www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

UPSC CSE 2018 MAINS PAPER 7 OCTOBER 07, 2018 STATISTICS OPTIONAL PAPER - II QUESTION PAPER

सांख्यिकी (प्रश्न-पत्र-II)

समय : तीन घण्टे

अधिकतम अंक : 250

प्रश्न-पत्र के लिए विशेष अनुदेश

(कृपया प्रश्नों के उत्तर देने से पूर्व निम्नलिखित प्रत्येक अनुदेश को ध्यानपूर्वक पढ़ें)

इसमें आठ प्रश्न हैं जो दो खण्डों में विभाजित हैं तथा हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपे हैं।

परीक्षार्थी को कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न संख्या 1 और 5 अनिवार्य हैं तथा बाकी प्रश्नों में से प्रत्येक खण्ड से कम-से-कम एक प्रश्न चुनकर तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्रत्येक प्रश्न/भाग के लिए नियत अंक उसके सामने दिए गए हैं।

प्रश्नों के उत्तर उसी प्राधिकृत माध्यम में लिखे जाने चाहिए, जिसका उल्लेख आपके प्रवेश-पत्र में किया गया है, और इस माध्यम का स्पष्ट उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (क्यू० सी० ए०) पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर निर्दिष्ट स्थान पर किया जाना चाहिए। प्राधिकृत माध्यम के अतिरिक्त अन्य किसी माध्यम में लिखे गए उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेंगे।

किसी प्रश्न का उत्तर देने के लिए जहाँ आवश्यक हो, आँकड़े मान लीजिए तथा उनको स्पष्ट रूप से इंगित कीजिए।

चार्ट/चित्र, जहाँ आवश्यक हो, प्रश्न के उत्तर देने की जगह पर ही अंकित किए जाएँ।

प्रश्नों के उत्तरों की गणना क्रमानुसार की जाएगी। यदि काटा नहीं हो, तो प्रश्न के उत्तर की गणना की जाएगी चाहे वह उत्तर अंशतः दिया गया हो। प्रश्न-सह-उत्तर पुस्तिका में खाली छोड़ा हुआ पृष्ठ या उसके अंश को स्पष्ट रूप से काटा जाना चाहिए।

STATISTICS (PAPER II)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 250

QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two Sections and printed both in HINDI and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question Nos. **1** and **5** are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answers must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Wherever any assumptions are made for answering a question, they must be clearly indicated.

Charts/figures, wherever required, shall be drawn in the space provided for answering the question itself.

Attempts of questions shall be counted in sequential order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

Prepp
Your Personal Exams Guide

खण्ड—A / SECTION—A

1\. (a) यदि किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या का एक इष्टतम हल हो, तो सिद्ध कीजिए कि यह अपना अनुकूलतम हल समस्या के सभी सुसंगत हलों के समुच्चय द्वारा जनित अवमुख समुच्चय के एक चरम बिंदु पर प्राप्त करता है।

If a linear programming problem has an optimal solution, then prove that it attains its optimum solution at an extreme point of the convex set generated by the set of all the feasible solutions to the problem. 10

(b) मान लीजिए कि $\{X_n, n \geq 0\}$ एक प्रतिदर्श समष्टि $S = \{1, 2, 3, 4\}$ तथा संक्रमण प्रायिकता आव्यूह

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

के साथ एक मार्कोव शृंखला है। दिखाइए कि अवस्थाएँ 3 तथा 4 क्षणिक अवस्थाएँ हैं।

Let $\{X_n, n \geq 0\}$ be a Markov chain having a sample space $S = \{1, 2, 3, 4\}$ and transition probability matrix

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

Show that states 3 and 4 are transient states. 10

(c) नियंत्रण संचित्रों के सैद्धांतिक आधार को समझाइए।

Explain the theoretical basis for control charts. 10

(d) किसी बाथटब वक्र में संकट दर के व्यवहार का वर्णन कीजिए।

Describe the behaviour of the hazard rate in a bathtub curve. 10

(e) निम्नलिखित भुगतान आव्यूह वाले खेल में p तथा q के लिए मानों के परिसर को इस प्रकार प्राप्त कीजिए जिससे सेल (2, 2) एक पल्याण बिंदु बन जाए :

