The seasonal indices of sales for the four quarters are as follows:

Quarter	I	II	III	IV
Seasonal Indices	120	105	85	90

Estimate the quarterly sales for each quarter of 2016 using multiplication model.

एक फर्म की तिमाही विक्रय की प्रवृत्ति समीकरण अनुमानत: निम्न है:

$$Y=20+2X$$

जहाँ Y तिमाही का विक्रय है मिलियन रु० में, X की इकाई एक तिमाही है और उद्गम है 2015 की प्रथम तिमाही (जन–मार्च) का मध्य। चारों तिमाहियों के लिए विक्रय के मौसमी सूचकांक निम्न हैं:

तिमाही मौसमी सूचकांक	I	II	III	IV
	120	105	85	90

2016 की प्रत्येक तिमाही के विक्रय का अनुमान लगाइये गुणात्मक प्रतिरूप का प्रयोग करके। 7

7/12/18 (M)

This question paper contains 14 printed pages.

Your Roll No. ....

Sl. No. of Ques. Paper	: 1225	I
Unique Paper Code	: 22417511	
Name of Paper	: **Business Statistics**	
Name of Course	: **B.Com. (H) : DSE-2**	
Semester	: **V**	
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 प्रश्नपत्र का उत्तर अंग्रेज़ी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।*

Attempt all questions. Log tables will be provided on demand. Use of simple calculator is allowed.

सभी प्रश्न कीजिए। लॉग टेबल माँगे जाने पर उपलब्ध कराई जायेंगी। साधारण केल्कूलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

1\. (a) A cyclist covers his first 5 km at an average speed of 10 km per hour, another 3 km at 8 km per hour and the last 2 km at 5 km per hour. Find the average speed for the entire journey and verify your answer.

एक साईकिल चालक अपने प्रथम 5 किमी॰ 10 किमी॰ प्रति घंटे की औसत गति से, दूसरे 3 किमी॰ 8 किमी॰ प्रति घंटे से और अन्तिम 2 किमी॰ 5 किमी॰ प्रति घण्टे की गति से पूरा करता है। सम्पूर्ण यात्रा के लिए औसत गति ज्ञात कीजिए और अपने उत्तर को सत्यापित कीजिए। 5

Or **(अथवा)**

The price of a commodity increased by 5% from 2006 to 2007, 8% from 2007 to 2008 and 77% from 2008 to 2009. The average increase from 2007 to 2009 is quoted as 26% and not 30%. Explain.

एक वस्तु की कीमत 2006 से 2007 तक 5% बढ़ती है, 2007 से 2008 तक 8% और 2008 से 2009 तक 77%। 2007 से 2009 तक औसत वृद्धि 26% कही जाती है न कि 30%। समझाइए। 5

(b) The algebraic sum of 10 items above 8 is −5. Find its arithmetic mean and coefficient of variation if standard deviation is 1·5. What will be new arithmetic mean and standard deviation if all items are increased by 5?

8 से ऊपर 10 मदों का बीजगणितीय योग −5 है। यदि प्रमाप विचलन 1·5 है तो उसका अंकगणितीय माध्य तथा सहसम्बन्ध गुणांक निकालिए। नया अंकगणितीय माध्य तथा प्रमाप विचलन क्या होगा यदि सब मदों को 5 से बढ़ा दिया जाये? 5

Or **(अथवा)**

The coefficients of variation of wages of male workers and female workers are 55 per cent and

Or **(अथवा)**

(a) Distinguish between probability and non-probability methods of sampling.

प्रतिदर्शन की सम्भाव्यता तथा गैर-सम्भाव्यता विधियों में अन्तर कीजिए। 4

(b) Given below the trend equation:

$$Yc=28+1\cdot 8X$$

[Origin: 1st July, 2012; X units = one year; Y units = average monthly sales]

Convert this equation to monthly trend equation with January 2013 as origin. Also estimate the sales for August 2013.

प्रवृत्ति समीकरण नीचे दी गयी है:

$$Yc=28+1\cdot 8X$$

(उद्गम : 1 जुलाई 2012; X इकाई = 1 वर्ष ; Y इकाई = औसत मासिक विक्रय)

इस समीकरण को मासिक प्रवृत्ति समीकरण में बदलिए जिसमें आधार जनवरी 2013 हो। अगस्त 2013 के लिए विक्रय का भी अनुमान लगाइए। 4

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

$$Y=20+2X$$

where Y is sales per quarter in millions of rupees, the unit of X is one quarter and the origin is the middle of the first quarter (Jan–March) of 2015.

