

[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6458 J

Unique Paper Code : 2272101201

Name of the Paper : Introductory Macroeconomics

Name of the Course : B.A. (Hons.)

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. Attempt any 5 Questions.
3. Part of the questions are to be attempted together.
4. All Questions carry 18 marks
5. 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।

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

2. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
3. प्रश्नों के भाग को एक साथ कीजिए ।
4. सभी प्रश्न 18 अंक के हैं ।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) Differentiate between the classical and the Keynesian approach to wage and price adjustment. What is the unified approach of macroeconomics?

(9)

- (b) (i) From the following data, calculate private savings and government savings :

GDP = Rs. 8000

Net factor payment from abroad = Rs (-)100

Consumption = Rs. 2500

Government Purchases = Rs. 1500

Interest payment on government debt = Rs. 250

Taxes = 2800

Transfers = 1200

- (ii) Does the price index help to measure the inflation rate? With the help of the data given below, calculate the rate of inflation for each year from 2014 to 2016 considering 2013 as the base year

YEAR	CPI
2013	60.0
2014	61.5
2015	65.0
2016	64.5

(3,6)

2. (a) (i) In classical theory, what are the factors that do not affect the level of output and employment? (6)

- (ii) Suppose that in an economy:

$$C = 100 + 0.8Y_d$$

$$I = 70$$

$$G = 200$$

$$TR = 150$$

$$t = 0.20$$

- (a) Calculate the equilibrium level of income and multiplier in this model? (2)
- (b) Calculate the budget surplus. (2)
- (c) What will be the new equilibrium level of income and the new multiplier if t increases to 0.25? (2)
- (b) (i) Suppose full employment output (Y^*) = 1000, Actual output (Y) = 1100, Government purchase of goods and services (G) = 200, Transfer Payment (TR) = 20 and Taxes = $0.20Y$ (20%).
- Compute (a) actual budget surplus and (b) full employment budget surplus. (2)

(ii) Briefly explain balanced budget multiplier?

(4)

3. (a) (i) Explain the differences among the nominal interest rate, the real interest rate and the expected real interest rate. Which interest rate concept is most important for the decisions made by borrowers and lenders? Why?

(ii) Given the Nominal interest rate of 10%, calculate the expected real interest rate when the expected inflation is 4% and 5%.

(5,4)

(b) (i) Justify the statement that bond prices and the rate of interest are negatively related. Give reasons for your answer. Suppose a bond that promises to pay Rs. 100 in a year and the prices of a bond are Rs. 90, Rs. 95, and Rs. 98. Calculate the interest rate on the bond for a year at different levels of prices of the bond.

(ii) Assume that all individuals do not hold currency and that the reserve ratio (R/D) is 0.25. Also, assume that the monetary base equals Rs.300 crore. Calculate the amount of

(a) Reserves

(b) Checkable Deposits

(c) The money supply

(d) The money multiplier. (5,4)

4. (a) How and why does the multiplier and the interest sensitivity of aggregate demand affect the slope of the IS curve? Explain with the help of a diagram. (9)

(b) What explains the fact that the increase in income is smaller than the increase in autonomous spending ΔI times the simple multiplier αG ? Explain with the help of a diagram. (9)

5. (a) (i) Define the money multiplier. (2)

(ii) Which of the following transactions are included in India's GDP? Give reasons in support of your answer: (2)

(a) Interest on national debt.

(b) Commission charged by a real estate agent.

(iii) What are the automatic stabilizers? (2)

(b) In a three-sector model :

$$C = 400 + 0.8Y_d$$

$$I = 1400 - 100i,$$

$$T_x = 500$$

$$G = 500$$

$$L = 0.20Y - 50i$$

$$M = 1000$$

- (i) Find the equation of the IS Curve. (2)
- (ii) Find the equation of the LM Curve. (2)
- (iii) Find the simultaneous equilibrium for the IS and LM Curves, showing output, rate of interest, consumption and investment. (3)
- (iv) Find the IS equation for where government spending increases from 500 to 800. Also find the new output, rate of interest, consumption and investment. (5)
6. (a) (i) What is crowding out effect and when does it occur? In the face of substantial crowding out, which will be more successful, fiscal or monetary policy? (5)
- (ii) What is the full employment budget surplus? (4)

(b) (i) What is the difference between GDP Deflator and Consumer Price Index? Calculate the GDP Deflator if Nominal GDP = \$ 3280, Real GDP = 1840. (6)

(ii) Suppose that a person's yearly income is \$1000 and its money demand function is given by: $M^d = \$ Y(0.35 - i)$, calculate the person's money demand when the interest rate is 5% and 7%. Show diagrammatically the effect of change in income on the money demand curve. (3)

1. (क) मजदूरी और मूल्य समायोजन के लिए शास्त्रीय और कीनेसियन दृष्टिकोण के बीच अंतर कीजिए। मैक्रोइकॉनॉमिक्स का एकीकृत दृष्टिकोण क्या है? (9)

(ख) (i) निम्नलिखित आँकड़ों से, निजी बचत और सरकारी बचत की गणना कीजिए :

जीडीपी = रु. 8000

विदेश से शुद्ध कारक भुगतान = रु. (-)100

उपभोग = रु. 2500

सरकारी खरीद = रु. 1500

सरकारी ऋण पर ब्याज भुगतान = रु. 250

कर = 2800

हस्तांतरण = 1200

- (ii) क्या मूल्य सूचकांक मुद्रास्फीति दर को मापने में मदद करता है? नीचे दिए गए आँकड़ों की सहायता से 2013 को आधार वर्ष मानकर 2014 से 2016 तक प्रत्येक वर्ष के लिए मुद्रास्फीति की दर की गणना कीजिए।

YEAR	CPI
2013	60.0
2014	61.5
2015	65.0
2016	64.5

(3,6)

2. (क) (i) शास्त्रीय सिद्धांत में, वे कौन-से कारक हैं जो उत्पादन और रोजगार के स्तर को प्रभावित नहीं करते हैं?

(6)

- (ii) मान लीजिए कि किसी अर्थव्यवस्था में :

$$C = 100 + 0.8Y_d$$

$$I = 70$$

$$G = 200$$

$$TR = 150$$

$$t = 0.20$$

- (अ) इस मॉडल में आय और गुणक के संतुलन स्तर की गणना कीजिए? (2)

- (ब) बजट अधिशेष की गणना कीजिए। (2)

- (स) यदि t बढ़कर 0.25 हो जाए तो आय का नया संतुलन स्तर और नया गुणक क्या होगा? (2)

(ख) (i) मान लीजिए पूर्ण रोजगार आउटपुट (Y^*) = 1000, वास्तविक आउटपुट (Y) = 1100, वस्तुओं और सेवाओं की सरकारी खरीद (G) = 200, हस्तांतरण भुगतान (TR) = 20 और कर = $0.20Y$ (20%)।

(अ) वास्तविक बजट अधिशेष और (ब) पूर्ण रोजगार बजट अधिशेष की गणना कीजिए। (2)

(ii) संतुलित बजट गुणक की संक्षेप में व्याख्या कीजिए? (4)

3. (क) (i) नॉमिनल ब्याज दर, वास्तविक ब्याज दर और अपेक्षित वास्तविक ब्याज दर के बीच अंतर की व्याख्या कीजिए। उधारकर्ताओं और उधारदाताओं द्वारा किए गए निर्णयों के लिए कौन सी ब्याज दर अवधारणा सबसे महत्वपूर्ण है? क्यों?

(ii) 10% की नॉमिनल ब्याज दर को देखते हुए, अपेक्षित मुद्रास्फीति 4% और 5% होने पर अपेक्षित वास्तविक ब्याज दर की गणना कीजिए। (5,4)

(ख) (i) इस कथन को सही ठहराइये कि बांड की कीमतें और ब्याज दर नकारात्मक रूप से संबंधित हैं, मान लीजिए कि एक बॉन्ड जो एक साल में 100 रुपये का भुगतान करने का वादा करता है और बॉन्ड की कीमतें 90 रुपये, 95 रुपये और 98 रुपये हैं। बॉन्ड की कीमतों के विभिन्न स्तरों पर एक वर्ष के लिए बॉन्ड पर ब्याज दर की गणना कीजिए।

(ii) मान लीजिए कि सभी व्यक्ति मुद्रा नहीं रखते हैं और आरक्षित अनुपात (आर/डी) 0.25 है। साथ ही, मान लीजिए कि मौद्रिक आधार 300 करोड़ रुपये के बराबर है। राशि की गणना कीजिए

(अ) आरक्षित निधि

(ब) चेक करने योग्य जमा राशि

(स) मुद्रा आपूर्ति

(द) मुद्रा गुणक

(5,4)

4. (क) गुणक और समग्र मांग की ब्याज संवेदनशीलता आईएस वक्र की ढलान को कैसे और क्यों प्रभावित करती है? एक आरेख की मदद से समझाइये। (9)

(ख) इस तथ्य की क्या व्याख्या है कि आय में वृद्धि स्वायत्त व्यय में वृद्धि ΔI गुणा सरल गुणक αG से कम है? एक आरेख की मदद से समझाइये। (9)

5. (क) (i) मुद्रा गुणक को परिभाषित कीजिए। (2)

(ii) निम्नलिखित में से कौन से लेन-देन भारत के सकल घरेलू उत्पाद में शामिल हैं? अपने उत्तर के समर्थन में कारण बताइये : (2)

(अ) राष्ट्रीय ऋण पर ब्याज

(ब) रियल एस्टेट एजेंट द्वारा लिया जाने वाला कमीशन

(ii) स्वचालित स्थिरीकरण क्या हैं?

(ख) तीन-क्षेत्र मॉडल में :

$$C = 400 + 0.8Y_d$$

$$I = 1400 - 100i,$$

$$T_x = 500$$

$$G = 500$$

$$L = 0.20Y - 50i$$

$$M = 1000$$

(i) आईएस वक्र का समीकरण ज्ञात कीजिए। (2)

(ii) एलएम वक्र का समीकरण ज्ञात कीजिए। (2)

(iii) आउटपुट, ब्याज दर, उपभोग और निवेश को दर्शाते हुए आईएस और एलएम वक्रों के लिए एक साथ संतुलन ज्ञात कीजिए। (3)

(iv) आईएस समीकरण ज्ञात कीजिए जहाँ सरकारी खर्च 500 से 800 तक बढ़ता है। साथ ही नया आउटपुट, ब्याज दर, उपभोग और निवेश भी ज्ञात कीजिए। (5)

6. (क) (i) क्राउडिंग आउट प्रभाव क्या है और यह कब होता है?
पर्याप्त क्राउडिंग आउट के सामने, कौन अधिक सफल होगा, राजकोषीय या मौद्रिक नीति? (5)

(ii) पूर्ण रोजगार बजट अधिशेष क्या है? (4)

(ख) (i) जीडीपी डिफ्लेटर और उपभोक्ता मूल्य सूचकांक में क्या अंतर है? यदि नॉमिनल जीडीपी = \$ 3280, वास्तविक जीडीपी = 1840 है, तो जीडीपी डिफ्लेटर की गणना कीजिए। (6)

(ii) मान लीजिए कि किसी व्यक्ति की वार्षिक आय \$1000 है और इसका मुद्रा मांग फंक्शन इस प्रकार दिया गया है: $M^d = \$ Y(0.35 - i)$, ब्याज दर 5% और 7% होने पर व्यक्ति की मुद्रा मांग की गणना कीजिए। मुद्रा मांग वक्र पर आय में परिवर्तन के प्रभाव को आरेखीय रूप से दिखाएँ। (3)

[This question paper contains 32 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6522

J

Unique Paper Code : 2272101203

Name of the Paper : Intermediate Statistics for Economics

Name of the Course : B.A. (Honours) Economics

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. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.
3. All questions within each section are to be answered in a contiguous manner on the answer sheet. Start each question on a new page, and all subparts of a question should follow one after the other.
4. All intermediate calculations should be rounded off to 3 decimal places. The values provided in statistical tables should not be rounded off. All final calculations should be rounded off to two decimal places.
5. Use of a simple non-programmable calculator is allowed.
6. Statistical tables are attached for your reference.
7. This paper contains two sections. Attempt both sections.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

3. प्रत्येक खंड के सभी प्रश्नों के उत्तर उत्तर पुस्तिका पर एक साथ दिए जाने हैं। प्रत्येक प्रश्न को एक नए पृष्ठ पर शुरू करें, तथा प्रश्न के सभी उपभाग एक के बाद एक होने चाहिए।
4. सभी मध्यवर्ती गणनाओं को 3 दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित किया जाना चाहिए। सांख्यिकीय तालिकाओं में दिए गए मानों को पूर्णांकित नहीं किया जाना चाहिए। सभी अंतिम गणनाओं को दो दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित किया जाना चाहिए।
5. एक साधारण गैर-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का उपयोग करने की अनुमति है।
6. आपके संदर्भ के लिए सांख्यिकीय तालिकाएँ संलग्न हैं।
7. इस पेपर में दो खंड हैं। दोनों खंड कीजिए।

Section I

All questions in Section I are compulsory.

