[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5210 **J**

Unique Paper Code : 2274001202

Name of the Paper : Basic Statistics for Economics

Name of the Course : **Common pool of GE**

Semester : II

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. **All** questions in **Section-I** are mandatory. Attempt **all** sections by selecting **any two** questions from **Sections – II, III** and **IV** each.
3. Sub-parts of the questions are to be attempted together.
4. **All** questions in **Section-I** carry **15** marks. **All** questions in **Section-II, III, IV** carry **10** marks.
5. Use of simple calculator is allowed.
6. Tables are provided at the end of question paper.
7. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. **खण्ड – I** के **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं। **खण्ड – II, III** तथा **IV** में से **कोई दो** प्रश्न चुनकर **सभी** खण्डों के प्रश्न हल करें।
3. प्रश्नों के उप-भाग एक साथ हल करें।
4. **खंड – I** के सभी प्रश्न **15** अंक के हैं। **खंड – II, III, IV** के सभी प्रश्न **10** अंक के हैं।
5. साधारण कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है।
6. प्रश्न पत्र के अंत में सभी आवश्यक तालिकाएँ दी गई हैं।
7. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

P.T.O.

Section I

Attempt **all** Questions. (2×15=30)

1. (a) Consider the following dataset representing the scores of 10 students in a mathematics exam: (2.5+2.5)

Scores :	52	65	70	80	90	72	88	60	75	95

(i) Calculate the range of the scores.

(ii) If the lowest score (52) was mistakenly recorded as 30, how would the range change?

(b) Calculate the mean, median, standard deviation, variance and coefficient of variation for the following dataset: (2×5)

Marks:	8	10	12	10	14	15	10	9

(For PwD Students only)

(b) Discuss the concept of Measures of Central Tendency in statistics. Explain the three main measures: Mean, Median, and Mode, including their definitions, formulas, properties, and when to use each measure. (10)

2. (a) (i) What is skewness in a data distribution? Explain the difference between positive and negative skewness with examples. (5)

(ii) Compare and contrast Chebyshev's Theorem with the Empirical Rule. In what situations would you use each? (5)

(b) What is a histogram? Explain its purpose in statistics and draw a histogram for the following frequency distribution: (1+1+3)

Class Intervals	0-5	5-10	10-15	15-20
Frequencies	4	6	10	5

(For PwD Students only)

(b) Define a histogram and explain its construction, interpretation, and significance in statistical analysis. (5)

Section II

Attempt Any **Two**. (2×10=20)

3. (a) A box contains 3 red balls, 2 green balls, and 1 blue ball. One ball is drawn at random from the box. What is the probability of the following events? (2+2+2)

   (i) Drawing a red ball

   (ii) Drawing a green or blue ball

   (iii) Drawing a ball that is not red

   (b) If $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.5$, and $P(A \cap B) = 0.2$, find $P(A \cup B)$. (4)

4. A card is drawn from a well-shuffled deck of 52 cards.

   (a) What is the probability that the card is an ace or a king?

   (b) If it is known that the card drawn is a red card, what is the probability that it is a heart? (5+5)

5. (a) State the Multiplication Theorem on Probability for independent events. (4)

   (b) A factory has two machines, Machine A and Machine B. Machine A produces 60% of the total items, and Machine B produces 40% of the total items. It was found that 2% of the items produced by Machine A are defective, while 5% of the items produced by Machine B are defective. An item is selected at random and found to be defective. What is the probability that it was produced by Machine B? (6)

Section III

Attempt Any **Two**. (2×10=20)

6. (a) Define correlation in statistics. Explain the meaning of the correlation coefficient and interpret its possible values. (5)

   (b) A factory produces LED bulbs, and it is known that 90% of the bulbs pass quality inspection. A random sample of 10 bulbs is selected. Let the random variable X denote the number of bulbs in the sample that pass the quality inspection. Assuming the selection follows a binomial distribution, answer the following: (2.5+2.5)

   (i) What is the probability that exactly 8 bulbs pass the inspection?

   (ii) Find the mean and standard deviation of the distribution.

(For PwD Students only)

   (b) Define Binomial Distribution. Explain its assumptions, formula, and statistical properties. Also, illustrate its application with a suitable example. (5)

7. (a) The mean height of students in a class is 160 cm with a standard deviation of 5 cm. Assuming a normal distribution, find the probability that a student selected at random is taller than 165 cm. (4)

   (b) The random variable X represents the number of heads obtained when a fair coin is tossed three times. (3+3)

   (i) Construct the probability distribution of X.

   (ii) Find the variance Var(X) of the distribution.

8. The time, in minutes, it takes for a customer to be served at a coffee shop follows a uniform distribution between 5 minutes and 15 minutes. (2.5+2.5+5)

(a) What is the probability that a customer will be served in less than 10 minutes?

(b) What is the probability that the customer will be served between 7 and 12 minutes?

(c) Find the expected service time and the variance of the service time.

