

This question paper contains 16+4 printed pages]

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

S. No. of Question Paper : 7026A

Unique Paper Code : 227102

D

Name of the Paper : Statistical Methods in Economics-I

Name of the Course : B.A. (Hons.) Economics (Admission of 2011)

Semester : I

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 दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।)

Note : Answers may be written *either* in English *or* in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

टिप्पणी : इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

Candidates are allowed to use simple calculators.

Attempt *all* Sections.

विद्यार्थियों को साधारण कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है।

सभी अनुभाग कीजिये ।

P.T.O.

Section 1**(अनुभाग 1)**

Attempt any *three* questions.

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

1. (a) Given the following series :

2, 5, 9, 12

Transform it in such a way that :

- (i) mean and the standard deviation doubles
- (ii) mean doubles but standard deviation remains unchanged.
- (b) The average number of articles produced by two machines per day is 200 and 210 with standard deviation of 20 and 15 respectively on the basis of records of 30 day production. Which machine is more efficient ? Explain. 4,2

(अ) निम्नलिखित श्रेणी दी गयी है :

2, 5, 9, 12

इसको इस प्रकार रूपांतरित कीजिये कि :

- (i) इसका माध्य एवं मानक विचलन दोगुना हो जाये ।
- (ii) माध्य दोगुना लेकिन मानक विचलन अपरिवर्तित रहे ।

(ब) 30 दिन के उत्पादन के अभिलेख के आधार पर दो मशीनों की प्रतिदिन वस्तुओं के उत्पादन की औसत संख्या क्रमशः 200 एवं 210 तथा मानक विचलन क्रमशः 20 एवं 15 हैं । कौनसी मशीन अधिक दक्ष है ? व्याख्या कीजिए ।

2. (a) For a mesokurtic distribution the first moment around 4 is 26, second moment around the origin is 1250. Find :

(i) mean

(ii) standard deviation

(iii) fourth moment around the mean.

(b) Prove that the sum of squared deviations when taken from the arithmetic mean is the least. 4,2

(अ) एक मध्यम वितरण में 4 के पास प्रथम आघूर्ण 26, मूल-बिन्दु के पास द्वितीय आघूर्ण 1250 है, तो ज्ञात कीजिए :

(i) माध्य

(ii) मानक विचलन

(iii) माध्य के पास चतुर्थ आघूर्ण ।

(ब) सिद्ध कीजिये कि समान्तर माध्य से लिये गये विचलन के वर्ग का योग न्यूनतम होता है ।

3. Given the following frequency distribution of marks of 50 students :

Marks	Frequency
0—9	4
10—19	12
20—29	18
30—39	11
40—50	5

(i) Find the mark limits within which the middle 50% of the students will lie.

(ii) If 10% of the students fail, what is the minimum pass marks ?

3,3

50 छात्रों के अंकों का आवृत्ति वितरण निम्नलिखित दिया गया है :

अंक	बारंबारता
0—9	4
10—19	12
20—29	18
30—39	11
40—50	5

(i) ज्ञात कीजिये अंक सीमा जहाँ पर मध्यवर्ती 50 प्रतिशत छात्र निहित है ।

(ii) यदि 10 प्रतिशत छात्र असफल हैं तो न्यूनतम उत्तीर्ण अंक क्या है ?

4. (a) The arithmetic mean and standard deviation of a set of 9 items are 100 and 5 respectively. If an item of value 55 is added to the set, find the mean and standard deviation of the 10 items.
- (b) If the quartile coefficient of skewness is 0.6, the third quartile is 20 and the median is 12, calculate the quartile deviation. 3,3
- (अ) 9 मदों के एक समुच्चय का समांतर माध्य और मानक विचलन क्रमशः 100 और 5 हैं । यदि समुच्चय में 55 मान के एक मद को जोड़ा जाए तो 10 मदों का माध्य और मानक विचलन ज्ञात कीजिये ।
- (ब) यदि विषमता का चतुर्थक गुणांक 0.6 है, तृतीय चतुर्थक 20 है तथा मध्यिका 12 है, तो चतुर्थक विचलन ज्ञात कीजिए ।

Section 2

(अनुभाग 2)

Attempt any *three* questions.

किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

5. (a) A steel plate contains 20 bolts. Assume that 5 bolts are defective. Four bolts are selected at random, without replacement. What is the probability that :
- (i) none are defective ?
- (ii) at least one bolt is defective ?

(b) In an examination 50% and 40% students failed in Mathematics and Economics respectively and 20% failed in both. A student is selected at random, find the probability that the student :

(i) failed in Economics, if it is known that he failed in Mathematics.

(ii) failed in either Mathematics or Economics.

(iii) failed in exactly one subject.

3,3

(अ) एक स्टील की प्लेट में 20 बोल्ट रखे हैं । माना कि इनमें 5 बोल्ट दोषपूर्ण हैं । बिना प्रतिस्थापित किये 4 बोल्ट यादृच्छिक रूप से चयनित कस्ते हैं तो इसकी सम्भावना क्या होगी कि ?

(i) चारों बोल्ट दोषपूर्ण नहीं हैं ।

(ii) कम-से-कम एक बोल्ट दोषपूर्ण है ।

(ब) एक परीक्षा में गणित एवं अर्थशास्त्र में क्रमशः 50% एवं 40% छात्र अनुत्तीर्ण होते हैं तथा दोनों में 20% अनुत्तीर्ण होते हैं । एक छात्र यादृच्छिक रूप से चुना जाता है तो :

(i) उसकी अर्थशास्त्र में अनुत्तीर्ण होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिये जबकि वह जानता है कि वह गणित में अनुत्तीर्ण है ।

(ii) उसके गणित या अर्थशास्त्र में अनुत्तीर्ण होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए ।

(iii) उसके ठीक एक विषय में अनुत्तीर्ण होने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए ।

6. A balanced dice is tossed twice. If A is the event that an even number comes up on the first toss, B is the event that an even number comes up on the second toss and C is the event that both tosses result in the same number.

(i) Write the elements of the sample space for each event.

(ii) Explain whether the following events independent :

- A and B
- A and C
- B and C.

3,3

एक संतुलित पाँसे को दो बार उछाला जाता है । यदि A एक ऐसी घटना है जिसमें सम संख्या पहले उछाल में ऊपर आती है । B एक ऐसी घटना है जिसमें सम संख्या दूसरे उछाल में ऊपर आती है तथा C एक ऐसी घटना है जिसमें दोनों उछालों में समान संख्याएँ आती हैं ।

(i) प्रत्येक घटना के नमूना क्षेत्र के तत्वों को लिखिये ।

(ii) समझाइये कि क्या निम्नलिखित घटनायें स्वतन्त्र हैं :

- A एवं B
- A एवं C
- B एवं C.

7. (a) If two events are mutually exclusive can they be statistically independent ? Explain.
- (b) A test for detecting cancer which appears promising has been developed. Suppose it was found that 97% of cancer patients in a large hospital test positive to the test whereas only 5% of those not having cancer did so. If 2% of the patients in the hospital have cancer. what is the probability that a patient selected at random who tests positive to the test will actually have cancer ?

2,4

(अ) यदि दो घटनायें परस्पर अपवर्जी हैं तो क्या वे सांख्यिकीय रूप से स्वतन्त्र हो सकती हैं ? व्याख्या कीजिए ।

(ब) एक आशाजनक कैंसर का पता लगाने वाला परीक्षण विकसित किया गया । माना यह पाया गया कि एक बड़े अस्पताल में 97 प्रतिशत कैंसर मरीज सकारात्मक प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं, इस परीक्षण में 5 प्रतिशत ऐसा मरीज सकारात्मक प्रतिक्रिया व्यक्त करते हैं जिनको कैंसर नहीं है । यदि अस्पताल में 2 प्रतिशत मरीजों को कैंसर है तो इसकी क्या सम्भावना होगी कि यादृच्छिक रूप से चुने गये मरीज जो परीक्षण का सकारात्मक प्रतिक्रिया देता है उसे वास्तव में कैंसर होगा ?