1. Let X be the number of words typed by a student in a minute. Suppose the probability distribution of X is as follows :

X	40	50	60	70
$P(X = x)$	0.1	0.4	0.3	0.2

Obtain the sampling distribution of the average number of words typed in a minute ($\bar{X}$) by 2 students. Verify that the expected value of $\bar{X}$ is equal to the population mean. (10)

2. (a) Suppose the number of hours per week that a college student spends on social media platforms (X) has a mean of 20 hours and a standard deviation of 4 hours. If sixty students are selected randomly, what is the probability that the average hours spent by this group on social media in a week is between 19.8 and 21.1 hours?
- (b) Let the random variables X, Y and Z have the mean as 2, -3 and 4 and the variances as 1, 5 and 2, respectively. Moreover, the covariance between X and Y is -2, between X and Z is -1 and between Y and Z is 1. Find the mean and variance of $W = 3X - Y + 2Z$. -(5+5)

3. (a) Show that $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ is a biased estimator for σ^2 . Suppose μ

is known and does not have to be estimated by $\bar{X}$. Show that

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2 \text{ is unbiased for } \sigma^2.$$

- (b) Suppose a random variable has the following pdf :

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \theta k^\theta \left(\frac{1}{x}\right)^{\theta+1} & ; x \geq k \text{ and } \theta > 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- (i) Assume k is known, obtain Method of Moments (MOM) estimator for θ .
- (ii) Assume k is known, obtain a Maximum Likelihood Estimator (MLE) for θ . (5+10)
4. (a) Assume that the yield (in tonne per hectare) for paddy (i.e. rice) is normally distributed with mean μ and variance σ^2 . For a random sample of 5 districts in Punjab, the yields (in tonne per hectare) in the year 2022-23 were 3.56, 5.25, 4.75, 4.48 and 4.03, resulting in a sample mean of 4.414 and a sample standard deviation of 0.6506. Find a 90% confidence interval for μ .
- (b) In a study of habits of programmes watching on OTT platforms, it is desired to estimate the average number of hours that an undergraduate student spends watching programmes on OTT platforms. If the investigator believes that almost all times in the distribution are between 0 hours and 70 hours and population distribution is not too skewed. What sample size would be appropriate for estimating the true average time to within 5 hours with a confidence level of 95%?
- (c) For developing countries in Asia and Africa, let p_1 and p_2 be the respective proportions of preschool children with chronic malnutrition (stunting). If respective random samples of $n_1 = 1300$ and $n_2 = 1100$ yielded $x_1 = 510$ and $x_2 = 385$ children with chronic malnutrition, find an approximate 95% confidence interval for $p_1 - p_2$. (5+5+5)

Section II

Attempt any two questions from questions 5, 6 and 7.

5. (a) The incidence of a certain type of disease in some tropical country 'ABC' is believed to be 1 in 75. A random sample of 800 individuals of a particular state of that country reveals 16 who have such a disease. Can it be concluded that the incidence rate of this disease among the residents of that state differs from the presumed rate for the entire population of the country?

(i) State and test the relevant hypothesis using the significance level of 5%. What type of error might you have committed in reaching this conclusion?

(ii) What P-value is associated with this test? Based on the p-value approach, can the null hypothesis be rejected at a significance level of 20%?

- (b) Suppose the weights of two different glass products are normally distributed with average weights μ_1 and μ_2 , respectively. A sample from each of the populations is drawn with the following sample statistics

	Sample Size	Sample Mean	Sample Variance
Sample 1	6	22.73	0.027
Sample 2	5	21.95	0.058

Test whether the mean weights of the two distributions are different or not, using the level of significance of 5%. Which test do you use here and why?

(10+10)

6. (a) Let X denote the thickness (in mm) of spearmint gum manufactured for vending machines. Assume that the distribution of X is normal with $\sigma = 1.20$. A random sample of 25 observations was drawn resulting in a sample mean of 7.8.

(i) Test $H_0 : \mu = 7.5$ against $H_a : \mu \neq 7.5$ at a significance level 1%.

(ii) Using the information in part (i), find the probability of making a type II error when $\mu = 7.3$.

(iii) Using the information in part (i) and (ii), find the appropriate sample size to ensure that the probability of making a type II error is 10% when $\alpha = 0.01$?

- (b) Students looked at the effect of a certain fertilizer on plant growth. The students tested this fertilizer on one group of plants (group A) and did not give fertilizer to a second group (group B). The growth of plants, in mm, over six weeks were as follows:

Group A	55	61	33	57	17	46
Group B	31	27	12	44	9	25

Test at 5% level of significance whether the fertilizer enhanced the growth of plants or not (assume equal variances).

(15+5)

7. (a) The security department of a factory wants to know whether the true average time required by the night guard to walk his round is 30 minutes. If, in a random sample of 25 rounds from a normally distributed population, the time taken by the night guard averaged 30.8 minutes with a standard deviation of 1.5 minutes, determine whether this sample provides evidence to reject the null hypothesis of $\mu = 30$ minutes in favour of the alternative hypothesis $\mu > 30$. Use the p-value to test the hypothesis at a 1% level of significance and interpret the result.
- (b) Determine, based on the sample data shown in the following table, whether the true proportion of shoppers favouring shampoo A over shampoo B is the same in the two cities

	Number favouring shampoo A	Number favouring shampoo B	Total
Delhi	132	68	200
Pune	160	90	250

Use the 0.05 level of significance.

- (c) Let X_1 and X_2 constitute a random sample from a normal population with $\sigma^2 = 1$. If the null hypothesis $\mu = \mu_0$ is to be rejected in favour of the alternative hypothesis $\mu > \mu_0$ when $\bar{x} > \mu_0 + 1$, what is the size of the rejection region (i.e. α)?

- (d) A random sample of $n_x = 7$ brand X light bulbs yielded $\bar{x} = 891$ hours and $s_x^2 = 9201$. A random sample of $n_y = 10$ brand Y light bulbs yielded $\bar{y} = 592$ hours and $s_y^2 = 4856$. Use this data to test $H_0: \sigma_x^2/\sigma_y^2 = 1$ against $H_1: \sigma_x^2/\sigma_y^2 > 1$. Use the level of significance as 0.05 and state your assumptions in conducting the test. (5+5+5+5)

खंड I

खण्ड I के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. मान लीजिए X एक मिनट में एक छात्र द्वारा टाइप किए गए शब्दों की संख्या है। मान लीजिए X का प्रायिकता वितरण इस प्रकार है :

X	40	50	60	70
$P(X = x)$	0.1	0.4	0.3	0.2

- 2 विद्यार्थियों द्वारा एक मिनट में टाइप किए गए शब्दों की औसत संख्या ($\bar{X}$) का नमूना वितरण प्राप्त कीजिए। सिद्ध कीजिए कि $\bar{X}$ का अपेक्षित मान जनसंख्या माध्य के समान है। (10)

2. (क) मान लीजिए कि एक कॉलेज छात्र द्वारा प्रति सप्ताह सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म (X) पर बिताए जाने वाले घंटों की संख्या का माध्य 20 घंटे और मानक विचलन 4 घंटे है। यदि साठ विद्यार्थियों का यादृच्छिक चयन किया जाए, तो इसकी कितनी संभावना है कि इस समूह द्वारा एक सप्ताह में सोशल मीडिया पर बिताए जाने वाले औसत घंटे 19.8 और 21.1 घंटे के बीच होंगे?

(ख) मान लीजिए यादृच्छिक चर X, Y और Z का माध्य क्रमशः 2, -3 और 4 है तथा प्रसरण क्रमशः 1, 5 और 2 है। इसके अलावा, X और Y के बीच सहप्रसरण -2 है, X और Z के बीच -1 है तथा Y और Z के बीच 1 है। $W = 3X - Y + 2Z$ का माध्य और प्रसरण ज्ञात कीजिए।

(5+5)

3. (d) यह दर्शाइए कि $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$, σ^2 का एक अभिनत आकलक है। मान

लीजिए कि μ ज्ञात है और इसका अनुमान $\bar{X}$ द्वारा लगाए जाने की आवश्यकता नहीं है। यह

दर्शाइए कि $\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2$, σ^2 का एक अनभिनत आकलक है।

(ख) मान लीजिए कि एक यादृच्छिक चर की निम्नलिखित पीडीएफ है :

$$f(x; \theta) = \begin{cases} \theta k^\theta \left(\frac{1}{x}\right)^{\theta+1} & ; x \geq k \text{ and } \theta > 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(i) मान लीजिए k ज्ञात है, तो θ के लिए आघूर्ण विधि आकलक (एमओएम) प्राप्त कीजिए।

(ii) मान लीजिए k ज्ञात है, तो θ के लिए अधिकतम संभावित आकलक (एमएलई) प्राप्त कीजिए। (5 + 10)

4. (क) मान लीजिए कि धान (अर्थात चावल) की पैदावार (टन प्रति हेक्टेयर में) माध्य μ और विचरण σ^2 के साथ सामान्य रूप से वितरित होती है। पंजाब के 5 जिलों के यादृच्छिक नमूने के अनुसार, वर्ष 2022-23 में पैदावार (टन प्रति हेक्टेयर में) 3.56, 5.25, 4.75, 4.48 और 4.03 थी, जिसके परिणामस्वरूप नमूना माध्य 4.414 और नमूना मानक विचलन 0.6506 था। μ के लिए 90% कॉन्फिडेंस इंटरवल ज्ञात कीजिए।

(ख) ओटीटी प्लेटफार्मों पर कार्यक्रम देखने की आदतों के एक अध्ययन में, यह अनुमान लगाना वांछित है कि एक स्नातक छात्र ओटीटी प्लेटफार्मों पर कार्यक्रम देखने में औसतन कितने घंटे बिताता है। यदि जांचकर्ता का यह मानना है कि लगभग पूरे समय में वितरण 0 घंटे से 70 घंटे के बीच हैं और जनसंख्या वितरण बहुत अधिक विषम नहीं है। तो 95% के विश्वास स्तर के साथ 5 घंटे के भीतर वास्तविक औसत समय का अनुमान लगाने के लिए कौन-सा नमूना आकार उपयुक्त होगा?