Section IV

Attempt Any **Two**. (2×10=20)

9. (a) In hypothesis testing, two types of errors can occur when making decisions about the null hypothesis. Define Type I error and Type II error, and explain their implications in the context of hypothesis testing. (5)

(b) When is the t-test used instead of the z-test in hypothesis testing? (5)

10. (a) The average weight of a random sample of 36 packets of sugar is 1.02 kg with a known population standard deviation of 0.06 kg. Find the 95% confidence interval for the population mean. (5)

(b) What is a p-value? How is it used in the decision-making process of hypothesis testing? (5)

11. (a) A college claims that the average time students spend on online learning platforms is at least 15 hours per week. A researcher believes that students are spending less time than claimed. (5)

(i) Identify the null hypothesis (H_0) and the alternative hypothesis (H_1) for this scenario.

(ii) What type of test would be appropriate for this situation — one-tailed or two-tailed? Explain briefly.

(b) Explain the steps involved in testing a statistical hypothesis. (5)

खंड I

सभी प्रश्नों का उत्तर दें। (2×15=30)

1. (क) गणित की परीक्षा में 10 छात्रों के अंकों को दर्शाने वाले निम्नलिखित डेटासेट पर विचार कीजिए : (2.5+2.5)

अंक :	52	65	70	80	90	72	88	60	75	95

(i) अंकों की रेंज की गणना कीजिए।

(ii) यदि सबसे कम अंक (52) को गलती से 30 के रूप में दर्ज किया गया था, तो रेंज कैसे बदलेगी?

(ख) निम्नलिखित डेटासेट के लिए माध्य, माध्यिका, मानक विचलन, विचरण और भिन्नता के गुणांक की गणना कीजिए : (2×5)

अंक:	8	10	12	10	14	15	10	9

(केवल दिव्यांग छात्रों के लिए)

(ख) सांख्यिकी में केंद्रीय प्रवृत्ति के माप की अवधारणा पर चर्चा कीजिए। तीन मुख्य मापों की व्याख्या कीजिएरू माध्य, माध्यिका और बहुलक, उनकी परिभाषाएँ, सूत्र, गुण और प्रत्येक माप का उपयोग कब करना है। (10)

2. (क) (i) डेटा वितरण में तिरछापन क्या है? उदाहरणों के साथ सकारात्मक और नकारात्मक तिरछापन के बीच अंतर की व्याख्या कीजिए। (5)

(ii) चेबीशेव के प्रमेय की तुलना अनुभवजन्य नियम से कीजिए। आप प्रत्येक का उपयोग किन स्थितियों में कीजिएगे? (5)

(ख) हिस्टोग्राम क्या है? सांख्यिकी में इसके उद्देश्य की व्याख्या कीजिए और निम्नलिखित आवृत्ति वितरण के लिए एक हिस्टोग्राम बनाइये : (1+1+3)

कक्षा अंतराल	0-5	5-10	10-15	15-20
आवृत्ति	4	6	10	5

(केवल दिव्यांग छात्रों के लिए)

(ख) हिस्टोग्राम को परिभाषित कीजिए और सांख्यिकीय विश्लेषण में इसके निर्माण, व्याख्या और महत्व की व्याख्या कीजिए। (5)

खंड II

किन्हीं भी **दो** के उत्तर दीजिए। (2×10=20)

3. (क) एक बॉक्स में 3 लाल गेंदें, 2 हरी गेंदें और 1 नीली गेंद है। बॉक्स से एक गेंद यादृच्छिक रूप से निकाली जाती है। निम्नलिखित घटनाओं की संभावना क्या है? (2+2+2)

   (i) लाल गेंद निकालना

   (ii) हरी या नीली गेंद निकालना

   (iii) ऐसी गेंद निकालना जो लाल न हो

   (ख) यदि $P(A) = 0.4$, $P(B) = 0.5$, and $P(A \cap B) = 0.2$, find $P(A \cup B)$ ज्ञात कीजिए। (4)

4. 52 कार्डों के एक अच्छी तरह से फेंटे गए डेक से एक कार्ड निकाला जाता है।

   (क) क्या संभावना है कि कार्ड इक्का या राजा है?