	खिलाड़ी B		
खिलाड़ी A	1	q	6
	p	5	10
	6	2	3

Find the range of values for p and q that will render the cell (2, 2) a saddle point in the game with the following pay-off matrix :

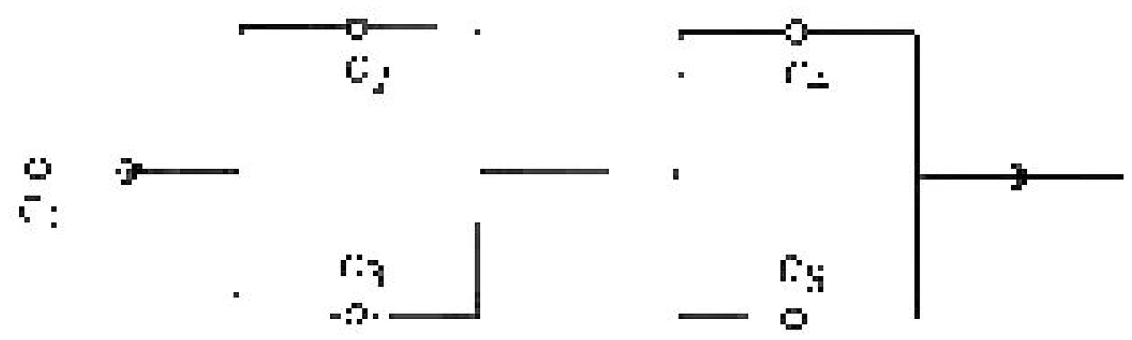
	Player B		
Player A	1	q	6
	p	5	10
	6	2	3

10

www.prepp.in

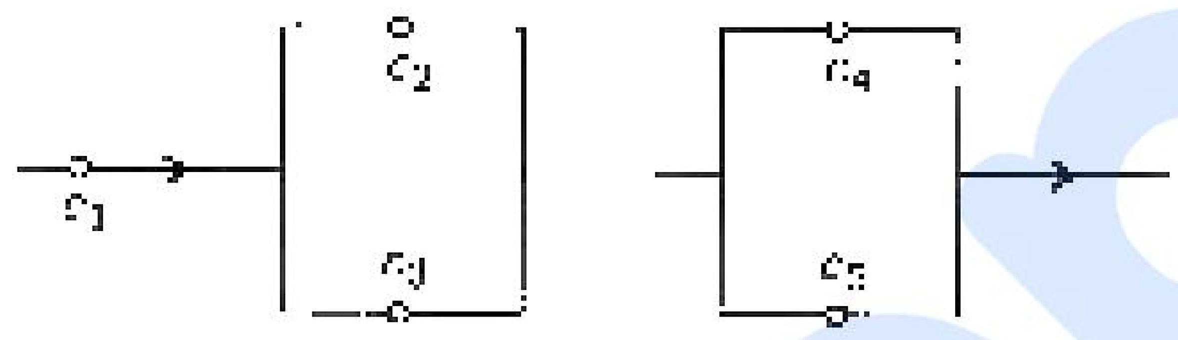
Prepp
Your Personal Exams Guide

2. *(a)* एक श्रेणी प्रक्रम तथा एक समांतर प्रक्रम को परिभाषित कीजिए। निम्नलिखित विन्यास, जिसके अवयव स्वतंत्र रूप से कार्य करते हैं, की विश्वसनीयता का अभिकलन कीजिए :



दिया गया है कि अवयवों c_1, c_2, c_3, c_4 तथा c_5 की अवयव विश्वसनीयताएँ क्रमशः 0·6, 0·4, 0·7, 0·8 तथा 0·5 हैं।

Define a series system and a parallel system. Compute the reliability of the following configuration whose components work independently :