8. (a) The following frequency table shows the distribution of 58 students in B.A.(Hons.) Economics according to their scores in the written examination and presentation skills :

	Presentation Skills		
		High	Low
Written Examination	High	2	5
	Average	12	14
	Low	8	17

If a student is selected at random, find the probability that :

- (i) he scored high in presentation skills
 - (ii) he scored low in presentation skills and high in written examination
 - (iii) he scored high in presentation skills but scored either average or low in the written examination
 - (iv) he scored high in the written examination, given that he scored high in presentation skills.
- (b) Suppose the probability of living to be older than 70 is 0.6 and the probability of living to be older than 80 is 0.2. If a person reaches her 70th birthday, what is the probability that she will celebrate her 80th ?

4,2

P.T.O.

(अ) प्रस्तुति कौशल एवं लिखित परीक्षा के आधार पर बी.ए.(ऑनर्स) अर्थशास्त्र के 58 छात्रों द्वारा प्राप्त किये गये स्कोर को निम्नलिखित बारम्बारता तालिका द्वारा दर्शाया गया है :

	प्रस्तुति कौशल		
		उच्च	कम
लिखित परीक्षा	उच्च	2	5
	मध्यम	12	14
	कम	8	17

यदि एक छात्र यादृच्छिक रूप से चुना जाता है तो प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि :

- (i) प्रस्तुति कौशल में उसका स्कोर अधिक होगा
- (ii) उसका स्कोर प्रस्तुति कौशल में कम एवं लिखित परीक्षा में अधिक होगा
- (iii) उसका प्रस्तुति कौशल में अधिक स्कोर लेकिन लिखित परीक्षा में या तो कम या मध्यम स्कोर होगा
- (iv) उसका लिखित परीक्षा में स्कोर अधिक है अगर यह दिया हो कि उसका स्कोर प्रस्तुति कौशल में भी अधिक है ।

(ब) माना 70 वर्ष से अधिक जीवित रहने की सम्भावना 0.6 है तथा 80 वर्ष से अधिक जीवित रहने की सम्भावना 0.2 है । यदि एक व्यक्ति 70th जन्मदिन पर पहुँचती है तो इसकी क्या सम्भावना है कि वह अपने 80th जन्मदिन को मनायेगी ?

Section 3

(अनुभाग 3)

Attempt any *three* questions.

किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

9. (a) Let X be a discrete random variable that takes on values 0, 1, 2 with probabilities $1/2, 1/3, 1/6$ respectively. Find :

(i) $E(X)$

(ii) $V(X)$

(iii) $E(2X + 8)$

(iv) $V(2X + 8)$.

(b) The height of a bolt produced in a factory is normally distributed with a mean of 0.4 cms and standard deviation 0.03 cms. Bolts whose height is above 0.44 cms or below 0.36 cms are rejected. What percentage of bolts produced by the factory are rejected ?

3,2

(अ) माना X एक असतत चर है जिसके मूल्य 0, 1 एवं 2 के लिये सम्भावनायें क्रमशः $1/2, 1/3$ एवं $1/6$ हैं । ज्ञात कीजिए :

(i) $E(X)$.

(ii) $V(X)$

(iii) $E(2X + 8)$

(iv) $V(2X + 8)$.

(ब) एक कारखाने में उत्पादित किये गये बोल्ट की ऊँचाई सामान्य रूप से वितरित है जिसका माध्य एवं मानक विचलन क्रमशः 0.4 एवं 0.03 सेमी. है । ऐसा बोल्ट जिसकी ऊँचाई 0.44 सेमी. से ज्यादा या 0.36 सेमी. से कम है तो उसे अस्वीकृत कर दिया जाता है । कारखाने द्वारा उत्पादित कितने प्रतिशत बोल्ट अस्वीकृत किये जायेंगे ?

10. (a) A sports promoter is contemplating taking out a rain insurance for an event he is sponsoring. If it doesn't rain he expects to earn Rs. 10,000 but only Rs. 2,000 if it does. If the probability of rain is $3/7$, what are his expected earnings ? If the insurance policy costs him Rs. 3,000 and assures him Rs. 7,000 if it rains, is it profitable to take the insurance ?