(ग) मान लीजिए p_1 और p_2 एशिया और अफ्रीका के विकासशील देशों के प्रीस्कूल के बच्चों के स्थायी कुपोषण (स्टटिंग) से ग्रसित होने का अनुपात है। यदि क्रमशः $n_1=1300$ और $n_2=1100$ के यादृच्छिक नमूनों से $x_1=520$ और $x_2=385$ बच्चे दीर्घकालिक कुपोषण से ग्रस्त पाए गए हों, तो $p_1 - p_2$ के लिए लगभग 95% कॉन्फिडेंस इंटरवल ज्ञात कीजिए। (5 + 5 + 5)

प्रश्न 5, 6 और 7 में से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

5. (क) ऐसा माना जाता है कि किसी उष्णकटिबंधीय देश 'एबीसी' में किसी विशिष्ट प्रकार की बीमारी का प्रकोप 75 में से 1 को होने का है। उस देश के किसी विशेष राज्य के 800 व्यक्तियों के यादृच्छिक नमूने से पता चलता है कि 16 व्यक्तियों में यह रोग है। क्या यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि उस राज्य के निवासियों में इस बीमारी से ग्रसित होने की दर देश की संपूर्ण जनसंख्या के लिए अनुमानित दर से भिन्न है?

(i) 5% के महत्व स्तर का उपयोग करके प्रासंगिक परिकल्पना बताइए और उसका परीक्षण कीजिए। इस निष्कर्ष पर पहुंचने में आपने किस प्रकार की त्रुटि की होगी?

(ii) इस परीक्षण से P-का कौन-सा मान जुड़ा हुआ है? P-मान दृष्टिकोण के आधार पर, क्या शून्य परिकल्पना को 20% के महत्व स्तर पर अस्वीकार किया जा सकता है?

(ख) मान लीजिए कि दो अलग-अलग ग्लास उत्पादों के भार सामान्य रूप से वितरित हैं, जिनका औसत भार क्रमशः μ_1 और μ_2 है। प्रत्येक जनसंख्या समूह से एक नमूना निम्नलिखित नमूना सांख्यिकी के साथ लिया गया है

	नमूने का आकार	नमूने का माध्य	नमूने का विचरण
नमूना 1	6	22.73	0.027
नमूना 2	5	21.95	0.058

5% के महत्व के स्तर का उपयोग करके परीक्षण कीजिए कि दो वितरणों में औसत भार भिन्न है या नहीं। यहाँ पर आप कौन-से परीक्षण का उपयोग करेंगे और क्यों? (10 + 10)

6. (क) मान लीजिए X वेडिंग मशीनों के लिए निर्मित स्पियरमिंट गम की मोटाई (मिमी में) को दर्शाता है। मान लें कि X का वितरण $\sigma = 1.20$ के साथ सामान्य है। 25 अवलोकनों का एक यादृच्छिक नमूना तैयार किया गया जिसके परिणामस्वरूप नमूना माध्य 7.8 प्राप्त हुआ।

(i) महत्व स्तर 1% पर $H_a: \mu \neq 7.5$ के विरुद्ध $H_0: \mu = 7.5$ का परीक्षण कीजिए।

(ii) भाग (i) में दी गई जानकारी का उपयोग करते हुए, $\mu = 7.3$ हो, तो टाइप II त्रुटि होने की संभावना ज्ञात कीजिए।

(iii) भाग (i) और (ii) में दी गई जानकारी का उपयोग करते हुए, $\alpha = 0.01$ हो, तो यह सुनिश्चित करने के लिए उपयुक्त नमूना आकार ज्ञात कीजिए कि टाइप II त्रुटि होने की संभावना 10% है?

(ख) छात्रों ने पौधों की वृद्धि पर एक विशेष उर्वरक के प्रभाव को देखा। छात्रों ने इस उर्वरक का परीक्षण पौधों के एक समूह (समूह A) पर किया तथा दूसरे समूह (समूह B) को उर्वरक नहीं दिया। छह सप्ताह में पौधों की वृद्धि, मिलीमीटर में, निम्नानुसार थी :

समूह A	55	61	33	57	17	46
समूह B	31	27	12	44	9	25

5% महत्व के स्तर पर परीक्षण कीजिए कि उर्वरक ने पौधों की वृद्धि को बढ़ाया है या नहीं (समान प्रसरण मान लीजिए)। (15 + 5)

7. (क) एक फैक्टरी का सुरक्षा विभाग यह जानना चाहता है कि रात्रिकालीन गार्ड को अपना चक्कर लगाने में औसतन 30 मिनट का वास्तविक समय लगता है या नहीं। यदि सामान्य रूप से वितरित जनसंख्या से 25 चक्कर के यादृच्छिक नमूने में, रात्रिकालीन गार्ड द्वारा लिया गया समय औसतन 1.5 मिनट के मानक विचलन के साथ 30.8 मिनट है, तो ज्ञात कीजिए कि क्या यह नमूना वैकल्पिक परिकल्पना $\mu > 30$ के पक्ष में $\mu = 30$ मिनट की शून्य परिकल्पना को अस्वीकार करने के लिए साक्ष्य प्रदान करता है। 1% महत्व के स्तर पर परिकल्पना का परीक्षण करने और परिणाम की व्याख्या करने के लिए p-मान का उपयोग कीजिए।

(ख) निम्नलिखित तालिका में दिखाए गए नमूना डेटा के आधार पर ज्ञात कीजिए कि क्या शैम्पू B की तुलना में शैम्पू A को पसंद करने वाले खरीदारों का वास्तविक अनुपात दोनों शहरों में समान है।

	शैम्पू A को पसंद करने वालों की संख्या	शैम्पू B को पसंद करने वालों की संख्या	कुल
दिल्ली	132	68	200
पुणे	160	90	250

0.05 महत्व स्तर का उपयोग कीजिए।

(ग) मान लीजिए X_1 और X_2 , $\sigma^2 = 1$ वाली एक सामान्य जनसंख्या से एक यादृच्छिक नमूना बनाते हैं। यदि $\bar{x} > \mu_0 + 1$ है, तो शून्य परिकल्पना $\mu = \mu_0$ को वैकल्पिक परिकल्पना $\mu > \mu_0$ के पक्ष में अस्वीकृत किया जाना है, तो अस्वीकृति क्षेत्र (अर्थात् α) का आकार क्या है?

(घ) $n_x = 7$ के एक यादृच्छिक नमूने से X ब्रांड के लाइट बल्बों से $\bar{x} = 891$ घंटे और $s_x^2 = 9201$

प्राप्त हुआ। $n_y = 10$ के एक यादृच्छिक नमूने से X ब्रांड के लाइट बल्बों से $\bar{y} = 592$ घंटे और

$s_y^2 = 4856$ प्राप्त हुआ है। इस डेटा का $H_1: \sigma_x^2/\sigma_y^2 > 1$ के विरुद्ध $H_0: \sigma_x^2/\sigma_y^2 = 1$ का परीक्षण

करने के लिए उपयोग कीजिए। 0.05 के महत्व स्तर का उपयोग कीजिए और परीक्षण किए जाने

के दौरान अपनी मान्यताएं बताइए। (5+5+5+5)

नमूना	नमूना का माध्य	नमूना का मानक विचलन	नमूना का मानक विचलन का वर्ग
X	891	96	9201
Y	592	69	4856

A-2 Appendix Tables

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities
a. $n = 5$

$$B(x; n, p) = \sum_{y=0}^x b(y; n, p)$$

		<i>P</i>														
		0.01	0.05	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.99
<i>x</i>	0	.951	.774	.590	.328	.237	.168	.078	.031	.010	.002	.001	.000	.000	.000	.000
	1	.999	.977	.919	.737	.633	.528	.337	.188	.087	.031	.016	.007	.000	.000	.000
	2	1.000	.999	.991	.942	.896	.837	.683	.500	.317	.163	.104	.058	.009	.001	.000
	3	1.000	1.000	1.000	.993	.984	.969	.913	.812	.663	.472	.367	.263	.081	.023	.001
	4	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.998	.990	.969	.922	.832	.763	.672	.410	.226	.049

b. $n = 10$

		p														
		0.01	0.05	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.99
x	0	.904	.599	.349	.107	.056	.028	.006	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	1	.996	.914	.736	.376	.244	.149	.046	.011	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	2	1.000	.988	.930	.678	.526	.383	.167	.055	.012	.002	.000	.000	.000	.000	.000
	3	1.000	.999	.987	.879	.776	.650	.382	.172	.055	.011	.004	.001	.000	.000	.000
	4	1.000	1.000	.998	.967	.922	.850	.633	.377	.166	.047	.020	.006	.000	.000	.000
	5	1.000	1.000	1.000	.994	.980	.953	.834	.623	.367	.150	.078	.033	.002	.000	.000
	6	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.989	.945	.828	.618	.350	.224	.121	.013	.001	.000
	7	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.988	.945	.833	.617	.474	.322	.070	.012	.000
	8	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.989	.954	.851	.756	.624	.264	.086	.004
	9	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.994	.972	.944	.893	.651	.401	.096

c. $n = 15$

		<i>p</i>														
		0.01	0.05	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.99
x	0	.860	.463	.206	.035	.013	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	1	.990	.829	.549	.167	.080	.035	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	2	1.000	.964	.816	.398	.236	.127	.027	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	3	1.000	.995	.944	.648	.461	.297	.091	.018	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	4	1.000	.999	.987	.836	.686	.515	.217	.059	.009	.001	.000	.000	.000	.000	.000
	5	1.000	1.000	.998	.939	.852	.722	.403	.151	.034	.004	.001	.000	.000	.000	.000
	6	1.000	1.000	1.000	.982	.943	.869	.610	.304	.095	.015	.004	.001	.000	.000	.000
	7	1.000	1.000	1.000	.996	.983	.950	.787	.500	.213	.050	.017	.004	.000	.000	.000
	8	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.985	.905	.696	.390	.131	.057	.018	.000	.000	.000
	9	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.966	.849	.597	.278	.148	.061	.002	.000	.000
	10	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.991	.941	.783	.485	.314	.164	.013	.001	.000
	11	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.982	.909	.703	.539	.352	.056	.005	.000
	12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.973	.873	.764	.602	.184	.036	.000
	13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.995	.965	.920	.833	.451	.171	.010
	14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.995	.987	.965	.794	.537	.140

(continued)

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities (cont.)

$$B(x; n, p) = \sum_{y=0}^x b(y; n, p)$$

d. $n = 20$

	p														
	0.01	0.05	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.99
0	.818	.358	.122	.012	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
1	.983	.736	.392	.069	.024	.008	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.999	.925	.677	.206	.091	.035	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	1.000	.984	.867	.411	.225	.107	.016	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	1.000	.997	.957	.630	.415	.238	.051	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	1.000	1.000	.989	.804	.617	.416	.126	.021	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	1.000	1.000	.998	.913	.786	.608	.250	.058	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	1.000	1.000	1.000	.968	.898	.772	.416	.132	.021	.001	.000	.000	.000	.000	.000
8	1.000	1.000	1.000	.990	.959	.887	.596	.252	.057	.005	.001	.000	.000	.000	.000
9	1.000	1.000	1.000	.997	.986	.952	.755	.412	.128	.017	.004	.001	.000	.000	.000
10	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.983	.872	.588	.245	.048	.014	.003	.000	.000	.000
11	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.995	.943	.748	.404	.113	.041	.010	.000	.000	.000
12	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.979	.868	.584	.228	.102	.032	.000	.000	.000
13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	.942	.750	.392	.214	.087	.002	.000	.000
14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.979	.874	.584	.383	.196	.011	.000	.000
15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.994	.949	.762	.585	.370	.043	.003	.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.984	.893	.775	.589	.133	.016	.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.965	.909	.794	.323	.075	.001
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.992	.976	.931	.608	.264	.017
19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.997	.988	.878	.642	.182