It is given that the components c_1, c_2, c_3, c_4 and c_5 have component reliabilities 0·6, 0·4, 0·7, 0·8 and 0·5 respectively. 15

(b) किसी यादृच्छिक चर *T* की विफलता दर तथा विश्वसनीयता फलन की परिभाषा दीजिए। वेबुल विफलता मॉडल की विफलता दर तथा विश्वसनीयता फलन को प्राप्त कीजिए। उन प्रतिबंधों को बताइए जिनके अंतर्गत विफलता दर वर्धमान, ह्रासमान तथा स्थिर होती है।

Define failure rate and reliability function of a random variable *T*. Obtain the failure rate and reliability function of the Weibull failure model. State the conditions under which the failure rate is increasing, decreasing and constant. 15

(c) एक परिवहन समस्या (TP) की विवेचना कीजिए तथा दिखाइए कि इसे एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या के रूप में सूत्रित किया जा सकता है। एक आवश्यक तथा पर्याप्त प्रतिबन्ध प्राप्त कीजिए जिसके अंतर्गत एक TP सदैव एक सुसंगत हल रखता है। निम्नलिखित TP का प्रथम सुसंगत हल वोगेल के सन्निकट विधि (VAM) का उपयोग करते हुए निकालिए :

	गंतव्य						आवश्यकता
पत्तन	5	3	7	3	8	5	3
	5	6	12	5	7	11	4
	2	8	3	4	8	2	2
	9	6	10	5	10	9	8
प्राप्यता	3	3	6	2	1	2	

विवेचना कीजिए कि क्या हल अपभ्रष्ट है या अनपभ्रष्ट।

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Discuss a transportation problem (TP) and show that it can be formulated as a linear programming problem. Obtain a necessary and sufficient condition under which a TP has always a feasible solution. Find the first feasible solution of the following TP using Vogel's approximation method (VAM)

	Destination						*Requirement*
Port	5	3	7	3	8	5	3
	5	6	12	5	7	11	4
	2	8	3	4	8	2	2
	9	6	10	5	10	9	8
Availability	3	3	6	2	1	2	

Discuss whether the solution is degenerate or non-degenerate. 20

3. (a) अंतर्निहित गृहीतों को बताते हुए प्वासों प्रक्रम में समय अंतराल (0, t) में n घटनाओं के घटित होने की प्रायिकता के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए। इसी से अंतः-आगमन काल के बंटन को प्राप्त कीजिए।

Stating the underlying assumptions, find the expression of the probability of happening n events in the time interval $(0, t)$ in Poisson process. Hence obtain the distribution of inter-arrival times. 15

(b) मोन्टे कार्लो अनुकार तकनीक का वर्णन कीजिए तथा इसके विभिन्न चरणों को बताइए। यह भी बताइए कि आप किस प्रकार (θ, β) प्राचलों वाले एक वेबुल घनत्व से यादृच्छिक संख्याओं का जनन करेंगे।

Describe Monte Carlo simulation technique and mention its different steps. Also describe how you would generate random numbers from a Weibull density with parameters (θ, β). 15

(c) $\bar{X}$ तथा R नियंत्रण संचित्रों का एक विशिष्ट गुणता अभिलक्षण के लिए अनुरक्षण किया गया है। प्रतिदर्श आकार $n = 7$ है; $\bar{x}$ तथा R का अभिकलन प्रत्येक प्रतिदर्श के लिए किया गया है। 35 प्रतिदर्शों के बाद पाया गया कि

$$\sum_{i=1}^{35} \bar{x}_i = 7805 \quad \text{तथा} \quad \sum_{i=1}^{35} R_i = 1200$$

(i) $\bar{X}$ तथा R संचित्रों के लिए केन्द्रीय रेखा तथा नियंत्रण सीमाओं का अभिकलन कीजिए।

(ii) यह मानते हुए कि दोनों संचित्र नियंत्रण को दर्शाते हैं, प्रक्रम माध्य तथा मानक विचलन का प्राक्कलन कीजिए।

