

This question paper contains 16 printed pages]

Your Roll No.....

आपका अनुक्रमांक .....

6004

B.Com. (Hons.)/I

J

Paper IV—BUSINESS STATISTICS

(New Course : Admissions of 2004 and onwards)

Time : 3 Hours

Maximum Marks 75

समय : 3 घण्टे

पूर्णांक : 75

(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 candidates registered with the School of Open Learning for the B.A.(Hons.)/B Com.(Hons.). These marks will, however, be scaled down proportionately in respect of the students of regular colleges, at the time of posting of awards for compilation of result.

**Note —** Answers may be written *either* in English *or* in Hindi, but the same medium should be used throughout the paper.

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

Attempt All questions

Use of simple calculator is allowed.

Logarithmic tables and graphs will be supplied on demand.

सभी प्रश्न हल कीजिए ।

सादा कैलकुलेटर का प्रयोग मान्य है ।

लॉगरिथमिक तालिका तथा ग्राफ मांगने पर दिये जायेंगे ।

P.T.O.

1. (a) Comment on any *three* of the following :

- (i) In a factory outlet a unit of work is completed by A in 10 minutes, by B in 15 minutes, by C in 16 minutes and by D in 20 minutes. What is the average number of units of work completed per minute ?
- (ii) What is relative frequency approach of probability ?
- (iii) Standard deviation may be negative or positive.
- (iv) State the tests that are used to determine the presence of skewness in a distribution

(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.

Or

Write a short note on BSE SENSEX

(c) Are the following statements True or False ? Give reasons :

- (i) If the coefficient of correlation between two variables X and Y is 0.8, then coefficient of correlation between -X and -Y is -0.8.
- (ii) If the coefficient of correlation between X and Y is perfect, the two lines of regression of X on Y and Y on X are reversible.

6+5+4

(क) निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर टिप्पणी कीजिए :

- (i) एक कारखाने में A एक कार्य-इकाई को 10 मिनट में पूरा करता है, B 15 मिनट में, C 16 मिनट में और D 20 मिनट में । प्रति मिनट पूरी की गई कार्य-इकाइयों की औसत संख्या क्या है ?
- (ii) प्रायिकता का आपेक्षिक आवृत्ति उपागम क्या है ?
- (iii) मानक विचलन धनात्मक अथवा ऋणात्मक हो सकता है ।
- (iv) किसी बंटन में वैषम्य की विद्यमानता को निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त परीक्षणों का वर्णन कीजिए ।

(ख) किसी बंटन के पहले चार केन्द्रीय घूर्णन क्रमशः 0, 16, -36 और 120 हैं । बंटन के वैषम्य तथा कर्ता पर टिप्पणी कीजिए ।

**अथवा**

बी. एस. ई. सेन्से पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

(ग) क्या निम्नलिखित सत्य हैं अथवा असत्य ? कारण बताइए :

- (i) दो चर X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक 0.8 है, तब -X और -Y के बीच सहसंबंध गुणांक -0.8 होगा ।
- (ii) यदि X और Y के बीच पूर्ण सहसंबंध गुणांक है, तब Y पर X की तथा X पर Y दोनों समाश्रयण रेखाएँ उत्क्रमणीय होती हैं ।

P.T.O.

2. (a) The coefficient of correlation between ages of husbands and wives in a community was found to be +0.8, the average of the husbands' age was 25 years and that of wives' age was 22 years. Their standard deviations were 4 and 5 respectively. Find with the help of regression equations :

(i) The expected age of the husband when wife's age is 18 years, and

(ii) The expected age of the wife when husband's age is 32 years.

- (b) The trend equation for quarterly sales of a firm is estimated to be as :

$Y = 20 + 2X$ , where Y is sales per quarter in millions of rupees, unit of X is one quarter and the origin is middle of the first quarter (Jan.-March) of 2005. The seasonal indices of sales for the four quarters are given below :

<b>Quarter</b>	:	I	II	III	IV
<b>Seasonal Indices</b>	:	120	105	90	

Estimate the actual sales for each quarter 2010.