बिन्दु अनुमान और विश्वास अन्तराल अनुमान में क्या अन्तर हैं? समझाइए:

(i) प्रतिदर्श वितरण

(ii) मानक त्रुटि। 5

(b) The sales data for a firm over the past few years are given below:

Year	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Sales (lakh Rs.)	27	32	29	36	48	62	56	68

(i) Obtain the straight line trend equation using 2008-09 as the origin.

(ii) Obtain trend values for various years and eliminate the trend component using multiplication model.

(iii) Shift the origin to 2005.

पिछले वर्षों का एक फर्म का विक्रय विवरण नीचे दिया है:

वर्ष	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
विक्रय (लाख रु०)	27	32	29	36	48	62	56	68

(i) वर्ष 2008-09 को आधार मानते हुए सीधी रेखा प्रवृत्ति समीकरण प्राप्त कीजिए।

(ii) भिन्न वर्षों के लिए प्रवृत्ति मूल्य प्राप्त कीजिए और गुणात्मक प्रतिरूप का प्रयोग करके प्रवृत्ति संघटक को हटा दीजिए।

(iii) 2005 को आधार बना दीजिए। 10

70 per cent respectively, of which the standard deviations are 22·0 and 15·4 respectively. Calculate the overall average wages of all workers given that 80 per cent of the workers are male.

पुरुष तथा स्त्री कर्मचारियों की मजदूरी का सहसम्बन्ध गुणांक क्रमशः 55% तथा 70% है जिसमें प्रमाप विचलन क्रमशः 22·0 और 15·4 हैं। यह दिया होने पर कि 80% कर्मचारी पुरुष हैं, सभी कर्मचारियों की समग्र औसत मजदूरी निकालिए। 5

(c) Consider the following distributions:

	A	*B*
Mean	100	90
Median	90	80
S.D.	10	10

(i) Distribution A has the same degree of variation as distribution B.

(ii) Both the distributions have the same degree of skewness.

True / False? Comment (Give reasons).

निम्नलिखित वितरण को देखिए:

	A	B
माध्य	100	90
माध्यिका	90	80
प्रमाप विचलन	10	10

(i) वितरण A और वितरण B का विचलन स्तर समान है।

(ii) दोनों वितरणों की विषमता का स्तर समान है।

सही/गलत? टिप्पणी कीजिए। (कारण दीजिए।) 5

Or (अथवा)

The first four moments of a distribution about the value 4 are −1·5, 17, −30, and 108 respectively. Calculate:

(ii) Moment about mean

(ii) Skewness

(iii) Show whether the distribution is Leptokurtic or Platykurtic.

4 के परितः किसी वितरण के प्रथम चार आघूर्ण −1·5, 17, −30 तथा 108 हैं। गणना कीजिए:

(i) माध्य के परितः आघूर्ण

(ii) विषमता

(iii) दिखाइए कि वितरण लेप्टोकर्टिक है या प्लेटीकर्टिक। 5

2. (a) State important properties of normal distribution.

सामान्य वितरण की महत्वपूर्ण विशेषताएँ बताइए। 5

(b) The probability that a person stopping at this pump will have his tyres checked is 0·12, the probability that he will get his oil checked is 0·29 and the probability that he will get both checked is 0·07.

(i) What is the probability that a person stopping at this pump will have neither his tyres checked nor oil checked.

workers were getting Rs. 3500 per month in the base year

Items	*Price (in Rs)*		*Weights*
	2016	2017	
Food	300	450	5
Fuel	80	120	2
Clothing	140	210	3
House Rent	200	225	3
Miscellaneous	250	300	2

निम्नलिखित विवरणों से जीवन सूचकांक की लागत की गणना कीजिए। यदि कर्मचारी आधार वर्ष में 3500 रु० प्रति महीना पा रहे थे, तो सूचकांक में जोखिम की प्रतिपूर्ति करने के लिए मजदूरी में कितनी वृद्धि करनी चाहिए?