(iii) यदि गुणता अभिलक्षण प्रसामान्य बंटन का अनुसरण करता है तथा विनिर्देश सीमाएँ 220 ± 35 हैं, तो C_p तथा C_{pk} का प्राक्कलन कीजिए।

(दिया है : $D_3 = 0.076$, $D_4 = 1.924$, $d_2 = 2.704$, $A_2 = 0.419$)

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

Control charts for $\bar{x}$ and R are maintained for an important quality characteristic. The sample size is $n = 7$; $\bar{x}$ and R are computed for each sample. After 35 samples, we have found that

$$\sum_{i=1}^{35} \bar{x}_i = 7805 \quad \text{and} \quad \sum_{i=1}^{35} R_i = 1200$$

(i) Compute the central line and control limits for $\bar{x}$ and R charts.

(ii) Assuming both charts exhibit control, estimate the process mean and standard deviation.

(iii) If the quality characteristic is normally distributed and if the specification limits are 220 ± 35, estimate C_p and C_{pk}.

[Given : $D_3 = 0{\cdot}76$, $D_4 = 1{\cdot}924$, $d_2 = 2{\cdot}704$, $A_2 = 0{\cdot}419$] 20

4. *(a)* निम्नलिखित आँकड़े प्रत्येक 2000 मदों वाले 20 प्रतिदर्शों में सदोषों की संख्या को दर्शाते हैं :

305, 425, 430, 216, 341, 225, 322, 280, 306, 337, 356, 402, 216, 264, 126, 409, 193, 326, 280, 390

एक ग्राफ शीट पर एक उपयुक्त नियंत्रण संचित्र का निरूपण करते हुए क्या हम निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि प्रक्रम नियंत्रण में है?

The following figures give the number of defectives in 20 samples each containing 2000 items :

305, 425, 430, 216, 341, 225, 322, 280, 306, 337, 356, 402, 216, 264, 126, 409, 193, 326, 280, 390

Can we conclude that the process is in control by setting up an appropriate control chart in a graph sheet? 15

(b) सुग्राहिता विश्लेषण का क्या महत्त्व है? बताइए कि इसके उपयोग से किस प्रकार की समस्याओं का समाधान किया जा सकता है।

निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या का उपयोग करते हुए दिखाइए कि समस्या सदिश $b = \text{col.}\ \{6\ 8\ 1\ 2\}$ के मान 6 को 7 तक बढ़ाया जा सकता है :

अधिकतमीकरण कीजिए $Z = 3x_1 + 2x_2$

अंतर्गत

$$x_1 + 2x_2 \le 6$$
$$2x_1 + x_2 \le 8$$
$$-x_1 + x_2 \le 1$$
$$x_2 \le 2$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

Prepp
Your Personal Exams Guide

What is the importance of sensitivity analysis? Mention what type of problems can be resolved using it.

Using the following linear programming problem, show that the value 6 of the resource vector b, col. (6 8 1 2) can be increased to 7 :

$$\text{Maximize } Z = 3x_1 + 2x_2$$

subject to

$$x_1 + 2x_2 \le 6$$
$$2x_1 - x_2 \le 8$$
$$-x_1 + x_2 \le 1$$
$$x_2 \le 2$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

20

(c) एक एकल प्रतिचयन आयोजना (1000, 89, 2) में प्रचय के स्वीकरण की प्रायिकता की गणना कीजिए यदि प्रचय भिन्न सदोष 0·01 है। साथ ही प्रचय के औसत निर्गमन गुणता (AOQ) का भी अभिकलन कीजिए।

In a single sampling plan (1000, 89, 2), compute the probability of acceptance of the lot if the lot fraction defective is 0·01. Also compute Average Outgoing Quality (AOQ) of the lot. 15

खण्ड—B / SECTION—B

5. (a) OLS तथा GLS आकलकों के बीच विभेदन कीजिए। दिखाइए कि OLS आकलक BLUE होते हैं।

Distinguish between OLS and GLS estimators. Show that OLS estimators are BLUEs. 10