- (c) A textile worker in a city earns Rs. 3,655 per month. The cost of living index for a particular month is 145. Find the amount of money he spends on house rent and clothing with the help of below given information .

Group	Expenditure	Group Index
Food	1400	180
Clothing	?	150
House Rent	?	100
Fuel & Lighting	555	110
Miscellaneous	640	91

5+5+5

- (क) एक समुदाय में पति-पत्नी की आयुओं के बीच सहसंबंध गुणांक +0.8 है, पतियों की औसत आयु 25 वर्ष थी और पत्नियों की औसत आयु 22 वर्ष थी । उनके मानक विचलन क्रमशः 4 और 5 थे । समाश्रयण समीकरणों की सहायता से ज्ञात कीजिए :

- (i) पति की प्रत्याशित आयु जब पत्नी की आयु 18 वर्ष है, और  
(ii) पत्नी की प्रत्याशित आयु जब पति की आयु 32 वर्ष है ।

P.T.O.

(ख) एक फर्म की तिमाही बिक्री का उपनति समीकरण का आकलन इस प्रकार है :

$Y = 20 + 2X$ , जहाँ  $Y$  मिलियन रुपयों में प्रति तिमाही बिक्री है,  $X$  का यूनिट एक-चौथाई है और मूल 2005 की पहली तिमाही (जनवरी-मार्च) का मध्य है । चारों तिमाहियों की बिक्री के ऋतुनिष्ठ सूचकांक नीचे दिए गए हैं ।

तिमाही	:	I	II	III	IV
ऋतुनिष्ठ सूचकांक	:	120	105	85	90

2010 की प्रत्येक तिमाही के लिए वास्तविक बिक्री का आकलन कीजिए ।

(ग) एक नगर में एक वस्त्र कर्मकार 3,655 रु. मासिक कमाता है । एक मास विशेष के लिए निर्वाह-व्यय सूचकांक 145 है । नीचे दी गई सूचना की सहायता से उसके द्वारा मकान-किराए और कपड़ों पर खर्च की गई राशि ज्ञात कीजिए :

समूह	व्यय	समूह सूचकांक
भोजन	1400	180
कपड़े	?	150
मकान किराया	?	100
ईंधन और प्रकाश व्यवस्था	555	110
विविध	640	91

Or

(अथवा)

(a) Explain the properties of Regression Coefficients.

- (b) Given below is the information relating to a bivariate distribution :

Regression equation Y on X :  $Y_c = 20 + 0.4X$ , Mean of X = 30, and Correlation coefficient between X and Y = 0.8.

Find regression equation of X on Y.

- (c) A box of 100 gaskets contains 10 gaskets with type A defect, 5 gaskets with type B defect and 2 gaskets with both types of defect.

Find the probabilities that :

- (i) a gasket to be drawn has a type B defect under the condition that it has a type A defect, and  
(ii) a gasket to be drawn has no type of defect under the condition, that it has no type A defect.

5+5+5

- (क) समाश्रयण गुणांकों के गुणधर्म स्पष्ट कीजिए ।

- (ख) नीचे एक द्विचर बंटन से संबंधित सूचना दी गई है :

X पर Y का समाश्रयण समीकरण :  $Y_c = 20 + 0.4X$ , X का माध्य = 30 और X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक = 0.8 ।

Y पर X का समाश्रयण समीकरण ज्ञात कीजिए ।

- (ग) 100 गार्स्केट के एक डिब्बे में 10 गार्स्केट A टाइप दोष वाली हैं, 5 गार्स्केट B टाइप दोष वाली और 2 गार्स्केटों में दोनों प्रकार के दोष हैं ।

प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि :

- (i) A टाइप दोष के तिबंध के अंतर्गत निकाली गई एक गार्स्केट में B टाइप दोष है, और  
(ii) कोई A टाइप दोष न होने के अंतर्गत निकाली गई गार्स्केट में किसी भी प्रकार का दोष है ।

P.T.O.

3. (a) Write the mathematical properties of standard deviation.
- (b) Find the coefficient of correlation between age and playing habits of the following students .