मदें	कीमत (रु० में)		भार
	2016	2017	
भोजन	300	450	5
ईंधन	80	120	2
वस्त्र	140	210	3
मकान किराया	200	225	3
अन्य व्यय	250	300	2

6

5. (a) What are the differences between a point estimate and a confidence interval estimate? Explain:

(i) Sampling Distribution

(ii) Standard Error.

(ii) Splice the two series so as to Series A make series A a continuous series.

निम्न मूल्य दिये हैं:

वर्ष	शृंखला A	वर्ष	शृंखला B
2005	$\sum p_0q_0$ = रु० 2000	2008	$\sum p_3q_3 = 3500$
2006	$\sum p_1q_0$ = रु० 2400	2009	$\sum p_4q_3 = 4300$
2007	$\sum p_2q_0$ = रु० 3000	2010	$\sum p_5q_3 = 5250$
2008	$\sum p_3q_0$ = रु० 4000	2011	$\sum p_6q_3 = 5500$

(i) A शृंखला में भार q_0 से और B शृंखला में भार q_3 से 2 दो कीमत सूचकांक निकालिए।

(ii) दोनों शृंखलाओं को ऐसे जोड़िये कि A शृंखला एक अविरल शृंखला बन जाये। 8

Or (अथवा)

(a) Describe the important properties of a good estimator.

एक अच्छे प्राक्कलक के महत्वपूर्ण गुणों का विवेचन कीजिए। 5

(b) Show that Fisher's ideal index number satisfies both time reversal and factor reversal tests.

दिखाइए कि फिशर का आदर्श सूचकांक दोनों समय व्युत्क्रम और घटक व्युत्क्रम परीक्षणों को संतुष्ट करता है। 4

(c) Calculate the Cost of Living Index Number from the following data and also find how much wages be increased to compensate the risk in index if the

(ii) Find the probability that a person who has oil checked, will also have his tyres checked.

किसी पंप पर रूकने वाले व्यक्ति द्वारा अपने टायरों का निरीक्षण करवाने की सम्भावना 0·12 है, अपने तेल का निरीक्षण करवाने की सम्भावना 0·29 है तथा दोनों का निरीक्षण करवाने की सम्भावना 0·07 है।

(i) क्या सम्भावना है कि इस पंप पर रुकने वाला व्यक्ति न तो टायरों का निरीक्षण करायेगा और न तेल का ?

(ii) सम्भावना निकालिए कि जो व्यक्ति तेल का निरीक्षण करवाता है वह अपने टायरों का भी निरीक्षण करवायेगा। 5

(c) In a binomial distribution with 6 independent trials, the probabilities of 3 and 4 successes are found to be 0·2457 and 0·0819 respectively. Find the parameters p and q of the binomial distribution.

एक द्विपदीय वितरण में 6 स्वतन्त्र परीक्षणें में 3 तथा 4 सफलताओं की सम्भावनायें क्रमश: 0·2457 तथा 0·0819 पायी गयीं। द्विपद वितरण के मापदंड p और q निकालिए। 5

Or (अथवा)

(a) State the addition and multiplicative rules of probability giving example of each rule.

प्रत्येक नियम का उदाहरण देते हुये सम्भाव्यता के योगात्मक व गुणात्मक नियमों को लिखिए। 5

(b) If a random variable X follows a Poisson distribution such that:

$$P(X=2)=9P(X=4)+90P(X=6),$$

find the mean and variance of X.

यदि एक यादृच्छिक चर X पॉयसन वितरण का निम्न प्रकार पालन करता है, तो X का माध्य व विचलन निकालिए:

$$P(X=2)=9P(X=4)+90P(X=6).$$ 5

(c) The results of an investigation by an expert on a fire accident are summarized below:

(i) Probability (there could have been a short circuit) $=0\cdot8$

(ii) Probability (LPG explosion cylinder) $=0\cdot2$

(iii) Chance of fire accident is 30% given a short circuit and 95% given an LPG explosion.

Based on these, what do you think is the most probable cause of fire?

