

सांख्यिकी (प्रश्नपत्र II)  
STATISTICS (Paper II)

समय : तीन घण्टे  
Time Allowed : Three Hours

अधिकतम अंक : 250  
Maximum Marks : 250

प्रश्नपत्र के लिए निर्देश

उत्तर लिखना शुरू करने से पहले कृपया निम्न निर्देशों में से प्रत्येक को ध्यानपूर्वक पढ़ लीजिए।

आठ प्रश्नों को दो खंडों में बांटा गया है और हिन्दी तथा अंग्रेजी में छापा गया है।

उम्मीदवार को कुल पांच प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

प्रश्न 1 एवं 5 अनिवार्य हैं, बाकी में से तीन का उत्तर प्रत्येक खंड से न्यूनतम एक प्रश्न लेते हुए करना है।

प्रश्न/अंश के अंक उस के सामने दिये गए हैं।

उत्तर उसी माध्यम में दिये जाने हैं जो सर्टिफिकेट में अनुमत है। उसका उल्लेख प्रश्न-सह-उत्तर (QCA) बुकलेट में निर्धारित स्थान पर मुखपृष्ठ पर करना जरूरी है। अनुमत माध्यम से भिन्न माध्यम में दिये उत्तरों पर कोई अंक नहीं दिया जायेगा।

किसी प्रश्न का उत्तर देने के लिए जहां जरूरत हो, आंकड़े मान लें, उस को स्पष्ट अवश्य सूचित कर दें।

अंकन/चित्र, जहां आवश्यक हो, प्रश्न का उत्तर देने की जगह पर ही अंकित किये जायें।

सभी प्रश्नों को क्रमान्वय में गिना जायेगा। प्रश्न आंशिक रूप में किया गया, तो भी गिना जायेगा यदि उसे नहीं काट दिया गया हो। कोई खाली पन्ना या अंश यदि उत्तर पुस्तिका में छोड़ा गया है, उसे स्पष्टतः अवश्य काट दें।

**QUESTION PAPER SPECIFIC INSTRUCTIONS**

**Please read each of the following instructions carefully before attempting questions.**

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

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question No. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE 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 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 chronological 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 answer book must be clearly struck off.

## खंड 'क'

- 1.(a) सांख्यिकीय गुणता नियंत्रण (SQC) का क्या मतलब होता है ? इसका मुख्य प्रयोजन क्या है ? इसके उपयोग बताइए । साथ ही SQC के लिए विभिन्न साधनों का उल्लेख कीजिए । 10
- 1.(b) विश्वसनीयता के निर्धारण के लिए कौन-कौन विभिन्न विधियां हैं ? उनमें से किन्हीं दो को स्पष्ट कीजिए और साथ ही उनके गुण-दोष बताइए । 10
- 1.(c) नियंत्रण चार्टों की तैयारी में विभिन्न कदमों को स्पष्ट कीजिए । 10
- 1.(d) संक्रिया विज्ञान की कोई भी तीन परिभाषाएं प्रस्तुत कीजिए । संक्रिया विज्ञान माडलों के लाभ और हानियां क्या-क्या हैं ? 10
- 1.(e) रैखिक प्रोग्रामन से क्या तात्पर्य है ? उसके लाभ और परिसीमाएं बताइए । 10
- 2.(a) द्विशः प्रतिचयन आयोजना को स्पष्ट कीजिए और द्विशः प्रतिचयन आयोजना में OC वक्र बनाने के लिए आवश्यक व्यंजक विकसित कीजिए । 15
- 2.(b) अनुक्रमिक प्रतिचयन आयोजना के लिए, 5-बिंदु A S N वक्र को बनाने की कार्यविधि को स्पष्ट कीजिए । 15
- 2.(c) दरारों की वैलडिंग में, प्रति घण्टे पहचानी गई त्रुटियों की संख्या नीचे दी गई है :

2-1-2013

सुबह	सुबह	सुबह	सुबह	सुबह	सुबह	दोपहर	दोपहर	दोपहर	दोपहर	दोपहर बाद	दोपहर बाद	शाम
6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
2	4	7	3	1	4	8	9	5	3	7	11	6

3-1-2013

सुबह	सुबह	सुबह	सुबह	सुबह	सुबह	दोपहर	दोपहर	दोपहर	दोपहर बाद	दोपहर बाद
6	7	8	9	10	11	12	1	3	4	5
4	9	9	6	4	3	9	7	4	7	12

त्रुटियों की संख्या के लिए नियंत्रण चार्ट बनाइए और अपने निष्कर्ष बताइए । 20

- 3.(a) पर्यटकों के पासपोर्टों और आवश्यक कागजात की जांच करने के लिए, देश की सीमा पर चार काउंटर खोले जा रहे हैं । पर्यटक काउंटर का यादृच्छिक रूप से चयन करते हैं । यदि सीमा पर आगमन  $\lambda$  दर से प्वासों हों, और सेवा काल प्राचलों  $\lambda/2$  के साथ चरघातांकी हो, तो प्रत्येक काउंटर पर स्थायी अवस्था औसत 'क्यू' क्या होगा ? 10