<b>No. of students</b> :	2500	2000	1500	1200	1000	800
<b>Regular players</b> :	2250	1200	1050	480	250	120
<b>Age of players</b> :	16	17	18	19	20	21

- (c) Under an employment promotion programme, it is proposed to allow sale of newspapers on the buses during off peak hours. The vendor can purchase the newspaper at a special rate of Rs. 1.25 per copy and sell it for a price of Rs. 1.60. Any unsold copies are treated a dead loss. A vendor has estimated the following probability distribution for the number of copies demanded during 150 days :

<b>Number of copies</b> :	15	16	17	18	19	20
<b>Number of days</b> :	10	25	35	40	25	15

How many copies the vendor should buy for maximum gain ? Also, calculate EYPI.

5+5+5

- (क) मानक विचलन के गणितीय गुणधर्म लिखिए ।
- (ख) निम्नलिखित छात्रों की आयु और खेने की आदतों में सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए :

<b>छात्रों की संख्या</b> :	2500	2000	1500	1200	1000	800
<b>नियमित खिलाड़ी</b> :	2250	1200	1050	480	250	120
<b>खिलाड़ियों की आयु</b> :	16	17	18	19	20	21



- (ग) रोजगार संवर्धन कार्यक्रम के अंतर्गत व्यस्ततम घंटों के दौरान बसों में अखबारों की बिक्री की अनुमति देने का प्रस्ताव है। बेचने वाला 1.25 रु. फी प्रति की विशेष कीमत पर अखबार खरीद कर 1.60 रु. फी प्रति की कीमत पर बेच सकता है। अबिक्रीत प्रतियों को पूर्ण हानि माना जाएगा। एक बेचने वाले ने 150 दिनों के दौरान माँगी गई प्रतियों की संख्या के लिए निम्नलिखित प्रायिकता बंटन आकलित किया है :

<b>प्रतियों की संख्या</b>	:	15	16	17	18	19	20
<b>दिनों की संख्या</b>	:	10	25	35	40	25	15

अधिकतम लाभ के लिए बेचने वाले को कितनी प्रतियाँ खरीदनी चाहिए ? EYPI भी परिकलित कीजिए।

Or

(अथवा)

- (a) Write a short note on Bayes Theorem.
- (b) A computer while calculating the coefficient of correlation between the variables X and Y derived the following results :

$$N = 30, \Sigma X = 120, \Sigma X^2 = 600, \Sigma Y = 90, \Sigma Y^2 = 250, \Sigma XY = 335.$$

It was later discovered that the computer copied down two pairs of observation, as :

<b>X</b>	8	12	:
<b>Y</b>	10	7	

whereas the correct values were

<b>X</b>	8	10
<b>Y</b>	12	8

Compute the correct coefficient of correlation between X and Y.

P.T.O.

- (c) The sales of a company for the year 2003 to 2009 are given below :

<b>Years</b>	:	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Sales (in millions)</b>	:	32	47	65	92	190	132	275

Estimate sales for the year 2012 with the help of exponential curve ( $Y = AB^X$ ).

5+5+5

- (क) बेज प्रमेय पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।
- (ख) एक कंप्यूटर ने X और Y चरों के बीच सहसंबंध गुणांक के परिकलन पर निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किए :

$$N = 30, \Sigma X = 120, \Sigma X^2 = 600, \Sigma Y = 90, \Sigma Y^2 = 250, \Sigma XY = 335.$$

बाद में पता चला कि कंप्यूटर ने दो प्रेक्षण-युग्मों को इस प्रकार उतारा था :

<b>X</b>	8	12
<b>Y</b>	10	7

जबकि सही मान थे :

<b>X</b>	8	10
<b>Y</b>	12	8

X और Y के बीच सही सह-संबंध गुणांक अभिकलित कीजिए ।

- (ग) एक कंपनी के वर्ष 2003 से 2009 के लिए बिक्री नीचे दी गई है :

<b>वर्ष</b>	:	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>बिक्री (मिलियन में)</b>	:	32	47	65	92	190	132	275