(b) जनसांख्यिकीय आँकड़ा एकत्रीकरण की पंजीकरण तथा जनगणना विधियों का वर्णन कीजिए।

Describe registration and census methods of demographic data collection. 10

(c) काल श्रेणी क्या है? काल श्रेणी के विभिन्न अवयवों की विवेचना कीजिए तथा मॉडल में परिवर्तन में उनके योगदान की सार्थकता बताइए।

What is time series? Discuss various components of a time series and their significances in contributing variation in the model. 10

(d) सूचकांकों के क्या महत्त्व हैं? किसी सूचकांक द्वारा संतुष्ट किए जाने वाले विभिन्न परीक्षणों को परिभाषित कीजिए। कौन-से सूचकांक इन परीक्षणों को संतुष्ट करते हैं?

What are the importances of index numbers? Define the different tests an index number has to satisfy. Which index numbers satisfy these tests? 10

(e) साइकोमेट्री में स्कोरों के अनुमापन के महत्त्व की विवेचना कीजिए। किन्हीं दो अनुमापन विधियों का वर्णन कीजिए।

Discuss the importance of scaling in scores in psychometry. Describe any two scaling methods. 10

6\. *(a)* निम्नलिखित माँग एवं पूर्ति मॉडल दिए होने पर समानीत-रूप मॉडल का निर्माण कीजिए तथा औचित्य बताइए कि क्या प्राचल पूर्ण रूप से आकलित किए जा सकते हैं

माँग : $Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 I_t + u_{1t}; \ \alpha_1 < 0, \ \alpha_2 > 0$

पूर्ति : $Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + u_{2t}, \ \beta_1 > 0, \ \beta_2 > 0$

Given the following demand and supply model

Demand : $Q_t = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 I_t + u_{1t}, \ \alpha_1 < 0, \ \alpha_2 > 0$

Supply : $Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 P_{t-1} + u_{2t}, \ \beta_1 > 0, \ \beta_2 > 0$

construct the reduced-form model and justify whether the parameters can be estimated completely. 15

(b) थोक मूल्य सूचकांक तथा उपभोक्ता मूल्य सूचकांक के बीच विभेदन कीजिए। उनका परिकलन किस प्रकार किया जाता है? निम्नलिखित आँकड़े किसी वर्ष में जून तथा दिसम्बर में 6 विभिन्न दालों के थोक मूल्यों से संबंधित हैं :

दालें	भार	मूल्य (₹ में)	
		जून	दिसम्बर
1	1·26	120	135
2	0·35	135	156
3	1·79	148	162
4	1·88	132	148
5	0·98	146	158
6	1·12	128	150

भारित समुच्चयिक विधि के द्वारा, जून को आधार मानते हुए दिसम्बर के लिए सूचकांक का परिकलन कीजिए।

Distinguish between wholesale price index number and consumer price index number. How are they calculated? The following data relate to the wholesale prices of six different pulses in June and December of a year :

Pulses	*Weight*	*Price (in ₹)*	
		June	*December*
1	1·26	120	135
2	0·35	135	156
3	1·79	148	162
4	1·88	132	148
5	0·98	146	158
6	1·12	128	150

Calculate the index number for December with June as the base by weighted aggregative method. 15

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) किसी परीक्षण के विश्वसनीयता की संकल्पना की विवेचना कीजिए। किसी परीक्षण के विश्वसनीयता अनुपात की परिभाषा दीजिए तथा दिखाइए कि यह सदैव 0 तथा 1 के बीच होता है। विश्वसनीयता सूचकांक क्या होता है? क्या यह भी 0 तथा 1 से परिबद्ध होता है?