(continued)

A-4 Appendix Tables

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities (cont.)

$$B(x; n, p) = \sum_{y=0}^x b(y; n, p)$$

c. $n = 25$

	p														
	0.01	0.05	0.10	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.90	0.95	0.99
0	.778	.277	.072	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
1	.974	.642	.271	.027	.007	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.998	.873	.537	.098	.032	.009	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	1.000	.966	.764	.234	.096	.033	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	1.000	.993	.902	.421	.214	.090	.009	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	1.000	.999	.967	.617	.378	.193	.029	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	1.000	1.000	.991	.780	.561	.341	.074	.007	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	1.000	1.000	.998	.891	.727	.512	.154	.022	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	1.000	1.000	1.000	.953	.851	.677	.274	.054	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	1.000	1.000	1.000	.983	.929	.811	.425	.115	.013	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	1.000	1.000	1.000	.994	.970	.902	.586	.212	.034	.002	.000	.000	.000	.000	.000
11	1.000	1.000	1.000	.998	.980	.956	.732	.345	.078	.006	.001	.000	.000	.000	.000
12	1.000	1.000	1.000	1.000	.997	.983	.846	.500	.154	.017	.003	.000	.000	.000	.000
13	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.994	.922	.655	.268	.044	.020	.002	.000	.000	.000
14	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.966	.788	.414	.098	.030	.006	.000	.000	.000
15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.987	.885	.575	.189	.071	.017	.000	.000	.000
16	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.996	.946	.726	.323	.149	.047	.000	.000	.000
17	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.978	.846	.488	.273	.109	.002	.000	.000
18	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.993	.926	.659	.439	.220	.009	.000	.000
19	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.971	.807	.622	.383	.033	.001	.000
20	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.910	.786	.579	.098	.007	.000
21	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.967	.904	.766	.236	.034	.000
22	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.991	.968	.902	.463	.127	.002
23	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.998	.993	.973	.729	.358	.026
24	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.999	.996	.928	.723	.222

Table A.2 Cumulative Poisson Probabilities

$$F(x; \mu) = \sum_{y=0}^x \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}$$

	μ									
	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0
0	.905	.819	.741	.670	.607	.549	.497	.449	.407	.368
1	.995	.982	.963	.938	.910	.878	.844	.809	.772	.736
2	1.000	.999	.996	.992	.986	.977	.966	.953	.937	.920
3		1.000	1.000	.999	.998	.997	.994	.991	.987	.981
4				1.000	1.000	1.000	.999	.999	.998	.996
5							1.000	1.000	1.000	.999
6										1.000

(continued)

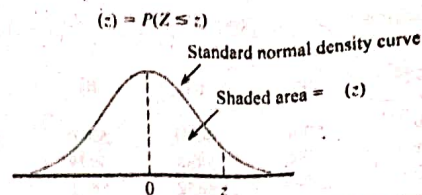
Table A.2 Cumulative Poisson Probabilities (cont.)

$$F(x; \mu) = \sum_{y=0}^x \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}$$

x	μ										
	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	15.0	20.0
0	.135	.050	.018	.007	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000
1	.406	.199	.092	.040	.017	.007	.003	.001	.000	.000	.000
2	.677	.423	.238	.125	.062	.030	.014	.006	.003	.000	.000
3	.857	.647	.433	.265	.151	.082	.042	.021	.010	.000	.000
4	.947	.815	.629	.440	.285	.173	.100	.055	.029	.001	.000
5	.983	.916	.785	.616	.446	.301	.191	.116	.067	.003	.000
6	.995	.966	.889	.762	.606	.450	.313	.207	.130	.008	.000
7	.999	.988	.949	.867	.744	.599	.453	.324	.220	.018	.001
8	1.000	.996	.979	.932	.847	.729	.593	.456	.333	.037	.002
9		.999	.992	.968	.916	.830	.717	.587	.458	.070	.005
10		1.000	.997	.986	.957	.901	.816	.706	.583	.118	.011
11			.999	.995	.980	.947	.888	.803	.697	.185	.021
12			1.000	.998	.991	.973	.936	.876	.792	.268	.039
13				.999	.996	.987	.966	.926	.864	.363	.066
14				1.000	.999	.994	.983	.959	.917	.466	.105
15					.999	.998	.992	.978	.951	.568	.157
16					1.000	.999	.996	.989	.973	.664	.221
17						1.000	.998	.995	.986	.749	.297
18							.999	.998	.993	.819	.381
19							1.000	.999	.997	.875	.470
20								1.000	.998	.917	.559
21									.999	.947	.644
22									1.000	.967	.721
23										.981	.787
24										.989	.843
25										.994	.888
26										.997	.922
27										.998	.948
28										.999	.966
29										1.000	.978
30											.987
31											.992
32											.995
33											.997
34											.999
35											.999
36											1.000

A-6

Table A.3 Standard Normal Curve Areas



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
-3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
-3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
-3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
-3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
-3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
-2.9	.0019	.0018	.0017	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
-2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
-2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
-2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
-2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0038
-2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
-2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
-2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
-2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
-2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183
-1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
-1.8	.0359	.0352	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
-1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
-1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
-1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
-1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0722	.0708	.0694	.0681
-1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
-1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
-1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
-1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
-0.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
-0.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
-0.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2296	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
-0.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
-0.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
-0.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
-0.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3482
-0.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
-0.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
-0.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

(continued)

Table A.3 Standard Normal Curve Areas (cont.)

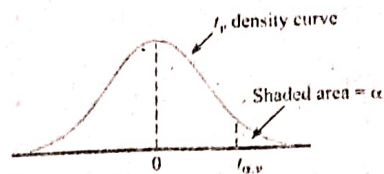
z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.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	.9278	.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

A-8 Appendix Tables

Table A.4 The Incomplete Gamma Function

$$F(x; \alpha) = \int_0^x \frac{1}{\Gamma(\alpha)} y^{\alpha-1} e^{-y} dy$$

$x \backslash \alpha$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	.632	.264	.080	.019	.004	.001	.000	.000	.000	.000
2	.865	.594	.323	.143	.053	.017	.005	.001	.000	.000
3	.950	.801	.577	.353	.185	.084	.034	.012	.004	.001
4	.982	.908	.762	.567	.371	.215	.111	.051	.021	.008
5	.993	.960	.875	.735	.560	.384	.238	.133	.068	.032
6	.998	.983	.938	.849	.715	.554	.394	.256	.153	.084
7	.999	.993	.970	.918	.827	.699	.550	.401	.271	.170
8	1.000	.997	.986	.958	.900	.809	.687	.547	.407	.283
9		.999	.994	.979	.945	.884	.793	.676	.544	.413
10		1.000	.997	.990	.971	.933	.870	.780	.667	.542
11			.999	.995	.985	.962	.921	.857	.768	.659
12			1.000	.998	.992	.980	.954	.911	.845	.758
13				.999	.996	.989	.974	.946	.900	.834
14				1.000	.998	.994	.986	.968	.938	.891
15					.999	.997	.992	.982	.963	.930

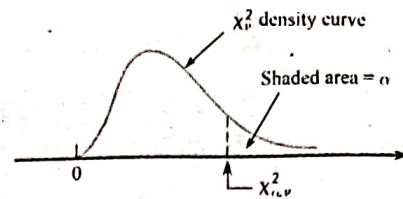
Table A.5 Critical Values for t Distributions

v	α						
	.10	.05	.025	.01	.005	.001	.0005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.31	636.62
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.326	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.213	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.365	3.622
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.348	3.601
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.333	3.582
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.319	3.566
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.262	3.496
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

Table A.6 Tolerance Critical Values for Normal Population Distributions

Confidence Level % of Population Captured	Two-sided Intervals						One-sided Intervals					
	95%			99%			95%			99%		
	≥ 90%	≥ 95%	≥ 99%	≥ 90%	≥ 95%	≥ 99%	≥ 90%	≥ 95%	≥ 99%	≥ 90%	≥ 95%	≥ 99%
Sample Size n												
2	32.019	37.674	48.430	160.193	188.491	242.300	20.581	26.260	37.094	103.029	131.426	185.617
3	8.380	9.916	12.861	18.930	22.401	29.055	6.156	7.656	10.553	13.995	17.370	23.896
4	5.369	6.370	8.299	9.398	11.150	14.527	4.162	5.144	7.042	7.380	9.083	12.387
5	4.275	5.079	6.634	6.612	7.855	10.260	3.407	4.203	5.741	5.362	6.578	8.939
6	3.712	4.414	5.775	5.337	6.345	8.301	3.006	3.708	5.062	4.411	5.406	7.335
7	3.369	4.007	5.248	4.613	5.488	7.187	2.756	3.400	4.642	3.859	4.728	6.412
8	3.136	3.732	4.891	4.147	4.936	6.468	2.582	3.187	4.354	3.497	4.285	5.812
9	2.967	3.532	4.631	3.822	4.550	5.966	2.454	3.031	4.143	3.241	3.972	5.389
10	2.839	3.379	4.433	3.582	4.265	5.594	2.355	2.911	3.981	3.048	3.738	5.074
11	2.737	3.259	4.277	3.397	4.045	5.308	2.275	2.815	3.852	2.898	3.556	4.829
12	2.655	3.162	4.150	3.250	3.870	5.079	2.210	2.736	3.747	2.777	3.410	4.633
13	2.587	3.081	4.044	3.130	3.727	4.893	2.155	2.671	3.659	2.677	3.290	4.472
14	2.529	3.012	3.955	3.029	3.608	4.737	2.109	2.615	3.585	2.593	3.189	4.337
15	2.480	2.954	3.878	2.945	3.507	4.605	2.068	2.566	3.520	2.522	3.102	4.222
16	2.437	2.903	3.812	2.872	3.421	4.492	2.033	2.524	3.464	2.460	3.028	4.123
17	2.400	2.858	3.754	2.808	3.345	4.393	2.002	2.486	3.414	2.405	2.963	4.037
18	2.366	2.819	3.702	2.753	3.279	4.307	1.974	2.453	3.370	2.357	2.905	3.960
19	2.337	2.784	3.656	2.703	3.221	4.230	1.949	2.423	3.331	2.314	2.854	3.892
20	2.310	2.752	3.615	2.659	3.168	4.161	1.926	2.396	3.295	2.276	2.808	3.832
25	2.208	2.631	3.457	2.494	2.972	3.904	1.838	2.292	3.158	2.129	2.633	3.601
30	2.140	2.549	3.350	2.385	2.841	3.733	1.777	2.220	3.064	2.030	2.516	3.447
35	2.090	2.490	3.272	2.306	2.748	3.611	1.732	2.167	2.995	1.957	2.430	3.334
40	2.052	2.445	3.213	2.247	2.677	3.518	1.697	2.126	2.941	1.902	2.364	3.249
45	2.021	2.408	3.165	2.200	2.621	3.444	1.669	2.092	2.898	1.857	2.312	3.180
50	1.996	2.379	3.126	2.162	2.576	3.385	1.646	2.065	2.863	1.821	2.269	3.125
60	1.958	2.333	3.066	2.103	2.506	3.293	1.609	2.022	2.807	1.764	2.202	3.038
70	1.929	2.299	3.021	2.060	2.454	3.225	1.581	1.990	2.765	1.722	2.153	2.974
80	1.907	2.272	2.986	2.026	2.414	3.173	1.559	1.965	2.733	1.688	2.114	2.924
90	1.889	2.251	2.958	1.999	2.382	3.130	1.542	1.944	2.706	1.661	2.082	2.883
100	1.874	2.233	2.934	1.977	2.355	3.096	1.527	1.927	2.684	1.639	2.056	2.850
150	1.825	2.175	2.859	1.905	2.270	2.983	1.478	1.870	2.611	1.566	1.971	2.741
200	1.798	2.143	2.816	1.865	2.222	2.921	1.450	1.837	2.570	1.524	1.923	2.679
250	1.780	2.121	2.788	1.839	2.191	2.880	1.431	1.815	2.542	1.496	1.891	2.638
300	1.767	2.106	2.767	1.820	2.169	2.850	1.417	1.800	2.522	1.476	1.868	2.608
∞	1.645	1.960	2.576	1.645	1.960	2.576	1.282	1.645	2.326	1.282	1.645	2.326

