतिदिन कितनी टोकरीयों का आदेश देना चाहिए ताकि उसे अधिकतम लाभ प्राप्त हो। ईवीपीआई का भी परिकलन कीजिए।

(ख) प्रायिकता के परिकलन के लिए विभिन्न दृष्टिकोणों की चर्चा कीजिए।

अथवा

(क) (i) उपादान उत्क्रमण परीक्षण क्या है? प्रदर्शित कीजिए कि फिशर का सूचकांक इस परीक्षण को संतुष्ट करता है।

(ii) वर्ष के दौरान किसी निश्चित प्रकार के घर में आग लगने की प्रायिकता 0.004 है। बीमा कंपनी इस प्रकार के घर के स्वामी को 1100 के प्रीमियम पर एक-वर्ष अवधि हेतु 200,000 रु. की बीमा पॉलिसी का विक्रय करती है। बीमा कंपनी का अपेक्षित लाभ-हानि क्या है?

(ख) (i) 300 बुनकरों और 250 कताईयंत्र (स्पिनिंग मशीन) कर्मियों की दैनिक मजदूरियों के समांतर माध्य क्रमशः 198 और 179 रु. हैं। दिया गया है कि कारखाने में सभी कर्मियों की मजदूरियों का समांतर माध्य 187 रु. है। यदि यह भी दिया गया है कि शेष कर्मियों की दैनिक

P.T.O.

मजदूरियों का समांतर माध्य 180.5 रु. है तो कारखाने में श्रमिकों की कुल संख्या ज्ञात कीजिए।

- (ii) एक निवेशक तीन दिन एक कम्पनी के शेयरों की खरीदारी करता है। वह प्रतिदिन समान राशियों का निवेश करता है और 24 रु. 30 रु. और 40 रु. के मूल्यों पर शेयर खरीदता है। उचित उपाय का उपयोग करके, उसके द्वारा भुगतान किए गए औसत मूल्य का परिकलन कीजिए।

(10,000)