   (ख) यदि यह ज्ञात है कि निकाला गया कार्ड लाल कार्ड है, तो क्या संभावना है कि यह हर्ट है? (5,5)

5. (क) स्वतंत्र घटनाओं के लिए प्रायिकता पर गुणन सिद्धांत बताइए। (4)

   (ख) एक फैक्ट्री में दो मशीनें हैं, मशीन A और मशीन B. मशीन A कुल वस्तुओं का 60% उत्पादन करती है, और मशीन B कुल वस्तुओं का 40% उत्पादन करती है। यह पाया गया कि मशीन A द्वारा उत्पादित वस्तुओं में से 2% दोषपूर्ण हैं, जबकि मशीन B द्वारा उत्पादित वस्तुओं में से 5% दोषपूर्ण हैं। एक वस्तु को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है और दोषपूर्ण पाया जाता है। क्या संभावना है कि यह मशीन B द्वारा उत्पादित की गई थी? (6)

खंड III

कोई **दो** प्रश्न कीजिए। (2×10=20)

6. (क) सांख्यिकी में सहसंबंध को परिभाषित कीजिए। सहसंबंध गुणांक का अर्थ स्पष्ट कीजिए और इसके संभावित मानों की व्याख्या कीजिए। (5)

   (ख) एक कारखाना एलईडी बल्ब बनाता है, और यह ज्ञात है कि 90% बल्ब गुणवत्ता निरीक्षण में पास हो जाते हैं। 10 बल्बों का एक यादृच्छिक नमूना चुना जाता है। मान लीजिए कि यादृच्छिक चर X नमूने में बल्बों की संख्या को दर्शाता है जो गुणवत्ता निरीक्षण में पास होते हैं। यह मानते हुए कि चयन द्विपद वितरण का अनुसरण करता है, निम्नलिखित का उत्तर दें: (2.5+2.5)

   (i) क्या संभावना है कि ठीक 8 बल्ब निरीक्षण में पास हो जाएँ?

   (ii) वितरण का माध्य और मानक विचलन ज्ञात कीजिए।

(केवल दिव्यांग छात्रों के लिए)

(ख) द्विपद वितरण को परिभाषित कीजिए। इसकी मान्यताओं, सूत्र और सांख्यिकीय गुणों की व्याख्या कीजिए। साथ ही, एक उपयुक्त उदाहरण के साथ इसके अनुप्रयोग को स्पष्ट कीजिए। (5)

7. (क) एक कक्षा में छात्रों की औसत ऊँचाई 160 सेमी है, जिसका मानक विचलन 5 सेमी है। सामान्य वितरण मानते हुए, संभावना ज्ञात कीजिए कि यादृच्छिक रूप से चुना गया छात्र 165 सेमी से अधिक लंबा है। (4)

(ख) यादृच्छिक चर X, निष्पक्ष सिक्के को तीन बार उछालने पर प्राप्त होने वाले सिरों की संख्या को दर्शाता है। (3+3)

(i) X का संभाव्यता वितरण बनाइये।

(ii) वितरण का विचरण Var(X) ज्ञात कीजिए।

8. कॉफी शॉप में ग्राहक को सेवा देने में लगने वाला समय, मिनटों में, 5 मिनट और 15 मिनट के बीच एक समान वितरण का अनुसरण करता है। (2.5+2.5+5)

(क) क्या संभावना है कि ग्राहक को 10 मिनट से कम समय में सेवा दी जाएगी?

(ख) क्या संभावना है कि ग्राहक को 7 और 12 मिनट के बीच सेवा दी जाएगी?

(ग) अपेक्षित सेवा समय और सेवा समय का विचरण ज्ञात कीजिए।

खंड IV

किन्हीं **दो** के उत्तर दीजिए। (2×10=20)

9. (क) परिकल्पना परीक्षण में, शून्य परिकल्पना के बारे में निर्णय लेते समय दो प्रकार की त्रुटियाँ हो सकती हैं। प्रकार I त्रुटि और प्रकार II त्रुटि को परिभाषित कीजिए, और परिकल्पना परीक्षण के संदर्भ में उनके निहितार्थों की व्याख्या कीजिए। (5)

(ख) परिकल्पना परीक्षण में z-परीक्षण के बजाय t-परीक्षण का उपयोग कब किया जाता है? (5)

10. (क) चीनी के 36 पैकेटों के एक यादृच्छिक नमूने का औसत वजन 1.02 किलोग्राम है, जिसका ज्ञात जनसंख्या मानक विचलन 0.06 किलोग्राम है। जनसंख्या माध्य के लिए 95% विश्वास अंतराल ज्ञात कीजिए। (5)

(ख) p-मान क्या है? परिकल्पना परीक्षण की निर्णय लेने की प्रक्रिया में इसका उपयोग कैसे किया जाता है? (5)

11. (क) एक कॉलेज का दावा है कि छात्र ऑनलाइन शिक्षण प्लेटफॉर्म पर औसतन कम से कम 15 घंटे प्रति सप्ताह बिताते हैं। एक शोधकर्ता का मानना है कि छात्र दावे से कम समय बिता रहे हैं। (5)

(i) इस परिदृश्य के लिए शून्य परिकल्पना (H_0) और वैकल्पिक परिकल्पना (H_1) की पहचान कीजिए।

(ii) इस स्थिति के लिए किस प्रकार का परीक्षण उपयुक्त होगा – एक-पूंछ वाला या दो-पूंछ वाला? संक्षेप में समझाइये।

(ख) सांख्यिकीय परिकल्पना के परीक्षण में शामिल चरणों की व्याख्या कीजिए। (5)