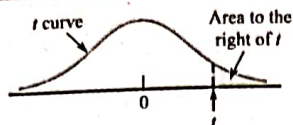
Table A.7 Critical Values for Chi-Squared Distributions



ν	α									
	.995	.99	.975	.95	.90	.10	.05	.025	.01	.005
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.843	5.025	6.637	7.882
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.992	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.344	12.837
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.832	15.085	16.748
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.440	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.012	18.474	20.276
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.534	20.090	21.954
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.022	21.665	23.587
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.724	26.755
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.041	19.812	22.362	24.735	27.687	29.817
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.600	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.577	32.799
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.407	7.564	8.682	10.085	24.769	27.587	30.190	33.408	35.716
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.843	7.632	8.906	10.117	11.651	27.203	30.143	32.852	36.190	38.580
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.033	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.670	35.478	38.930	41.399
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.042	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.195	11.688	13.090	14.848	32.007	35.172	38.075	41.637	44.179
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.519	11.523	13.120	14.611	16.473	34.381	37.652	40.646	44.313	46.925
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.807	12.878	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.194	46.962	49.642
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.120	14.256	16.147	17.708	19.768	39.087	42.557	45.772	49.586	52.333
30	13.787	14.954	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
31	14.457	15.655	17.538	19.280	21.433	41.422	44.985	48.231	52.190	55.000
32	15.134	16.362	18.291	20.072	22.271	42.585	46.194	49.480	53.486	56.328
33	15.814	17.073	19.046	20.866	23.110	43.745	47.400	50.724	54.774	57.646
34	16.501	17.789	19.806	21.664	23.952	44.903	48.602	51.966	56.061	58.964
35	17.191	18.508	20.569	22.465	24.796	46.059	49.802	53.203	57.340	60.272
36	17.887	19.233	21.336	23.269	25.643	47.212	50.998	54.437	58.619	61.581
37	18.584	19.960	22.105	24.075	26.492	48.363	52.192	55.667	59.891	62.880
38	19.289	20.691	22.878	24.884	27.343	49.513	53.384	56.896	61.162	64.181
39	19.994	21.425	23.654	25.695	28.196	50.660	54.572	58.119	62.426	65.473
40	20.706	22.164	24.433	26.509	29.050	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766

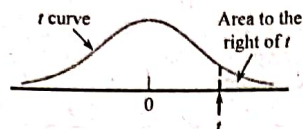
$$\text{For } \nu > 40, \chi^2_{\alpha, \nu} \approx \nu \left(1 - \frac{2}{9\nu} + z_{\alpha} \sqrt{\frac{2}{9\nu}} \right)^3$$

A-12 Appendix Tables

Table A.8 t Curve Tail Areas

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0.0	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500
0.1	.468	.465	.463	.463	.462	.462	.462	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461
0.2	.437	.430	.427	.426	.425	.424	.424	.423	.423	.423	.423	.422	.422	.422	.422	.422	.422	.422
0.3	.407	.396	.392	.390	.388	.387	.386	.386	.385	.385	.385	.385	.384	.384	.384	.384	.384	.384
0.4	.379	.364	.358	.355	.353	.352	.351	.350	.349	.349	.348	.348	.348	.347	.347	.347	.347	.347
0.5	.352	.333	.326	.322	.319	.317	.316	.315	.315	.314	.313	.313	.313	.312	.312	.312	.312	.312
0.6	.328	.305	.295	.290	.287	.285	.284	.283	.282	.281	.280	.280	.279	.279	.279	.278	.278	.278
0.7	.306	.278	.267	.261	.258	.255	.253	.252	.251	.250	.249	.249	.248	.247	.247	.247	.247	.246
0.8	.285	.254	.241	.234	.230	.227	.225	.223	.222	.221	.220	.220	.219	.218	.218	.218	.217	.217
0.9	.267	.232	.217	.210	.205	.201	.199	.197	.196	.195	.194	.193	.192	.191	.191	.191	.190	.190
1.0	.250	.211	.196	.187	.182	.178	.175	.173	.172	.170	.169	.169	.168	.167	.167	.166	.166	.165
1.1	.235	.193	.176	.167	.162	.157	.154	.152	.150	.149	.147	.146	.146	.144	.144	.144	.143	.143
1.2	.221	.177	.158	.148	.142	.138	.135	.132	.130	.129	.128	.127	.126	.124	.124	.124	.123	.123
1.3	.209	.162	.142	.132	.125	.121	.117	.115	.113	.111	.110	.109	.108	.107	.107	.106	.105	.105
1.4	.197	.148	.128	.117	.110	.106	.102	.100	.098	.096	.095	.093	.092	.091	.091	.090	.090	.089
1.5	.187	.136	.115	.104	.097	.092	.089	.086	.084	.082	.081	.080	.079	.077	.077	.077	.076	.075
1.6	.178	.125	.104	.092	.085	.080	.077	.074	.072	.070	.069	.068	.067	.065	.065	.065	.064	.064
1.7	.169	.116	.094	.082	.075	.070	.065	.064	.062	.060	.059	.057	.056	.055	.055	.054	.054	.053
1.8	.161	.107	.085	.073	.066	.061	.057	.055	.053	.051	.050	.049	.048	.046	.046	.045	.045	.044
1.9	.154	.099	.077	.065	.058	.053	.050	.047	.045	.043	.042	.041	.040	.038	.038	.038	.037	.037
2.0	.148	.092	.070	.058	.051	.046	.043	.040	.038	.037	.035	.034	.033	.032	.032	.031	.031	.030
2.1	.141	.085	.063	.052	.045	.040	.037	.034	.033	.031	.030	.029	.028	.027	.027	.026	.025	.025
2.2	.136	.079	.058	.046	.040	.035	.032	.029	.028	.026	.025	.024	.023	.022	.022	.021	.021	.021
2.3	.131	.074	.052	.041	.035	.031	.027	.025	.023	.022	.021	.020	.019	.018	.018	.018	.017	.017
2.4	.126	.069	.048	.037	.031	.027	.024	.022	.020	.019	.018	.017	.016	.015	.015	.014	.014	.014
2.5	.121	.065	.044	.033	.027	.023	.020	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.012	.012	.011	.011
2.6	.117	.061	.040	.030	.024	.020	.018	.016	.014	.013	.012	.012	.011	.010	.010	.010	.009	.009
2.7	.113	.057	.037	.027	.021	.018	.015	.014	.012	.011	.010	.010	.009	.008	.008	.008	.008	.007
2.8	.109	.054	.034	.024	.019	.016	.013	.012	.010	.009	.009	.008	.008	.007	.007	.006	.006	.006
2.9	.106	.051	.031	.022	.017	.014	.011	.010	.009	.008	.007	.007	.006	.005	.005	.005	.005	.005
3.0	.102	.048	.029	.020	.015	.012	.010	.009	.007	.007	.006	.006	.005	.004	.004	.004	.004	.004
3.1	.099	.045	.027	.018	.013	.011	.009	.007	.006	.006	.005	.005	.004	.004	.004	.003	.003	.003
3.2	.096	.043	.025	.016	.012	.009	.008	.006	.005	.005	.004	.004	.003	.003	.003	.003	.003	.002
3.3	.094	.040	.023	.015	.011	.008	.007	.005	.005	.004	.004	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002
3.4	.091	.038	.021	.014	.010	.007	.006	.005	.004	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002
3.5	.089	.036	.020	.012	.009	.006	.005	.004	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001
3.6	.086	.035	.018	.011	.008	.006	.004	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001
3.7	.084	.033	.017	.010	.007	.005	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001
3.8	.082	.031	.016	.010	.006	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001
3.9	.080	.030	.015	.009	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001
4.0	.078	.029	.014	.008	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000

(continued)

Table A.8 *t* Curve Tail Areas (cont.)

<i>t</i>	<i>v</i>	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	35	40	60	120	$\infty (=z)$
0.0		.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500
0.1		.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.460	.460	.460	.460	.460
0.2		.422	.422	.422	.422	.422	.422	.422	.421	.421	.421	.421	.421	.421	.421	.421	.421	.421
0.3		.384	.384	.384	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.383	.382	.382
0.4		.347	.347	.347	.347	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.345	.345	.345
0.5		.311	.311	.311	.311	.311	.311	.311	.311	.311	.310	.310	.310	.310	.310	.309	.309	.309
0.6		.278	.278	.278	.277	.277	.277	.277	.277	.277	.277	.277	.277	.276	.276	.275	.275	.274
0.7		.246	.246	.246	.246	.245	.245	.245	.245	.245	.245	.245	.245	.244	.244	.243	.243	.242
0.8		.217	.217	.216	.216	.216	.216	.216	.215	.215	.215	.215	.215	.215	.214	.213	.213	.212
0.9		.190	.189	.189	.189	.189	.189	.188	.188	.188	.188	.188	.188	.187	.187	.186	.185	.184
1.0		.165	.165	.164	.164	.164	.164	.163	.163	.163	.163	.163	.163	.162	.162	.161	.160	.159
1.1		.143	.142	.142	.142	.141	.141	.141	.141	.141	.140	.140	.140	.139	.139	.138	.137	.136
1.2		.122	.122	.122	.121	.121	.121	.121	.120	.120	.120	.120	.120	.119	.119	.117	.116	.115
1.3		.105	.104	.104	.104	.103	.103	.103	.103	.102	.102	.102	.102	.101	.101	.099	.098	.097
1.4		.089	.089	.088	.088	.087	.087	.087	.087	.086	.086	.086	.086	.085	.085	.083	.082	.081
1.5		.075	.075	.074	.074	.074	.073	.073	.073	.073	.072	.072	.072	.071	.071	.069	.068	.067
1.6		.063	.063	.062	.062	.062	.061	.061	.061	.061	.060	.060	.060	.059	.059	.057	.056	.055
1.7		.053	.052	.052	.052	.051	.051	.051	.051	.050	.050	.050	.050	.049	.048	.047	.046	.045
1.8		.044	.043	.043	.043	.042	.042	.042	.042	.041	.041	.041	.041	.040	.040	.038	.037	.036
1.9		.036	.036	.036	.035	.035	.035	.035	.034	.034	.034	.034	.034	.033	.032	.031	.030	.029
2.0		.030	.030	.029	.029	.029	.028	.028	.028	.028	.028	.027	.027	.027	.026	.025	.024	.023
2.1		.025	.024	.024	.024	.023	.023	.023	.023	.023	.022	.022	.022	.022	.021	.020	.019	.018
2.2		.020	.020	.020	.019	.019	.019	.019	.018	.018	.018	.018	.018	.017	.017	.016	.015	.014
2.3		.016	.016	.016	.016	.015	.015	.015	.015	.015	.015	.014	.014	.014	.013	.012	.012	.011
2.4		.013	.013	.013	.013	.012	.012	.012	.012	.012	.012	.012	.011	.011	.011	.010	.009	.008
2.5		.011	.011	.010	.010	.010	.010	.010	.010	.009	.009	.009	.009	.009	.008	.008	.007	.006
2.6		.009	.009	.008	.008	.008	.008	.008	.008	.007	.007	.007	.007	.007	.007	.006	.005	.005
2.7		.007	.007	.007	.007	.006	.006	.006	.006	.006	.006	.006	.006	.005	.005	.004	.004	.003
2.8		.006	.006	.005	.005	.005	.005	.005	.005	.005	.005	.005	.004	.004	.004	.003	.003	.003
2.9		.005	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.003	.003	.003	.003	.002	.002
3.0		.004	.004	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.001
3.1		.003	.003	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001
3.2		.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001
3.3		.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000
3.4		.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000
3.5		.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000
3.6		.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
3.7		.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3.8		.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3.9		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4.0		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