चरघातांकी वक्र ( $Y = AB^X$ ) की सहायता से वर्ष 2012 के लिए बिक्री का आकलन कीजिए ।

4. (a) If 5% students appearing in an examination fail, using Poisson distribution find the probability that out of 100 students appearing in the examination :

- (i) none failed,
- (ii) 5 students failed, and
- (iii) maximum 3 failed

- (b) The production of a commodity during 2005-2010 is given below. Fit the second degree parabola curve and estimate the production for the year 2014 :

<b>Year</b>	:	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Prod. (000 tons.)</b>	:	10	12	15	16	18	21

7+8

- (क) यदि किसी परीक्षा में बैठने वाले 5% छात्र अनुत्तीर्ण हैं, तब प्वासॉ बंटन के उपयोग द्वारा प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि परीक्षा में बैठने वाले 100 छात्रों में से :

- (i) कोई अनुत्तीर्ण नहीं हुआ,
- (ii) 5 छात्र अनुत्तीर्ण हुए, और
- (iii) अधिकतम 3 अनुत्तीर्ण हुए ।

P.T.O.

- (ख) 2005-2010 के दौरान एक वस्तु का उत्पादन निम्न प्रकार हुआ । द्वितीय कोटि परवलय वक्र समंजित कीजिए और वर्ष 2014 के लिए उत्पादन का आकलन कीजिए :

<b>वर्ष</b>	:	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>उत्पादन (000 टन)</b>	:	10	12	15	16	18	21

Or

अथवा

- (a) A project yields an average cash-flow of Rs. 550 lakhs and standard deviation cash flow of Rs. 110. Calculate the following probabilities assuming the normal distribution
- Cash flow will be more than Rs. 675 lakhs.
  - Cash flow will be less than Rs. 450 lakhs.
  - Cash flow will be between Rs 425 lakhs and Rs. 750 lakhs.
- (b) From the following quarterly prices of Coke for six years, calculate seasonal variations by the method of ratio-to-moving average :

<b>Years</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>(Quarters)</b>						
Jan.-March	30	35	31	31	34	36
April-June	26	28	29	31	36	32
July-Sept.	22	22	28	25	26	27
Oct.-Dec.	31	36	32	35	33	38

(क) एक परियोजना से 550 लाख रु. के औसत नकदी प्रवाह की और मानक विचलन नकदी प्रवाह 110 रु. की लब्धि होती है। प्रसामान्य बंटन मानते हुए निम्नलिखित प्रायिकताओं का परिकलन कीजिए :

(i) नकदी प्रवाह 675 लाख रु. से अधिक होगा,

(ii) नकदी प्रवाह 450 लाख रु. से कम होगा,

(iii) नकदी प्रवाह 425 लाख रु. और 750 लाख रु. के बीच होगा।

(ख) कोक की छः वर्षों की निम्नलिखित तिमाही कीमतों से अनुपात-से-गतिमान औसत विधि द्वारा ऋतु विभिन्नता परिकलित कीजिए :

वर्ष (तिमाही)	2003	2004	2005	2006	2007	2008
जनवरी-मार्च	30	35	31	31	34	36
अप्रैल-जून	26	28	29	31	36	32
जुलाई-सित.	22	22	28	25	26	27
अक्तू.-दिस.	31	36	32	35	33	38

5. (a) If a machine is correctly set-up it produces 90% acceptable items. If it is incorrectly set-up it produces 40% acceptable items. Experience shows that 80% of the set-ups are correctly done.

(i) If after a certain set-up, out of the first two items produced, first is found to be acceptable and second unacceptable, what is the probability that the machine is correctly set-up ?

(ii) If the machine produced first two items as acceptable, what is the probability that the machine is correctly set-up ?

P.T.O.