Discuss the concept of reliability of a test. Define reliability ratio of a test and show that it is always between 0 and 1. What is the index of reliability? Is it also bounded by 0 and 1? 20

7. (a) निम्नलिखित आँकड़ों से कस्बा A के (i) अशोधित मृत्यु दर तथा (ii) मानकीकृत मृत्यु दरों का आकलन कीजिए :

आयु वर्ग (वर्ष में)	कस्बा A की जनसंख्या	कस्बा A में मृत्यु-संख्या	मानक जनसंख्या
0–5	2000	100	20000
5–10	1600	48	16000
10–25	2400	24	24000
25–45	6000	30	60000
45 तथा अधिक	8000	104	80000

क्या दोनों दरें समान हैं? यदि हैं, तो क्यों?

Calculate (i) crude death rate and (ii) standardised death rates of Town A from the following data :

Age Group (in years)	*Population of Town A*	*Deaths in Town A*	*Standard Population*
0–5	2000	100	20000
5–10	1600	48	16000
10–25	2400	24	24000
25–45	6000	30	60000
45 and above	8000	104	80000

Are the two rates equal? If so, why? 15

(b) मान लीजिए कि चार मद A, B, C तथा D हैं, जिन्हें क्रमशः 90%, 80%, 70% तथा 60% व्यक्तियों द्वारा स्वीकृत किया गया। A तथा B के मध्य कठिनता के अंतर की तुलना C तथा D के मध्य कठिनता के अंतर से कीजिए।

Suppose there are four items A, B, C and D respectively passed by 90%, 80%, 70% and 60% of individuals. Compare the differences in difficulty between A and B with the differences in difficulty between C and D. 15

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

सारणी : संचयी प्रसामान्य बंटन

Table : Cumulative Normal Distribution

$$\phi(x) = \int_{-\infty}^{x} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt$$

x	·00	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·08	·09
·0	·5000	·5040	·5080	·5120	·5160	·5199	·5239	·5279	·5319	·5359
·1	·5398	·5438	·5478	·5517	·5557	·5596	·5636	·5675	·5714	·5753
·2	·5793	·5832	·5871	·5910	·5948	·5987	·6026	·6064	·6103	·6141
·3	·6179	·6217	·6255	·6293	·6331	·6368	·6406	·6443	·6480	·6517
·4	·6554	·6591	·6628	·6664	·6700	·6736	·6772	·6808	·6844	·6879
·5	·6915	·6950	·6985	·7019	·7054	·7088	·7123	·7157	·7190	·7224
·6	·7257	·7291	·7324	·7357	·7389	·7422	·7454	·7486	·7517	·7549
·7	·7580	·7611	·7642	·7673	·7704	·7734	·7764	·7794	·7823	·7852
·8	·7881	·7910	·7939	·7967	·7995	·8023	·8051	·8078	·8106	·8133
·9	·8159	·8186	·8212	·8238	·8264	·8289	·8315	·8340	·8365	·8389
1·0	·8413	·8438	·8461	·8485	·8508	·8531	·8554	·8577	·8599	·8621
1·1	·8643	·8665	·8686	·8708	·8729	·8749	·8770	·8790	·8810	·8830
1·2	·8849	·8869	·8888	·8907	·8925	·8944	·8962	·8980	·8997	·9015
1·3	·9032	·9049	·9066	·9082	·9099	·9115	·9131	·9147	·9162	·9177
1·4	·9192	·9207	·9222	·9236	·9251	·9265	·9279	·9292	·9306	·9319
1·5	·9332	·9345	·9357	·9370	·9382	·9394	·9406	·9418	·9429	·9441
1·6	·9452	·9463	·9474	·9484	·9495	·9505	·9515	·9525	·9535	·9545
1·7	·9554	·9564	·9573	·9582	·9591	·9599	·9608	·9616	·9625	·9633
1·8	·9641	·9649	·9656	·9664	·9671	·9678	·9686	·9693	·9699	·9706
1·9	·9713	·9719	·9726	·9732	·9738	·9744	·9750	·9756	·9761	·9767
2·0	·9772	·9778	·9783	·9788	·9793	·9798	·9803	·9808	·9812	·9817
2·1	·9821	·9826	·9830	·9834	·9838	·9842	·9846	·9850	·9854	·9857
2·2	·9861	·9864	·9868	·9871	·9875	·9878	·9881	·9884	·9887	·9890
2·3	·9893	·9896	·9898	·9901	·9904	·9906	·9909	·9911	·9913	·9916
2·4	·9918	·9920	·9922	·9925	·9927	·9929	·9931	·9932	·9934	·9936
2·5	·9938	·9940	·9941	·9943	·9945	·9946	·9948	·9949	·9951	·9952
2·6	·9953	·9955	·9956	·9957	·9959	·9960	·9961	·9962	·9963	·9964
2·7	·9965	·9966	·9967	·9968	·9969	·9970	·9971	·9972	·9973	·9974
2·8	·9974	·9975	·9976	·9977	·9977	·9978	·9979	·9979	·9980	·9981
2·9	·9981	·9982	·9982	·9983	·9984	·9984	·9985	·9985	·9986	·9986
3·0	·9987	·9987	·9987	·9988	·9988	·9989	·9989	·9989	·9990	·9990
3·1	·9990	·9991	·9991	·9991	·9992	·9992	·9992	·9992	·9993	·9993
3·2	·9993	·9993	·9994	·9994	·9994	·9994	·9994	·9995	·9995	·9995
3·3	·9995	·9995	·9995	·9996	·9996	·9996	·9996	·9996	·9996	·9997
3·4	·9997	·9997	·9997	·9997	·9997	·9997	·9997	·9997	·9997	·9998