खिलाड़ी B → खिलाड़ी A ↓	I	II	III	IV
I	8	5	-7	9
II	-6	6	4	-2

- 3.(c) एक सीमेंट फैक्ट्री प्रबंधक अपनी तीन फैक्ट्रियों A, B और C से P, Q, R और S डिपो तक सीमेंट परिवहन करने के सबसे छोटे रास्ते पर विचार कर रहा है। साप्ताहिक उत्पादन और मांग, परिवहन लागतों सहित, नीचे दिए गए हैं। वितरण कार्यक्रम क्या होना चाहिए ? 30

फैक्ट्री	डिपो P	डिपो Q	डिपो R	डिपो S	उत्पादन
A	10	8	7	12	500
B	12	15	6	10	500
C	8	10	12	14	900
मांग	700	550	450	300	

- 4.(a) एक ट्रक मालिक अपने पिछले रिकार्डों से देखता है कि अपने जीवन के पहले 8 सालों के दौरान, एक ट्रक (जिसका क्रयमूल्य रु. 30,00,000) की अनुरक्षण लागत और प्रत्येक वर्ष के अंत पर उसकी फिर-बिक्री कीमत निम्नलिखित के अनुसार है :

वर्ष	1	2	3	4	5	6	7	8
अनुरक्षण लागत (रुपए)	360000	480000	600000	720000	840000	960000	1080000	1200000
फिर-बिक्री कीमत (रुपए)	2000000	1500000	1000000	800000	700000	600000	500000	400000

किस वर्ष में बदलाई करना उचित है ? 10

- 4.(b) नियतन समस्या क्या होती है ? सामान्य संकेतन के साथ उसका गणितीय संरूपण बताइए। इसकी परिवहन माडल के गणितीय संरूपण के साथ तुलना कीजिए। 10

- 4.(c) निम्नलिखित LPP को हल कीजिए :

अधिकतमीकरण कीजिए

$$Z = 8x_1 - 4x_2$$

बशर्ते कि

$$4x_1 + 5x_2 \leq 20$$

$$-x_1 + 3x_2 \geq -23$$

जहाँ  $x_1 \geq 0$  और  $x_2$  चिह्न में अप्रतिबंधित हैं। 30

## खंड 'ख'

- 5.(a) काल श्रेणी की परिभाषा कीजिए। उसके घटक लिखिए और उन्हें समझाइए। 10
- 5.(b) मृत्यु-संख्या के क्या-क्या विभिन्न माप हैं? संक्षेप में समझाइए। 10
- 5.(c) निर्वाह व्यय सूचकांक क्या होते हैं? निर्वाह व्यय सूचकांक के निर्माण में मुख्य कदमों का उल्लेख कीजिए। इसके क्या-क्या उपयोग हैं? 10
- 5.(d) परीक्षण प्राप्तांकों की मान्यता का क्या तात्पर्य है? आप मान्यता का परिकलन किस प्रकार करेंगे? साथ में विश्वसनीयता की संकल्पना के साथ उसकी तुलना कीजिए। 10
- 5.(e) अस्पताली आंकड़े क्या होते हैं? वे किस प्रकार उपयोगी हैं? 10
- 6.(a) निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए : 25

आयु वर्षों में	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$P_x$	$L_x$	$T_x$	$E_x^0$
11	12000	?	?	?	?	?	?
12	8000	?	?	?	?	?	?
13	6000	?	?	?	?	?	?
14	4000				3000	?	?

- 6.(b) जनसंख्या संवृद्धि के संभार संवृद्धि वक्र को स्पष्ट कीजिए। संभार संवृद्धि वक्र का समंजन करने की कोई दो विधियां प्रस्तुत कीजिए। 15
- 6.(c) बहुसरेखता की समस्या क्या होती है? इसके क्या परिणाम होते हैं? 10
- 7.(a) काल श्रेणी माडलन के लिए बौक्स जैन्किन्स क्रिया-पद्धति के व्यवस्थात्मक निरूपण को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए। 20
- 7.(b) जनसांख्यिकीय आंकड़ों के किन्हीं तीन प्रमुख स्रोतों को, उनकी परिसीमाओं और उपयोगों का उल्लेख करते हुए, स्पष्ट कीजिए। 15
- 7.(c) भारत में कृषि आंकड़ों के संचयन की विधियों पर संक्षेप में लिखिए। साथ ही उसकी कमियों का भी उल्लेख कीजिए। 15
- 8.(a) निम्नलिखित प्रजनन दरों को साफ-साफ स्पष्ट कीजिए और उनके लाभों एवं अ-लाभों को भी प्रस्तुत कीजिए :  
(i) अशोधित जन्म दर (ii) सामान्य प्रजनन दर और (iii) आयु-विशेष प्रजनन दर 15
- 8.(b) स्पष्ट कीजिए कि स्थायी जनसंख्या थियोरी के एक अनुप्रयोग के रूप में, प्रजनन का प्राक्कलन किस प्रकार किया जा सकता है। 10
- 8.(c) दर्शाइए कि मार्शल-ऐज़वर्थ सूचकांक, लैस्पेरे के और पाशे के सूचकांकों के बीच स्थित होता है। 10
- 8.(d) CSO क्या है? उसके प्रमुख प्रकार्यों को स्पष्ट कीजिए और उल्लेख कीजिए। 15

