



# Teachingninja.in



**Latest Govt Job updates**



**Private Job updates**



**Free Mock tests available**



**Visit - [teachingninja.in](https://teachingninja.in)**

# **UKPSC FRO (Mains)**

**Previous Year Paper  
(Statistics)  
28 Dec 2022**





2022  
सांख्यिकी  
STATISTICS

निर्धारित समय : तीन घण्टे]

[ पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- नोट :**
- (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए, प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहियें।
  - (ii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
  - (iii) एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दिया जाय।
  - (iv) केवल नॉन-प्रोग्रामेबल कैल्कुलेटर ही अनुमत्य है।

- Note :**
- (i) This question paper consists of two sections 'A' and 'B'. Each section has four questions. Attempt any five questions and at least two questions should be from each section.
  - (ii) All questions carry equal marks.
  - (iii) All the parts of a question must be answered together.
  - (iv) Only Non-programmable calculator is allowed.

## खण्ड - 'अ'

## Section - 'A'

1. (a) किसी बारंबारता बंटन के लिए केन्द्रीय प्रवृत्ति के मापों का वर्णन उनके गुणों एवं दोषों के साथ कीजिये। 12
- (b) (i) दिखाइये कि दिये गये आँकड़ों के समूह के समान्तर माध्य के विचलनों का योग शून्य होता है। 7 × 4 = 28
- (ii) विषमता से आप क्या समझते हैं ? आलेख या रेखा-चित्र के द्वारा सकारात्मक तथा नकारात्मक विषमता के मध्य अन्तर स्पष्ट करें।
- (iii) प्रथम 'n' प्राकृतिक संख्याओं का समान्तर माध्य एवं प्रसरण ज्ञात कीजिये।
- (iv) एक सममित बंटन का मानक विचलन 5 है, माध्य के सापेक्ष चौथे आघूर्ण का मान क्या होगा जबकि बंटन (a) लेप्टोकर्टिक (b) प्लेटोकर्टिक है ?





- (a) Describe different measures of central tendency of a frequency distribution mentioning their merits and demerits.
- (b) (i) Show that sum of deviations from their arithmetic mean is zero for a given set of data.
- (ii) What do you understand by Skewness ? Distinguish clearly by graph or figure between Positive and Negative Skewness.
- (iii) Find the arithmetic mean and variance of first 'n' natural numbers.
- (iv) The standard deviation of a symmetrical distribution is '5', what would be the value of fourth moment about the mean in order that distribution be (a) Leptokurtic, (b) Platykurtic ?

2. (a) (i) बेज प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिये ।  $6 + 6 = 12$
- (ii) X, Y और Z की प्रबन्धक बनने की प्रायिकता क्रमशः  $\frac{4}{9}$ ,  $\frac{2}{9}$  और  $\frac{1}{3}$  है । X, Y और Z के प्रबन्धक बनने पर बोनस स्कीम लाई जाने की प्रायिकता क्रमशः  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{2}$  और  $\frac{4}{5}$  है । यदि बोनस स्कीम लायी गयी, तो नियुक्त प्रबंधक X था, की प्रायिकता क्या है ?

- (b) (i) माना X एक सतत यादृच्छिक चर है, जिसका प्रायिकता घनत्व फलन है :  $10 + 6 + 6 + 6 = 28$

$$\begin{aligned} f(x) &= kx & , 0 \leq x < 1 \\ &= k & , 1 \leq x < 2 \\ &= -kx + 3k & , 2 \leq x < 3 \\ &= 0 & , \text{अन्यथा} \end{aligned}$$

अचर k का मान ज्ञात करें ।

- (ii) सिद्ध कीजिये कि दो स्वतन्त्र प्वासों चरों का योग एक प्वासों चर होता है ।
- (iii) दो यादृच्छिक चर X और Y का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन निम्न है :

$$\begin{aligned} f(x, y) &= 2 - x - y, 0 \leq x < 1, 0 \leq y < 2. \\ &= 0, \text{अन्यथा} \end{aligned}$$

x और y का उपांत प्रायिकता घनत्व फलन प्राप्त करें ।

- (iv) 10 सिक्के एक साथ उछाले जाते हैं । न्यूनतम 7 चित आने की प्रायिकता ज्ञात करें ।



- (a) (i) State and prove Baye's theorem.
- (ii) The probabilities of X, Y and Z becoming managers are  $\frac{4}{9}$ ,  $\frac{2}{9}$  and  $\frac{1}{3}$  respectively. The probabilities that the Bonus scheme will be introduced if X, Y and Z becomes manager are  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{1}{2}$  and  $\frac{4}{5}$  respectively. If the bonus scheme is introduced, what is the probability that the manager appointed was X ?
- (b) (i) Let X be a continuous random variable with p.d.f. given by

$$\begin{aligned} f(x) &= kx & , 0 \leq x < 1 \\ &= k & , 1 \leq x < 2 \\ &= -kx + 3k & , 2 \leq x < 3 \\ &= 0 & , \text{otherwise} \end{aligned}$$

Determine the constant k.