x	1·282	1·645	1·960	2·326	2·576	3·090	3·291	3·891	4·417
$\phi(x)$	·90	·95	·975	·99	·995	·999	·9995	·99995	·999995
$2[1-\phi(x)]$	·20	·10	·05	·02	·01	·002	·001	·0001	·00001

www.prepp.in

Prepp
Your Personal Exams Guide

(c) एक द्वि-चर समाश्रयण मॉडल $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$ पर विचार कीजिए, मान लीजिए कि u_t, $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$, $-1 < \rho < 1$ प्रकार से स्वसहसंबंधित है, जहाँ ρ स्वसहप्रसरण गुणांक है तथा ε_t, OLS कल्पनाओं को संतुष्ट करने वाला प्रसंभाव्य विक्षोभ पद है। β_2 के लिए एक आकलक तथा इसके संबंधित प्रसरण को प्राप्त कीजिए। साथ ही मॉडल में स्वसहसंबंध की खोज के लिए डर्बिन-वाटसन प्रतिदर्शज की विवेचना कीजिए तथा इसकी व्याख्या कीजिए।

Consider a two-variable regression model $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + u_t$. Suppose u_t is autocorrelated as $u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$, $-1 < \rho < 1$, where ρ is the autocovariance coefficient and ε_t is the stochastic disturbance term satisfying OLS assumptions. Obtain an estimate for β_2 and its corresponding variance. Also discuss the Durbin-Watson statistic for detecting autocorrelation in the model, and its interpretation. 20

8. (a) किसी विशेष काल श्रेणी मॉडल की पहचान करने के लिए बॉक्स जेनकिन्स की विधि का वर्णन कीजिए।

Describe the Box-Jenkins methodology to identify a particular time series model. 15

(b) जीवन सारणी क्या है? एक संपूर्ण जीवन सारणी तथा एक संक्षिप्त जीवन सारणी के मध्य अंतर बताइए। निम्नलिखित जीवन सारणी को पूरा कीजिए :

x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x^0
83	3560	?	0·16	?	?	?
84	?	?	0·17	?	11975	?

What is a life table? Distinguish between a complete life table and an abridged life table. Complete the following life table :

x	l_x	d_x	q_x	L_x	T_x	e_x^0
83	3560	?	0·16	?	?	?
84	?	?	0·17	?	11975	?

20

(c) राष्ट्रीय सांख्यिकी कमीशन पर, प्रत्येक के अवयवों, प्रकार्यों तथा उद्देश्यों को बताते हुए, एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

Write a brief note on National Statistical Commission stating the components, functions and objectives of each. 15

* * *