(b) Suppose $P(A/B) = 0.3$, $P(A) = 0.5$ and $P(B) = 0.2$. Determine $P(B/A)$. 3,2

(अ) एक खेल प्रमोटर एक घटना के लिये बारिश बीमा लेने का विचार कर रहा है, जिसका वह प्रायोजक है । यदि बारिश नहीं होती है तो उसे 10,000 रु. कमाने की उम्मीद है, यदि बारिश होती है तो 2,000 रु. कमाने की उम्मीद है । यदि बारिश होने की प्रायिकता $3/7$ है, तो उसकी प्रत्याशित आय क्या है ? यदि बीमा पॉलिसी की लागत 3,000 रु. तथा यह 7,000 रु. सुरक्षित करती है यदि बारिश हो जाए, तो क्या खेल प्रमोटर के लिए बीमा लाभदायक है ?

(ब) माना $P(A/B) = 0.3$, $P(A) = 0.5$ तथा $P(B) = 0.2$ तो $P(B/A)$ ज्ञात कीजिए ।

11. (a) The weight X (in kilograms) of sugar bags is uniformly distributed between 4.5 and 24.5 kilograms.

(i) Sketch this distribution

(ii) Find $P(X < 20)$

(iii) $P(9 < X < 15)$.

(b) A company that produces bone china vases knows from experience that 10% of its vases have a flaw. What is the probability that among 6 randomly selected vases :

(i) only one has a flaw ?

(ii) at least *two* have a flaw ?

3.2

(अ) एक चीनी के पैकेट का वजन (किलोग्राम) X 4.5 तथा 24.5 किलोग्राम के बीच समान रूप से वितरित है । ज्ञात कीजिए :

(i) रेखा वितरण को रेखचित कीजिए

(ii) $P(X < 20)$

(iii) $P(9 < X < 15)$.

(ब) एक कम्पनी जो बोन चाइना कलश का उत्पाद करती है, अनुभव के आधार पर यह पता चलता है कि उसके 10% कलशों में दोष है । 6 यादृच्छिक रूप से चुने गये कलशों में :

(i) एक में दोष

(ii) कम-से-कम दो दोष, होने की सम्भावना क्या होगी ?

12. (a) Derive the variance of the binomial distribution.

(b) Assume that the life in hours of radio tube is normally distributed with mean 100 hours.

If a purchaser requires at least 90% of them to have lives exceeding 80 hours, what is the largest value that standard deviation can have and still have the purchaser

satisfied ?

2,3

(अ) द्विपद बंटन के विचरण को व्युत्पन्न कीजिए ।

(ब) माना कि रेडियो ट्यूब का घण्टों में जीवन प्रसामान्य रूप से वितरित है जिसका माध्य 100 घण्टे है । यदि एक खरीदार को कम-से-कम 90% ऐसी ट्यूब की आवश्यकता है जिसका जीवन 80 घण्टों से अधिक हो मानक विचलन का अधिकतम मान क्या होगा जिससे खरीदार सन्तुष्ट रहे ?

Section 4

(अनुभाग 4)

Attempt any *two* questions.

किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

13. A dice is tossed thrice. Getting a number less than 3 is termed a success.

(i) Obtain the probability distribution of the number of successes.

(ii) Find the mean and variance of the number of successes.

2,2,2

एक पाँसा तीन बार उछाला जाता है । 3 से कम अंक आना सफलता को परिभाषित करता है :

- (i) सफलता के अंकों का प्रायिकता बंटन ज्ञात कीजिए ।
(ii) माध्य एवं विचरण ज्ञात कीजिए ।

14. (a) If X and Y are two independently distributed random variables with mean 45 and 60 and standard deviation 2 and 3, respectively. Find the mean and standard deviation of the random variable X-Y.

(b) Derive the cumulative probability distribution of a binomial random variable when $n = 3$ and $p = 1/4$. 3,3

(अ) यदि X एवं Y दो स्वतंत्र रूप से वितरित यादृच्छिक चर हैं जिनका माध्य क्रमशः 45 तथा 60 एवं मानक विचलन क्रमशः 2 तथा 3 हैं, तो यादृच्छिक चर X-Y का माध्य एवं मानक विचलन ज्ञात कीजिए ।

(ब) यदि $n = 3$ तथा $p = 1/4$ है तो एक द्विपद यादृच्छिक चर का संचयी प्रायिकता बंटन ज्ञात कीजिए ।

15. Because not all airlines passengers show up for their reserved seat, an airline sells 125 tickets for a flight that holds only 120 passengers. The probability that a passenger does not show up is 0.10, and the passengers behave independently. What is the probability that :

(i) every passenger that shows up can take a flight

(ii) the flight departs with empty seats (use normal approximation).