**SECTION 'A'**

- 1.(a) What is meant by Statistical Quality Control (SQC) ? What is its main purpose ? Give its uses. Also mention different tools for SQC. 10
- 1.(b) What are the different methods for determining Reliability ? Explain any two of them and also give their merits and demerits. 10
- 1.(c) Explain different steps in the preparation of Control Charts. 10
- 1.(d) Give any three definitions of Operations Research. What are the advantages and disadvantages of operations research models ? 10
- 1.(e) What is Linear Programming ? Give its advantages and limitations. 10
- 2.(a) Explain Double sampling Plan and develop expression required for drawing OC curve in Double sampling Plan. 15
- 2.(b) Explain the procedure for drawing the 5-points A S N curve for the sequential sampling plan. 15
- 2.(c) In welding of seams, number of defects that were identified in one seam each hour are given below :

2-1-2013

6 am	7 am	8 am	9 am	10 am	11 am	12 noon	1 pm	2 pm	3 pm	4 pm	5 pm	6 pm
2	4	7	3	1	4	8	9	5	3	7	11	6

3-1-2013

6 am	7 am	8 am	9 am	10 am	11 am	12 noon	1 pm	3 pm	4 pm	5 pm
4	9	9	6	4	3	9	7	4	7	12

Draw the control chart for number of defects and give your conclusion. 20

- 3.(a) Four counters are being opened on the frontier of a country to check the passports and necessary papers of the tourists. The tourists choose the counter at random. If the arrivals at the frontier are Poisson at the rate  $\lambda$  and the service time is exponential with parameters  $\lambda/2$ , what is the steady state average queue at each counter ? 10
- 3.(b) Solve the following game problem graphically : 10

Player B → Player A ↓	I	II	III	IV
I	8	5	-7	9
II	-6	6	4	-2

- 3.(c) A cement factory manager is considering the least way to transport cement from his three factories *A*, *B* and *C* to depots *P*, *Q*, *R* and *S*. The weekly production and demands along with transportation costs are given below. What should be the distribution programme ? 30

Factory	Depot P	Depot Q	Depot R	Depot S	Production
A	10	8	7	12	500
B	12	15	6	10	500
C	8	10	12	14	900
demand	700	550	450	300	

- 4.(a) A truck owner finds from his past records that the maintenance cost of a truck (whose purchase price is Rs. 30,00,000) during the first 8 years of its life and the resale price at the end of each year is as follows :

Year	1	2	3	4	5	6	7	8
Maintenance Cost (Rs.)	360000	480000	600000	720000	840000	960000	1080000	1200000
Resale Price (Rs.)	2000000	1500000	1000000	800000	700000	600000	500000	400000

In which year is the replacement due ? 10

- 4.(b) What is Assignment Problem ? With usual notation give its mathematical formulation. Compare this with Mathematical form of Transportation Model. 10
- 4.(c) Solve the following LPP :

$$\text{Maximise } Z = 8x_1 - 4x_2$$

Subject to

$$4x_1 + 5x_2 \leq 20$$

$$-x_1 + 3x_2 \geq -23$$

where  $x_1 \geq 0$  and  $x_2$  is unrestricted in sign. 30

### SECTION 'B'

- 5.(a) Define Time Series. Write its components and explain them. 10
- 5.(b) What are the different measures of Mortality ? Explain briefly. 10
- 5.(c) What is cost of living index numbers ? Mention the main steps in the construction of cost of living Index. What are its uses ? 10

- 5.(d) What is Validity of Test Scores ? How you will calculate Validity ? Also make comparison with the concept of reliability. 10
- 5.(e) What are Hospital Statistics ? How they are useful ? 10
- 6.(a) Complete the following Table : 25

Age in years	$l_x$	$d_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$E_x^0$
11	12000	?	?	?	?	?	?
12	8000	?	?	?	?	?	?
13	6000	?	?	?	?	?	?
14	4000				3000	?	?

- 6.(b) Explain the Logistic growth curve for the population growth. Give any two methods of fitting the Logistic Growth Curve. 15
- 6.(c) What is the problem of multicollinearity ? What are its consequences ? 10
- 7.(a) Briefly explain the Schematic representation of the BOX-JENKINS methodology for time series modelling. 20
- 7.(b) Explain any three main sources of demographic data mentioning their limitations and uses. 15
- 7.(c) Write briefly on methods of collecting Agricultural Statistics in India. Also mention its shortcomings. 15
- 8.(a) Clearly explain the following fertility rates and also give their advantages and disadvantages :  
(i) Crude Birth Rate (ii) General Fertility Rate and (iii) Age Specific Fertility Rates 15
- 8.(b) Explain how Fertility can be estimated as an application of Stable Population Theory. 10
- 8.(c) Show that Marshall-Edgeworth Index number lies between Laspeyre's and Paasche's Index numbers. 10
- 8.(d) What is CSO ? Explain and mention its main functions. 15