A-14 Appendix Tables

Table A.9 Critical Values for F Distributions

		$\nu_1 = \text{numerator df}$								
α		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	.100	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86
	.050	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
	.010	4052.20	4999.50	5403.40	5624.60	5763.60	5859.00	5928.40	5981.10	6022.50
	.001	405,284	500,000	540,379	562,500	576,405	585,937	592,873	598,144	602,284
2	.100	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38
	.050	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
	.010	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39
	.001	998.50	999.00	999.17	999.25	999.30	999.33	999.36	999.37	999.39
3	.100	5.54	5.46	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24
	.050	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
	.010	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35
	.001	167.03	148.50	141.11	137.10	134.58	132.85	131.58	130.62	129.86
4	.100	4.54	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94
	.050	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
	.010	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66
	.001	74.14	61.25	56.18	53.44	51.71	50.53	49.66	49.00	48.47
5	.100	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32
	.050	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
	.010	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16
	.001	47.18	37.12	33.20	31.09	29.75	28.83	28.16	27.65	27.24
6	.100	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96
	.050	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
	.010	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98
	.001	35.51	27.00	23.70	21.92	20.80	20.03	19.46	19.03	18.69
7	.100	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72
	.050	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
	.010	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72
	.001	29.25	21.69	18.77	17.20	16.21	15.52	15.02	14.63	14.33
8	.100	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56
	.050	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
	.010	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91
	.001	25.41	18.49	15.83	14.39	13.48	12.86	12.40	12.05	11.77
9	.100	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44
	.050	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
	.010	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35
	.001	22.86	16.39	13.90	12.56	11.71	11.13	10.70	10.37	10.11
10	.100	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35
	.050	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
	.010	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94
	.001	21.04	14.91	12.55	11.28	10.48	9.93	9.52	9.20	8.96
11	.100	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27
	.050	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
	.010	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63
	.001	19.69	13.81	11.56	10.35	9.58	9.05	8.66	8.35	8.12
12	.100	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21
	.050	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
	.010	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39
	.001	18.64	12.97	10.80	9.63	8.89	8.38	8.00	7.71	7.48

(continued)

Table A.9 Critical Values for *F* Distributions (cont.)

ν_1 = numerator df										
10	12	15	20	25	30	40	50	60	120	1000
60.19	60.71	61.22	61.74	62.05	62.26	62.53	62.69	62.79	63.06	63.30
241.88	243.91	245.95	248.01	249.26	250.10	251.14	251.77	252.20	253.25	254.19
6055.80	6106.30	6157.30	6208.70	6239.80	6260.60	6286.80	6302.50	6313.00	6339.40	6362.70
605.621	610.668	615.764	620.908	624.017	626.099	628.712	630.285	631.337	633.972	636.301
9.39	9.41	9.42	9.44	9.45	9.46	9.47	9.47	9.47	9.48	9.49
19.40	19.41	19.43	19.45	19.46	19.46	19.47	19.48	19.48	19.49	19.49
99.40	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.47	99.48	99.48	99.49	99.50
999.40	999.42	999.43	999.45	999.46	999.47	999.47	999.48	999.48	999.49	999.50
5.23	5.22	5.20	5.18	5.17	5.17	5.16	5.15	5.15	5.14	5.13
8.79	8.74	8.70	8.66	8.63	8.62	8.59	8.58	8.57	8.55	8.53
27.23	27.05	26.87	26.69	26.58	26.50	26.41	26.35	26.32	26.22	26.14
129.25	128.32	127.37	126.42	125.84	125.45	124.96	124.66	124.47	123.97	123.53
3.92	3.90	3.87	3.84	3.83	3.82	3.80	3.80	3.79	3.78	3.76
5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.70	5.69	5.66	5.63
14.55	14.37	14.20	14.02	13.91	13.84	13.75	13.69	13.65	13.56	13.47
48.05	47.41	46.76	46.10	45.70	45.43	45.09	44.88	44.75	44.40	44.09
3.30	3.27	3.24	3.21	3.19	3.17	3.16	3.15	3.14	3.12	3.11
4.74	4.68	4.62	4.56	4.52	4.50	4.46	4.44	4.43	4.40	4.37
10.05	9.89	9.72	9.55	9.45	9.38	9.29	9.24	9.20	9.11	9.03
26.92	26.42	25.91	25.39	25.08	24.87	24.60	24.44	24.33	24.06	23.82
2.94	2.90	2.87	2.84	2.81	2.80	2.78	2.77	2.76	2.74	2.72
4.06	4.00	3.94	3.87	3.83	3.81	3.77	3.75	3.74	3.70	3.67
7.87	7.72	7.56	7.40	7.30	7.23	7.14	7.09	7.06	6.97	6.89
18.41	17.99	17.56	17.12	16.85	16.67	16.44	16.31	16.21	15.98	15.77
2.70	2.67	2.63	2.59	2.57	2.56	2.54	2.52	2.51	2.49	2.47
3.64	3.57	3.51	3.44	3.40	3.38	3.34	3.32	3.30	3.27	3.23
6.62	6.47	6.31	6.16	6.06	5.99	5.91	5.86	5.82	5.74	5.66
14.08	13.71	13.32	12.93	12.69	12.53	12.33	12.20	12.12	11.91	11.72
2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.38	2.36	2.35	2.34	2.32	2.30
3.35	3.28	3.22	3.15	3.11	3.08	3.04	3.02	3.01	2.97	2.93
5.81	5.67	5.52	5.36	5.26	5.20	5.12	5.07	5.03	4.95	4.87
11.54	11.19	10.84	10.48	10.26	10.11	9.92	9.80	9.73	9.53	9.36
2.42	2.38	2.34	2.30	2.27	2.25	2.23	2.22	2.21	2.18	2.16
3.14	3.07	3.01	2.94	2.89	2.86	2.83	2.80	2.79	2.75	2.71
5.26	5.11	4.96	4.81	4.71	4.65	4.57	4.52	4.48	4.40	4.32
9.89	9.57	9.24	8.90	8.69	8.55	8.37	8.26	8.19	8.00	7.84
2.32	2.28	2.24	2.20	2.17	2.16	2.13	2.12	2.11	2.08	2.06
2.98	2.91	2.85	2.77	2.73	2.70	2.66	2.64	2.62	2.58	2.54
4.85	4.71	4.56	4.41	4.31	4.25	4.17	4.12	4.08	4.00	3.92
8.75	8.45	8.13	7.80	7.60	7.47	7.30	7.19	7.12	6.94	6.78
2.25	2.21	2.17	2.12	2.10	2.08	2.05	2.04	2.03	2.00	1.98
2.85	2.79	2.72	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.49	2.45	2.41
4.54	4.40	4.25	4.10	4.01	3.94	3.86	3.81	3.78	3.69	3.61
7.92	7.63	7.32	7.01	6.81	6.68	6.52	6.42	6.35	6.18	6.02
2.19	2.15	2.10	2.06	2.03	2.01	1.99	1.97	1.96	1.93	1.91
2.75	2.69	2.62	2.54	2.50	2.47	2.43	2.40	2.38	2.34	2.30
4.30	4.16	4.01	3.86	3.76	3.70	3.62	3.57	3.54	3.45	3.37
7.29	7.00	6.71	6.40	6.22	6.09	5.93	5.83	5.76	5.59	5.44

(continued)

A-16 Appendix Tables

Table A.9 Critical Values for F Distributions (cont.)

		$\nu_1 = \text{numerator df}$								
	α	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	.100	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16
	.050	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
	.010	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19
	.001	17.82	12.31	10.21	9.07	8.35	7.86	7.49	7.21	6.98
14	.100	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12
	.050	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
	.010	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03
	.001	17.14	11.78	9.73	8.62	7.92	7.44	7.08	6.80	6.58
15	.100	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09
	.050	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
	.010	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89
	.001	16.59	11.34	9.34	8.25	7.57	7.09	6.74	6.47	6.26
16	.100	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06
	.050	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
	.010	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78
	.001	16.12	10.97	9.01	7.94	7.27	6.80	6.46	6.19	5.98
17	.100	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03
	.050	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
	.010	8.40	6.11	5.19	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68
	.001	15.72	10.66	8.73	7.68	7.02	6.56	6.22	5.96	5.75
18	.100	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.04	2.00
	.050	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
	.010	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60
	.001	15.38	10.39	8.49	7.46	6.81	6.35	6.02	5.76	5.56
19	.100	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98
	.050	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
	.010	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52
	.001	15.08	10.16	8.28	7.27	6.62	6.18	5.85	5.59	5.39
20	.100	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96
	.050	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
	.010	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46
	.001	14.82	9.95	8.10	7.10	6.46	6.02	5.69	5.44	5.24
21	.100	2.96	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95
	.050	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
	.010	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40
	.001	14.59	9.77	7.94	6.95	6.32	5.88	5.56	5.31	5.11
22	.100	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93
	.050	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
	.010	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35
	.001	14.38	9.61	7.80	6.81	6.19	5.76	5.44	5.19	4.99
23	.100	2.94	2.55	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92
	.050	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
	.010	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30
	.001	14.20	9.47	7.67	6.70	6.08	5.65	5.33	5.09	4.89
24	.100	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91
	.050	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
	.010	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26
	.001	14.03	9.34	7.55	6.59	5.98	5.55	5.23	4.99	4.80

(continued)

Table A.9 Critical Values for *F* Distributions (cont.)