- (b) In a partially destroyed laboratory record, the following results are only legible :

Variance of  $X = 9$ ,

Regression equations;

$$8X - 10Y = -66, 10X - 4.5Y = 53.5.$$

Find :

- (i) the standard error of estimate between  $X$  and  $Y$  and  $Y$  and  $X$ ,
  - (ii) the standard deviation of  $Y$ , and
  - (iii) the coefficient of correlation between  $X$  and  $Y$ . 7+8
- (क) एक मशीन ठीक से व्यवस्थापन (लगाने) पर 90% स्वीकार्य वस्तु उत्पादित करती है । ठीक से न लगाए जाने पर 40% स्वीकार्य वस्तुओं को उत्पादित करती है । अनुभव से पता चला है कि 80% व्यवस्थापन ठीक होते हैं ।
- (i) यदि किसी एक व्यवस्थापन पर, बनाई गई पहली दो वस्तुओं में से पहली स्वीकार्य पाई गई और दूसरी अस्वीकार्य, तब क्या प्रायिकता है कि मशीन ठीक से लगाई गई है ?
  - (ii) यदि मशीन द्वारा बनाई गई पहली दो वस्तुएँ स्वीकार्य पाई गईं तो क्या प्रायिकता है कि मशीन ठीक से लगाई गई है ?
- (ख) अंशतः नष्ट प्रयोगशाला अभिलेख में केवल निम्नलिखित परिणाम स्पष्ट है :

$X$  का प्रसरण = 9

समाश्रयण समीकरण;

$$8X - 10Y = -66, 10X - 4.5Y = 53.5.$$

ज्ञात कीजिए :

- (i)  $X$  और  $Y$  तथा  $Y$  और  $X$  के बीच आकलन की मानक त्रुटि,
- (ii)  $Y$  का मानक विचलन, और
- (iii)  $X$  और  $Y$  के बीच सहसंबंध गुणांक ।

Or

(अथवा)

- (a) A toy company is planning to introduce few changes in the toys under three categories; complete change, partial change and minimum change. Further, the company has three levels of product acceptance. Management will make its decision on the basis of expected profits from the first year of production. The relevant information are give below .

Anticipated 1st year profits (Rs. 000)

Product acceptance	Complete change	Partial change	Minimum change
Good	80	70	50
Fair	50	45	40
Poor	(25)	(10)	0

You are asked to take an optimal decision on the basis of the following decision criteria :

- (i) Minimax,
- (ii) Maximax,
- (iii) Maximin,
- (iv) Laplace, and
- (v) Hurwicz

assuming the pessimism index as 0.35.

P.T.O.

- (b) The first four moments of a distribution about the value 5 of the variables are 2, 20, 40 and 50. Calculate the mean, variance,  $\beta_1$  and  $\beta_2$  and comment upon the nature of distribution. 8+7

- (क) एक खिलौना कंपनी खिलौनों में तीन श्रेणियों — पूर्ण परिवर्तन, आंशिक परिवर्तन और न्यूनतम परिवर्तन के अंतर्गत कुछ परिवर्तन करने की योजना बना रही है और कंपनी के उत्पाद-स्वीकरण के तीन स्तर हैं। प्रबंधक वर्ग उत्पादन के पहले वर्ष से प्रत्याशित लाभों के आधार पर निर्णय लेगा। सुसंगत सूचना नीचे दी गई है :

प्रत्याशित पहले वर्ष के लाभ (000 रु.)

उत्पाद स्वीकरण	पूर्ण परिवर्तन	आंशिक परिवर्तन	न्यूनतम परिवर्तन
उत्तम	80	70	50
संतोषजनक	50	45	40
घटिया	(25)	(10)	0

आपको निराशावादी सूचकांक 0.35 मानते हुए निम्नलिखित निर्णय-निकषों के आधार पर अनुकूलतम निर्णय लेना है :

- अल्पमहिष्ट,
  - महिष्टमहिष्ट,
  - महालिपिष्ट,
  - लाप्लास, और
  - हरविक्ज ।
- (ख) चरों के मान 5 के इर्द-गिर्द एक बंटन के पहले चार आघूर्ण 2, 20, 40 और 50 हैं। माध्य, प्रसरण,  $\beta_1$  और  $\beta_2$  परिकलित कीजिए और बंटन के स्वरूप पर टिप्पणी कीजिए ।