आग दुर्घटना पर एक विशेषज्ञ द्वारा जाँच के परिणाम का सारांश निम्न है:

(i) प्रायिकता (शॉर्ट सर्किट हो सकता है) $=0\cdot8$

(ii) प्रायिकता (LPG सिलेन्डर विस्फोट) $=0\cdot8$

(iii) शॉर्ट सर्किट से आग दुर्घटना होने का संयोग 30% और LPG विस्फोट का 95% दिया है।

इनके आधार पर, आग लगने की सबसे अधिक सम्भावना आप किसके द्वारा समझते हैं? 5

$N=10, \quad \sum X=350, \quad \sum Y=310, \quad \sum(X-35)^2=162,$
$\sum(Y-31)^2=222, \ \sum(X-35)(Y-31)=92.$

निम्न सूचना से:

(i) दो प्रतीपगमन गुणांक

(ii) सहसम्बन्ध गुणांक

(iii) दोनों प्रतीपगमन समीकरण

निकालिए:

$N=10, \quad \sum X=350, \quad \sum Y=310, \quad \sum(X-35)^2=162,$
$\sum(Y-31)^2=222, \ \sum(X-35)(Y-31)=92.$ 7

4. (a) Distinguish between sampling and non-sampling error.

प्रतिदर्शज तथा गैर-प्रतिदर्शज त्रुटि में अन्तर कीजिए। 3

(b) Write a short note on Base Shifting and Deflation.

आधार परिवर्तन तथा अपस्फीति पर संक्षिप्त नोट लिखिए। 4

(c) Given the following values:

Year	*Series A*	*Year*	*Series B*
2005	$\sum p_0q_0$ = Rs. 2000	2008	$\sum p_3q_3=3500$
2006	$\sum p_1q_0$ = Rs. 2400	2009	$\sum p_4q_3=4300$
2007	$\sum p_2q_0$ = Rs. 3000	2010	$\sum p_5q_3=5250$
2008	$\sum p_3q_0$ = Rs. 4000	2011	$\sum p_6q_3=5500$

(i) Calculate two price indices in A series with q_0 *as weights and in B series with* q_3 as weights.

सहसम्बन्ध को परिभाषित कीजिए। सकारात्मक तथा नकारात्मक सहसम्बन्ध में भेद भी कीजिए। 3

(c) Find the correlation coefficient between age and playing habits of the following students:

Age (Yrs)	15	16	17	18	19	20
No of Students	250	200	150	120	100	80
Regular Players	200	150	90	48	30	12

Also calculate the probable error and point out whether coefficient of correlation is significant.

निम्नलिखित छात्रों की आयु तथा खेलने की आदतों के बीच सहसम्बन्ध गुणांक निकालिए:

आयु (वर्ष)	15	16	17	18	19	20
छात्रों की संख्या	250	200	150	120	100	80
नियमित खिलाड़ी	200	150	90	48	30	12

सम्भाव्य त्रुटि भी निकालिए तथा इंगित कीजिए कि क्या सहसम्बन्ध गुणांक महत्त्वपूर्ण है। 8

Or (अथवा)

(b) State the properties of regression coefficients.

प्रतीपगमन गुणांकों के गुणों को लिखिए। 4

(c) Calculate:

(i) two regression coefficients,

(ii) coefficient of correlation, and

(iii) the two regression equations,

from the following information:

3. (a) Given the following information:

$r=0\cdot8,\ \sum xy=60, \sigma_y=2\cdot5$ and $\sum x^2=90$

where x and y are the deviations from the respective means, find the number of pairs.

निम्न सूचना दी गई है:

$r=0\cdot8,\ \sum xy=60, \sigma_y=2\cdot5$ and $\sum x^2=90$

जहाँ x और y सम्बन्धित माध्य के विचलन हैं, जोड़ों की संख्या ज्ञात कीजिए। 4

Or (अथवा)

The total of the product of deviations of X and Y=3044. Number of pairs of observations=10. Total of deviations of X=−170. Total of deviations of Y=−2. Total of squares of deviations of X=8288. Total of the squares of deviations of Y=2264. Find out the coefficient of correlation when the arbitrary means of X and Y are 82 and 68 respectively.

X और Y के विचलनों के उत्पाद का योग्य 3044 है। प्रेक्षण के जोड़ों की संख्या 10 है। X के विचलनों का योग =−170 और Y के विचलनों का योग =−20 है। X के विचलनों का वर्गों का योग 8288, Y के विचलनों के वर्गों का जोड़ =2264 है। जब X और Y के एकपक्षीय माध्य क्रमश: 82 और 68 हैं तब सहसम्बन्ध गुणांक निकालिए। 4

(b) Define correlation. Also distinguish between positive and negative correlation.