ν_1 = numerator df										
10	12	15	20	25	30	40	50	60	120	1000
2.14	2.10	2.05	2.01	1.98	1.96	1.93	1.92	1.90	1.88	1.85
2.67	2.60	2.53	2.46	2.41	2.38	2.34	2.31	2.30	2.25	2.21
4.10	3.96	3.82	3.66	3.57	3.51	3.43	3.38	3.34	3.25	3.18
6.80	6.52	6.23	5.93	5.75	5.63	5.47	5.37	5.30	5.14	4.99
2.10	2.05	2.01	1.96	1.93	1.91	1.89	1.87	1.86	1.83	1.80
2.60	2.53	2.46	2.39	2.34	2.31	2.27	2.24	2.22	2.18	2.14
3.94	3.80	3.66	3.51	3.41	3.35	3.27	3.22	3.18	3.09	3.02
6.40	6.13	5.85	5.56	5.38	5.25	5.10	5.00	4.94	4.77	4.62
2.06	2.02	1.97	1.92	1.89	1.87	1.85	1.83	1.82	1.79	1.76
2.54	2.48	2.40	2.33	2.28	2.25	2.20	2.18	2.16	2.11	2.07
3.80	3.67	3.52	3.37	3.28	3.21	3.13	3.08	3.05	2.96	2.88
6.08	5.81	5.54	5.25	5.07	4.95	4.80	4.70	4.64	4.47	4.33
2.03	1.99	1.94	1.89	1.86	1.84	1.81	1.79	1.78	1.75	1.72
2.49	2.42	2.35	2.28	2.23	2.19	2.15	2.12	2.11	2.06	2.02
3.69	3.55	3.41	3.26	3.16	3.10	3.02	2.97	2.93	2.84	2.76
5.81	5.55	5.27	4.99	4.82	4.70	4.54	4.45	4.39	4.23	4.08
2.00	1.96	1.91	1.86	1.83	1.81	1.78	1.76	1.75	1.72	1.69
2.45	2.38	2.31	2.23	2.18	2.15	2.10	2.08	2.06	2.01	1.97
3.59	3.46	3.31	3.16	3.07	3.00	2.92	2.87	2.83	2.75	2.66
5.58	5.32	5.05	4.78	4.60	4.48	4.33	4.24	4.18	4.02	3.87
1.98	1.93	1.89	1.84	1.80	1.78	1.75	1.74	1.72	1.69	1.66
2.41	2.34	2.27	2.19	2.14	2.11	2.06	2.04	2.02	1.97	1.92
3.51	3.37	3.23	3.08	2.98	2.92	2.84	2.78	2.75	2.66	2.58
5.39	5.13	4.87	4.59	4.42	4.30	4.15	4.06	4.00	3.84	3.69
1.96	1.91	1.86	1.81	1.78	1.76	1.73	1.71	1.70	1.67	1.64
2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.98	1.93	1.88
3.43	3.30	3.15	3.00	2.91	2.84	2.76	2.71	2.67	2.58	2.50
5.22	4.97	4.70	4.43	4.26	4.14	3.99	3.90	3.84	3.68	3.53
1.94	1.89	1.84	1.79	1.76	1.74	1.71	1.69	1.68	1.64	1.61
2.35	2.28	2.20	2.12	2.07	2.04	1.99	1.97	1.95	1.90	1.85
3.37	3.23	3.09	2.94	2.84	2.78	2.69	2.64	2.61	2.52	2.43
5.08	4.82	4.56	4.29	4.12	4.00	3.86	3.77	3.70	3.54	3.40
1.92	1.87	1.83	1.78	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.62	1.59
2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.92	1.87	1.82
3.31	3.17	3.03	2.88	2.79	2.72	2.64	2.58	2.55	2.46	2.37
4.95	4.70	4.44	4.17	4.00	3.88	3.74	3.64	3.58	3.42	3.28
1.90	1.86	1.81	1.76	1.73	1.70	1.67	1.65	1.64	1.60	1.57
2.30	2.23	2.15	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.89	1.84	1.79
3.26	3.12	2.98	2.83	2.73	2.67	2.58	2.53	2.50	2.40	2.32
4.83	4.58	4.33	4.06	3.89	3.78	3.63	3.54	3.48	3.32	3.17
1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.69	1.66	1.64	1.62	1.59	1.55
2.27	2.20	2.13	2.05	2.00	1.96	1.91	1.88	1.86	1.81	1.76
3.21	3.07	2.93	2.78	2.69	2.62	2.54	2.48	2.45	2.35	2.27
4.73	4.48	4.23	3.96	3.79	3.68	3.53	3.44	3.38	3.22	3.08
1.88	1.83	1.78	1.73	1.70	1.67	1.64	1.62	1.61	1.57	1.54
2.25	2.18	2.11	2.03	1.97	1.94	1.89	1.86	1.84	1.79	1.74
3.17	3.03	2.89	2.74	2.64	2.58	2.49	2.44	2.40	2.31	2.22
4.64	4.39	4.14	3.87	3.71	3.59	3.45	3.36	3.29	3.14	2.99

(continued)

A-18 Appendix Tables

Table A.9 Critical Values for F Distributions (cont.)

		$\nu_1 = \text{numerator df}$								
	α									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\nu_2 = \text{denominator df}$	25	.100	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93
		.050	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34
		.010	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32
		.001	13.88	9.22	7.45	6.49	5.89	5.46	5.15	4.91
	26	.100	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92
		.050	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32
		.010	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29
		.001	13.74	9.12	7.36	6.41	5.80	5.38	5.07	4.83
	27	.100	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91
		.050	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31
		.010	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26
		.001	13.61	9.02	7.27	6.33	5.73	5.31	5.00	4.76
	28	.100	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90
		.050	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29
		.010	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23
		.001	13.50	8.93	7.19	6.25	5.66	5.24	4.93	4.69
	29	.100	2.89	2.50	2.28	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89
		.050	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28
		.010	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20
		.001	13.39	8.85	7.12	6.19	5.59	5.18	4.87	4.64
	30	.100	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88
		.050	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27
		.010	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17
		.001	13.29	8.77	7.05	6.12	5.53	5.12	4.82	4.58
	40	.100	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83
		.050	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18
		.010	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99
		.001	12.61	8.25	6.59	5.70	5.13	4.73	4.44	4.21
	50	.100	2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80
		.050	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13
		.010	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89
		.001	12.22	7.96	6.34	5.46	4.90	4.51	4.22	4.00
	60	.100	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77
		.050	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10
		.010	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82
		.001	11.97	7.77	6.17	5.31	4.76	4.37	4.09	3.86
	100	.100	2.76	2.36	2.14	2.00	1.91	1.83	1.78	1.73
		.050	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03
		.010	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69
		.001	11.50	7.41	5.86	5.02	4.48	4.11	3.83	3.61
	200	.100	2.73	2.33	2.11	1.97	1.88	1.80	1.75	1.70
		.050	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98
		.010	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60
		.001	11.15	7.15	5.63	4.81	4.29	3.92	3.65	3.43
	1000	.100	2.71	2.31	2.09	1.95	1.85	1.78	1.72	1.68
		.050	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95
		.010	6.66	4.63	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53
		.001	10.89	6.96	5.46	4.65	4.14	3.78	3.51	3.30

(continued)

Table A.9 Critical Values for F Distributions (cont.)

ν_1 = numerator df										
10	12	15	20	25	30	40	50	60	120	1000
1.87	1.82	1.77	1.72	1.68	1.66	1.63	1.61	1.59	1.56	1.52
2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.84	1.82	1.77	1.72
3.13	2.99	2.85	2.70	2.60	2.54	2.45	2.40	2.36	2.27	2.18
4.56	4.31	4.06	3.79	3.63	3.52	3.37	3.28	3.22	3.06	2.91
1.86	1.81	1.76	1.71	1.67	1.65	1.61	1.59	1.58	1.54	1.51
2.22	2.15	2.07	1.99	1.94	1.90	1.85	1.82	1.80	1.75	1.70
3.09	2.96	2.81	2.66	2.57	2.50	2.42	2.36	2.33	2.23	2.14
4.48	4.24	3.99	3.72	3.56	3.44	3.30	3.21	3.15	2.99	2.84
1.85	1.80	1.75	1.70	1.66	1.64	1.60	1.58	1.57	1.53	1.50
2.20	2.13	2.06	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.73	1.68
3.06	2.93	2.78	2.63	2.54	2.47	2.38	2.33	2.29	2.20	2.11
4.41	4.17	3.92	3.66	3.49	3.38	3.23	3.14	3.08	2.92	2.78
1.84	1.79	1.74	1.69	1.65	1.63	1.59	1.57	1.56	1.52	1.48
2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.79	1.77	1.71	1.66
3.03	2.90	2.75	2.60	2.51	2.44	2.35	2.30	2.26	2.17	2.08
4.35	4.11	3.86	3.60	3.43	3.32	3.18	3.09	3.02	2.86	2.72
1.83	1.78	1.73	1.68	1.64	1.62	1.58	1.56	1.55	1.51	1.47
2.18	2.10	2.03	1.94	1.89	1.85	1.81	1.77	1.75	1.70	1.65
3.00	2.87	2.73	2.57	2.48	2.41	2.33	2.27	2.23	2.14	2.05
4.29	4.05	3.80	3.54	3.38	3.27	3.12	3.03	2.97	2.81	2.66
1.82	1.77	1.72	1.67	1.63	1.61	1.57	1.55	1.54	1.50	1.46
2.16	2.09	2.01	1.93	1.88	1.84	1.79	1.76	1.74	1.68	1.63
2.98	2.84	2.70	2.55	2.45	2.39	2.30	2.25	2.21	2.11	2.02
4.24	4.00	3.75	3.49	3.33	3.22	3.07	2.98	2.92	2.76	2.61
1.76	1.71	1.66	1.61	1.57	1.54	1.51	1.48	1.47	1.42	1.38
2.08	2.00	1.92	1.84	1.78	1.74	1.69	1.66	1.64	1.58	1.52
2.80	2.66	2.52	2.37	2.27	2.20	2.11	2.06	2.02	1.92	1.82
3.87	3.64	3.40	3.14	2.98	2.87	2.73	2.64	2.57	2.41	2.25
1.73	1.68	1.63	1.57	1.53	1.50	1.46	1.44	1.42	1.38	1.33
2.03	1.95	1.87	1.78	1.73	1.69	1.63	1.60	1.58	1.51	1.45
2.70	2.56	2.42	2.27	2.17	2.10	2.01	1.95	1.91	1.80	1.70
3.67	3.44	3.20	2.95	2.79	2.68	2.53	2.44	2.38	2.21	2.05
1.71	1.66	1.60	1.54	1.50	1.48	1.44	1.41	1.40	1.35	1.30
1.99	1.92	1.84	1.75	1.69	1.65	1.59	1.56	1.53	1.47	1.40
2.63	2.50	2.35	2.20	2.10	2.03	1.94	1.88	1.84	1.73	1.62
3.54	3.32	3.08	2.83	2.67	2.55	2.41	2.32	2.25	2.08	1.92
1.66	1.61	1.56	1.49	1.45	1.42	1.38	1.35	1.34	1.28	1.22
1.93	1.85	1.77	1.68	1.62	1.57	1.52	1.48	1.45	1.38	1.30
2.50	2.37	2.22	2.07	1.97	1.89	1.80	1.74	1.69	1.57	1.45
3.30	3.07	2.84	2.59	2.43	2.32	2.17	2.08	2.01	1.83	1.64
1.63	1.58	1.52	1.46	1.41	1.38	1.34	1.31	1.29	1.23	1.16
1.88	1.80	1.72	1.62	1.56	1.52	1.46	1.41	1.39	1.30	1.21
2.41	2.27	2.13	1.97	1.87	1.79	1.69	1.63	1.58	1.45	1.30
3.12	2.90	2.67	2.42	2.26	2.15	2.00	1.90	1.83	1.64	1.43
1.61	1.55	1.49	1.43	1.38	1.35	1.30	1.27	1.25	1.18	1.08
1.84	1.76	1.68	1.58	1.52	1.47	1.41	1.36	1.33	1.24	1.11
2.34	2.20	2.06	1.90	1.79	1.72	1.61	1.54	1.50	1.35	1.16
2.99	2.77	2.54	2.30	2.14	2.02	1.87	1.77	1.69	1.49	1.22

3

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7666 J

Unique Paper Code : 2272201201

Name of the Paper : Introductory Macroeconomics

**Name of the Course : B.A. (Prog.) with Economics
as a Major**

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. Attempt any 5 questions.
3. All Questions carry 18 marks
4. 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।

**कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY**

P.T.O.

2. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
3. सभी प्रश्न 18 अंक के हैं ।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) What is macroeconomics? Explain major issues of macroeconomics.

(b) What are the differences between Keynesian and classical approaches? (10,8)

(क) समष्टि अर्थशास्त्र क्या है? समष्टि अर्थशास्त्र के प्रमुख मुद्दों की व्याख्या कीजिए।

(ख) कीनेसियन और शास्त्रीय दृष्टिकोणों के बीच क्या अंतर हैं?