- (ii) Prove that the sum of two Poisson variates is a Poisson variate.
- (iii) Two random variables X and Y have the following joint probability density function.

$$\begin{aligned} f(x, y) &= 2 - x - y, 0 \leq x < 1, 0 \leq y < 2. \\ &= 0, \text{otherwise} \end{aligned}$$

Find the marginal probability density function of x and y.

- (iv) Ten coins are thrown simultaneously. Find the probability of getting atleast 7 heads.

3. (a) समाश्रयण विश्लेषण से आप क्या समझते हैं ? समाश्रयण गुणांक को परिभाषित कीजिये । दिखाइये कि समाश्रयण गुणांक, आँकड़ों के मूलबिन्दु परिवर्तन से स्वतन्त्र होते हैं लेकिन पैमाने से नहीं ।

$$3 + 3 + 6 = 12$$

- (b) (i) सिद्ध कीजिये कि कार्ल पियर्सन सहसम्बन्ध गुणांक मूलबिन्दु परिवर्तन एवं पैमाने से स्वतन्त्र होते हैं ।

$$7 \times 4 = 28$$

- (ii) एक प्रसामान्य बंटित चर X जिसका समान्तर माध्य 12 और मानक विचलन 4 है ।  $X \geq 20$  की प्रायिकता ज्ञात कीजिये ।

- (iii) Chi - वर्ग परीक्षण के आसंजन की सुष्ठुता पर संक्षिप्त टिप्पणी करें ।

- (iv) दिखाइये की अनभिन्न आकलक जिसका प्रसरण, प्रतिदर्श आकार अनंत की ओर बढ़ाने से शून्य की ओर जाता है, संगत होता है ।

- (a) What do you mean by regression analysis ? Define regression coefficient. Show that regression coefficients are independent of change of origin but not of scale.
- (b) (i) Prove that Karl Pearson's correlation coefficient is independent of change of origin and scale.
- (ii) X is normally distributed variable with mean '12' and standard deviation '4'. Find out the probability of  $X \geq 20$ .
- (iii) Write short note on chi-square test of goodness of fit.
- (iv) Show that an unbiased estimator whose variance tends to zero as the sample size increases to infinity is consistent.
4. (a) क्रेमर-राव असमिका को लिखिये तथा सिद्ध कीजिये । 12
- (b) (i) प्राचल के आकलन की आघूर्ण विधि का वर्णन कीजिये ।  $7 \times 4 = 28$
- (ii) सांख्यिकीय परिकल्पना क्या है ? परिकल्पना परीक्षण में दो प्रकार की त्रुटियों की विवेचना कीजिये ।
- (iii) संभाविता-अनुपात परीक्षण का वर्णन कीजिये ।
- (iv) एक ऐसे आकलक का उदाहरण दीजिये जो संगत हो लेकिन अनभिनत न हो ।
- (a) State and prove Cramer-Rao inequality.
- (b) (i) Describe the method of moments for estimating the parameter.
- (ii) What is Statistical Hypothesis ? Describe two kinds of errors in hypothesis test.
- (iii) Discuss Likelihood ratio test.
- (iv) Give an example of an estimator which is consistent but not unbiased.

खण्ड - 'ब'

Section - 'B'

5. (a) नियंत्रण आरेख क्या है ? सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण आरेखों के मुख्य सिद्धान्तों का वर्णन कीजिये । उद्योगों में सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण की आवश्यकता एवं उपयोगिता का वर्णन कीजिये । माध्य और मानक विचलन के नियंत्रण चार्ट का वर्णन कीजिये ।  $2 + 2 + 4 + 8 = 16$
- (b) (i)  $2^3$ - बहु उपादानीय प्रयोग की व्याख्या कीजिये ।  $6 \times 4 = 24$
- (ii) यादृच्छिक खंडक अभिकल्पना के प्रसरण विश्लेषण की तालिका बनाइये ।
- (iii)  $\bar{X}$  के लिए नियंत्रण चार्ट के निर्माण की व्याख्या कीजिये जब मानक उल्लेखित न हों ।
- (iv) एकल प्रतिदर्श योजना का वर्णन कीजिये ।