3,3

क्योंकि सभी यात्री जिन्होंने सीट आरक्षित की है वह हवाई जहाज से किसी कारणवश यात्रा नहीं कर पाते हैं तो एक एयरलाइन्स ने अपनी एक उड़ान के लिये 125 टिकटों की बिक्री की जबकि उड़ान में 120 यात्री ही जा सकते हैं । यात्री अपनी सीट आरक्षण करने के बाद भी हवाई जहाज पर नहीं जा सकने की प्रयोक्ता 0.10 है तथा यात्री स्वतन्त्र व्यवहार करते हैं, तो इसकी क्या प्रायिकता होगी कि :

(i) प्रत्येक यात्री जो टिकट आरक्षित करता है उसे हवाई जहाज पर सीट मिलती है

(ii) हवाई जहाज में खाली सीटें हैं (सामान्य बंटन का प्रयोग कीजिए) ।

Section 5**(अनुभाग 5)**

Attempt any *two* questions.

किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

16. (a) Derive the relationship between Laspeyre's and Paasche's index numbers. Also state the conditions under which the two will be equal.
- (b) Given the following data on price index number with 2005 as base, change the base year to 2008 :

Year	Price Index
2005	100
2006	115
2007	127
2008	130
2009	148
2010	160
2011	167

4,2

- (अ) लैस्पेरे एवं पाशे सूचकांक के मध्य सम्बन्ध को व्युत्पन्न कीजिए । किन शर्तों के अन्तर्गत दोनों समान होंगे ?

(ब) वर्ष 2005 के आधार पर निम्नलिखित कीमत सूचकांक आँकड़े दिये गये हैं । इनको वर्ष 2008 के आधार पर परिवर्तित कीजिए :

वर्ष	कीमत सूचकांक
2005	100
2006	115
2007	127
2008	130
2009	148
2010	160
2011	167

17. (a) Show that the arithmetic mean of price relatives weighted by base year values is in fact the Laspeyre's price index number.

(b) Determine :

(i) the real wages of workers at 2004 prices and

(ii) the purchasing power of the rupee in 2010 as compared to 2004.

Year	Consumer price index	Nominal Wages (Rs.)
2004	100	650
2005	125	4000
2006	130	8400
2007	137	10000
2008	148	11200
2009	160	13000
2010	180	13500

(अ) दर्शाइये, आधार वर्ष मूल्यों से कीमत सम्बंधित भारांकन का समान्तर माध्य वास्तव में लैस्पेरे सूचकांक ही होता है ।

(ब) ज्ञात कीजिए :

(i) मजदूरों की वास्तविक मजदूरी

(ii) वर्ष 2004 की तुलना में वर्ष 2010 में रुपये की क्रय-शक्ति क्षमता ।

वर्ष	उपभोक्ता कीमत सूचकांक	मौद्रिक मजदूरी (रु.)
2004	100	650
2005	125	4000
2006	130	8400
2007	137	10000
2008	148	11200
2009	160	13000
2010	180	13500

18. (a) What is the factor reversal test ? Does the Paasche's index satisfy this test ?
- (b) Given the data below, calculate Paasche's price index number and show with the help of the data whether it satisfies the factor reversal test or not :

Commodity	Price	Price	Quantity	Quantity	
	(base year)	(current year)	(base year)	(current year)	
A	10	4	20	36	
B	15	10	12	18	
C	26	20	18	25	2,4

- (अ) तत्व उत्क्रीमणता परीक्षण क्या है ? क्या पाशे सूचकांक इसको सन्तुष्ट करता है ?
- (ब) नीचे दिये गये आँकड़ों की सहायता से पाशे कीमत सूचकांक की गणना कीजिए तथा इन आँकड़ों की सहायता से दर्शाइये कि क्या ये तत्व उत्क्रीमणता परीक्षण को सन्तुष्ट करते हैं या नहीं ?

वस्तु	कीमत	कीमत	मात्रा	मात्रा
	(आधार वर्ष)	(वर्तमान वर्ष)	(आधार वर्ष)	(वर्तमान वर्ष)
A	10	4	20	36
B	15	10	12	18
C	26	20	18	25