- (a) What is Control Chart ? Describe main principles of statistical quality control charts. Discuss the need and utility of statistical quality control in the industry. Describe control charts for mean and standard deviations.
- (b) (i) Explain  $2^3$  factorial experiment.
- (ii) Give the analysis of variance table for Randomized block design.
- (iii) Explain the construction of a control chart for  $\bar{X}$  when the standards are not given.
- (iv) Describe Single Sampling Plan.
6. (a) (i) स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श प्रक्रिया का वर्णन कीजिये । किस परिस्थिति में स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन को सरल यादृच्छिक प्रतिचयन के सापेक्ष प्राथमिकता दी जाती है ?  $6 + 6 = 12$
- (ii) स्थापना सहित सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श के अन्तर्गत, समष्टि माध्य के आकलन का प्रसरण ज्ञात कीजिये ।
- (b) (i) सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श क्या है ?  $6 + 6 + 8 + 8 = 28$
- (ii) प्रतिदर्श इकाई तथा प्रतिदर्श चयन ढाँचा को परिभाषित कीजिये ।
- (iii) उपनति निराकरण की चल माध्य विधि को समझाइये ।
- (iv) जीवन निर्वाह सूचकांक क्या है ? इस सूचकांक के महत्वपूर्ण प्रयोगों को लिखिए ।
- (a) (i) Describe the procedure of Stratified Random Sampling. Under what conditions stratified random sampling is preferred over simple random sampling ?
- (ii) Obtain the variance of estimate of population mean under simple random sampling with replacement.
- (b) (i) What is Simple Random Sample ?
- (ii) Define Sampling unit and Sampling frame.
- (iii) Explain Moving Average Method of Trend Elimination.
- (iv) What is cost of living index number ? State the important uses of this index number.

7. (a) जीवन सारणी को परिभाषित कीजिये। जीवन सारणी के विभिन्न स्तंभों के आशय को तथा विभिन्न स्तंभों के बीच के संबंध को स्पष्ट करें।  $4 + 8 = 12$
- (b) (i) अप्रत्यक्ष मानक मृत्यु दर विधि का वर्णन कीजिये।  $7 \times 4 = 28$
- (ii) परिवर्ती तथा स्थिरांक के कथन की व्याख्या करें।
- (iii) ब्रेक और कंटिन्यू स्टेटमेंट को उदाहरण सहित समझाइये।
- (iv) NSSO की कार्यप्रणाली पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
- (a) Define the life table. State the meaning of various columns of life table and also find the relationship between different columns.
- (b) (i) Describe the indirect method of standardizing death rates.
- (ii) Explain the declaration of variable and constant.
- (iii) Explain break and continue statement with example.
- (iv) Write a short note on the functioning of NSSO.
8. (a) (i) निम्नलिखित रैखिक प्रक्रमन समस्या को सिम्प्लेक्स विधि द्वारा हल कीजिये।  $14 + 6 = 20$
- अधिकतम  $Z = 5x_1 + 4x_2$  का मान निकालिये।
- जबकि  $6x_1 + 4x_2 \leq 0$
- $x_1 + x_2 \leq 0$
- $-x_1 + x_2 \leq 0$
- $x_2 \leq 0$
- $x_1, x_2 \geq 0$
- (ii) प्रथम 'n' प्राकृतिक संख्याओं का मानक विचलन निकालने हेतु एक प्रवाह संचित्र बनाएँ।
- (b) (i) नियतीकरण समस्या को संक्षेप में बताइये।  $5 \times 4 = 20$
- (ii) तन्त्र विश्लेषण का क्या उद्देश्य है ?
- (iii) संक्षेप में काल श्रेणी के गणितीय मॉडलों का वर्णन करें।
- (iv) मूल्य सूचकांक से आप क्या समझते हैं ? मूल्य सूचकांक तैयार करने की किन्हीं दो विधियों का उल्लेख कीजिये।



- (a) (i) Solve the following linear programming problem by simplex method :

Maximize  $Z = 5x_1 + 4x_2$

Subject to  $6x_1 + 4x_2 \leq 0$

$$x_1 + x_2 \leq 0$$

$$-x_1 + x_2 \leq 0$$

$$x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- (ii) Draw a flow chart to find the standard deviation of the first 'n' natural numbers.
- (b) (i) Briefly discuss the Assignment problem.
- (ii) What is the objective of Network Analysis ?
- (iii) Describe briefly the mathematical models of time series.
- (iv) What do you understand by price index number ? Give description of two methods of constructing price index number.
-

Teachingninja.in



RFU-09

8