2. What are the three methods of measuring national income? How are the three methods of measuring national income reconciled? Explain. (18)

राष्ट्रीय आय मापने के तीन तरीके क्या हैं? राष्ट्रीय आय मापने के तीन तरीकों में सामंजस्य कैसे किया जाता है? व्याख्या कीजिए।

3. (a) What is money ? What are its functions?

Explain. (10)

(b) Explain the process of credit creation in a single banking system. (8)

(क) मुद्रा क्या है? इसके कार्य क्या हैं? व्याख्या कीजिए।

(ख) एकल बैंकिंग प्रणाली में ऋण सृजन की प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए।

4. (a) What is the Multiplier? How does the value of the multiplier depend upon the marginal propensity to consume? (10)

(b) How does an increase in government spending and taxes affect the multiplier? Explain. (8)

(क) गुणक क्या है? गुणक का मूल्य सीमांत उपभोग प्रवृत्ति पर कैसे निर्भर करता है?

(ख) सरकारी व्यय और करों में वृद्धि गुणक को कैसे प्रभावित करती है? व्याख्या कीजिए।

5. (a) Explain the effect of an expansionary fiscal policy on the equilibrium level of income and interest rate. (10)

(b) Distinguish between budget surplus and full employment budget surplus, which one is a more useful measure. (8)

(क) आय और ब्याज दर के संतुलन स्तर पर विस्तारवादी राजकोषीय नीति के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

(ख) बजट अधिशेष और पूर्ण रोजगार बजट अधिशेष के बीच अंतर कीजिए, कौन-सा उपाय अधिक उपयोगी है।

6. What is an IS curve? How can we derive it? What are the factors that determine the slope of the IS curve? (18)

आईएस वक्र क्या है? हम इसे कैसे प्राप्त कर सकते हैं? आईएस वक्र की ढलान को निर्धारित करने वाले कारक क्या हैं?

7. Suppose,

$$C = 600 + 0.80y_d$$

$$I = 1500$$

$$T = 1000$$

$$G = 1000$$

$$L = 0.20y - 100i$$

$$M = 2000$$

where C is Consumption, Y_d is Disposable income, T is Lumpsum tax, I is investment, i is interest rate, G is autonomous Government Expenditure, L is Real Money Demand, M/P is Real Money Supply.

(a) Find the equation of the IS curve.

(b) Find the Equation of the LM curve.

(c) Find the equilibrium level of output and the rate of interest. (6,6,6)

मान लीजिए,

$$C = 600 + 0.80y_d$$

$$I = 1500$$

$$T = 1000$$

$$G = 1000$$

$$L = 0.20y - 100i$$

$$M = 2000$$

जहाँ C उपभोग है, Y_d प्रयोज्य आय है, T एकमुश्त कर है, I निवेश है, i ब्याज दर है, G स्वायत्त सरकारी व्यय है, L वास्तविक मुद्रा माँग है, M/P वास्तविक मुद्रा आपूर्ति है।

(क) आईएस वक्र का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(ख) एलएम वक्र का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(ग) उत्पादन का संतुलन स्तर और ब्याज दर ज्ञात कीजिए।

8. Write short notes on any three :— (6×3)

(a) Balanced budget multiplier

(b) Keynes psychological law of consumption

(c) Crowding out

(d) Monetary policy tools

किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :-

(क) संतुलित बजट गुणक

(ख) उपभोग का कीन्स मनोवैज्ञानिक नियम

(ग) क्राउडिंग आउट

(घ) मौद्रिक नीति उपकरण

(5)
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6491

J

Unique Paper Code : 2272101202

Name of the Paper : Intermediate Mathematical Methods for Economics

Name of the Course : B.A. (Hons.) Economics, DSC

Semester : III

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. Attempt any **nine** questions.
3. All questions carry equal marks.
4. The use of a simple calculator is allowed.
5. The questions meant for PWD category must be attempted by the PWD category only.
6. 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. किन्हीं 9 प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
4. साधारण कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है।
5. दिव्यांग श्रेणी के लिए निर्धारित प्रश्नों को केवल दिव्यांग श्रेणी के व्यक्तियों द्वारा ही हल किया जाना चाहिए।
6. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

1. (a) Let A be an $n \times n$ matrix. Suppose that A has a real eigenvalue $\lambda > 0$. Find the eigenvalues of the matrices $A + I$ and $A^2 + I$ where I is an $n \times n$ identity matrix. (5)
- (b) Let a 3×3 matrix A has eigenvalues equal to 2, 3 and 1. Is the matrix invertible? Explain. If it is invertible, find the eigenvalues of A^{-1} . (5)
2. (a) A demand function is given by $x = 15y^2 + 5y^3p^{-3} - 6p^3$, where $y > 0$, $p > 0$ and p is price, x is quantity and y is income.
 - (i) Is the demand curve negatively sloped?
 - (ii) Is the given commodity normal good?
 - (iii) Find the reaction of demand to price as income increases and the reaction of demand to income as price increases. (6)
- (b) Determine the domain and plot it for the following function

$$F(x, y) = \sqrt{5-x} + \sqrt{y-2} \quad (4)$$

ALTERNATIVE QUESTION FOR PWD CANDIDATES

Find the rank of the following matrix for various values of p and q : (4)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & p & 7 & q \\ 4 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

3. (a) Suppose the demand $D(P, r)$ for a certain commodity depends on its price P and interest rate r . What signs should one expect for the partial derivatives of D w.r.t. P and r to have? Suppose the supply is $S(p)$, so that in equilibrium $D(P, r) = S(p)$. Differentiate implicitly to find $\frac{dP}{dr}$, and comment on its sign. (5)

(b) Find a linear approximation of the function $f(x, y) = \frac{1}{1+x-y}$ at $(2, 1)$.

(5)

4. (a) When is a square matrix diagonalizable? Explain.

(4)

(b) For the following 2×2 matrix, $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$; Find A^{30} .

(6)

5. A monopolist supplies to two markets, one at home and the other abroad. The demand functions are :

$$q_1 = 100 - p_1, \text{ and}$$

$$q_2 = 80 - p_2.$$

Where q_1 and q_2 denote the home and foreign sales, respectively. The firm's total cost function is given by :

$$C = (q_1 + q_2)^2.$$

(a) Write down the profit expression of the monopolist and find the optimal outputs and prices so that profit is maximised. Check the second-order sufficient conditions as well.

(6)

(b) What happens to price if the monopolist is not allowed to discriminate between home and foreign customers?

(4)

6. Without using differentiation, examine if the following functions defined for $x_1 > 0$, $x_2 > 0$ are quasiconcave or quasiconvex. Also check the functions for concavity and convexity.

(a) $f(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/4}$

(b) $f(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2 - x_1^{1/2} x_2^{1/4}$

(5×2=10)

7. (a) State Euler's Theorem. For the following functions, determine the degree of homogeneity. Also, check if the functions are homothetic.

(i) $z = \ln x^2 + \ln xy$

(ii) $z = e^{\ln(x^2+xy)}$ (5)

- (b) The function F is defined for all x and y by $F(x,y) = xe^{y-3} + xy^2 - 2y$. Show that the point $(1,3)$ lies on the level curve $F(x,y) = 4$. And find the equation of the tangent line to the curve at the point $(1,3)$. (5)

8. (a) Consider the function $f(x,y)$ defined for all x and y as

$$f(x,y) = \frac{1}{2}x^2 - x + ay(x-1) - \frac{1}{3}y^3 + a^2y^2, \text{ where } a \text{ is a constant.}$$

Find out the subset of xy -plane where $f(x,y)$ is convex. (5)

- (b) Suppose that $f(x) = e^{-x^2}$ and $F(u) = \ln u$. Explain why $f(x)$ has a maximum at $x = 0$ if and only if $g(x) = F(f(x))$ has a maximum at $x = 0$.

How does your answer change if $F(u) = 5$. (5)

9. (a) Plot the domain of the function $F(x,y) = \frac{1}{x-y}$.

Further, determine if the domain is open, closed, or neither. Is the domain bounded? (5)

ALTERNATIVE QUESTION FOR PWD CANDIDATES

Consider an $n \times n$ matrix A that is diagonalizable so that there exists an $n \times n$ invertible matrix P and a diagonal matrix, B such that

$$P^{-1}AP = B$$

Prove that A and B have same eigenvalues. (5)

(b) Examine graphically or otherwise if the following sets are convex or not:

(i) $S = \{(x, y): 4 \leq x^2 + y^2 \leq 9\}$

(ii) $T = \{(x, y): \ln x + \ln y \leq 0, x > 0, y > 0\}$ (5)

ALTERNATIVE QUESTION FOR PWD CANDIDATES

Discuss the solutions of the following system of linear equations

$$x + 2y + 3z = 11$$

$$-x + py - 21z = 3$$

$$3x + 7y + pz = q$$

for various values of p and q . There is no need to find the solution. (5)

10. (a) Consider four linearly independent vectors u, v, w and $x \in \mathbb{R}^4$. Are the vectors $(u + v), (v + w), (w + 2u)$, and $(-2v + u)$ linearly independent or dependent?

What can you say about the vectors $(u + v), (v + w), (w + 2u), (-2v + u)$ and $(x + u)$? Explain. (5)

- (b) Prove that a sufficient condition for a square matrix A of order n to be orthogonal is that all its column vectors are unit vectors and mutually orthogonal. (5)

- 1 (क) मान लीजिए A एक $n \times n$ मैट्रिक्स है। मान लीजिए कि A का वास्तविक आइजेनवैल्यू $\lambda > 0$ है। मैट्रिसेस $A + I$ और $A^2 + I$ की आइजेनवैल्यू ज्ञात कीजिए जहाँ, I एक $n \times n$ आइडेंटिटी मैट्रिक्स है। (5)

- (ख) मान लीजिए 3×3 मैट्रिक्स A के आइजेनवैल्यू 2, 3 और 1 के बराबर हैं। क्या मैट्रिक्स व्युत्क्रमणीय है? स्पष्ट कीजिए। यदि यह व्युत्क्रमणीय है, तो A^{-1} की आइजेनवैल्यू ज्ञात कीजिए। (5)

- 2 (क) मांग फलन $x = 15y^2 + 5y^3p^{-3} - 6p^3$ द्वारा दर्शाया गया है, जहाँ $y > 0, p > 0$ और p कीमत है, x मात्रा है और y आय है।

- (i) क्या मांग वक्र ऋणात्मक ढलान वाला है?
- (ii) क्या दी गई वस्तु सामान्य वस्तु है?
- (iii) आय में वृद्धि होने पर कीमत के प्रति मांग की प्रतिक्रिया तथा कीमत में वृद्धि होने पर आय के प्रति मांग की प्रतिक्रिया ज्ञात कीजिए। (6)

(ख) डोमेन निर्धारित कीजिए और इसे निम्नलिखित फलन में इसे प्लॉट कीजिए

$$F(x, y) = \sqrt{5-x} + \sqrt{y-2} \quad (4)$$

दिव्यांग उम्मीदवारों के लिए वैकल्पिक प्रश्न

p और q के विभिन्न मानों के लिए निम्नलिखित मैट्रिक्स की रैंक ज्ञात कीजिए:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & p & 7 & q \\ 4 & 2 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad (4)$$

- 3 (क) मान लीजिए किसी निश्चित वस्तु की मांग $D(P, r)$ उसकी कीमत P और ब्याज दर r पर निर्भर करती है। P और r के संबंध में D के आंशिक व्युत्पन्नों के लिए कौन-से चिन्हों की अपेक्षा करनी चाहिए? मान लीजिए आपूर्ति $S(p)$ है, तो संतुलन $D(P, r) = S(p)$ होगा। $\frac{dp}{dr}$ ज्ञात करने के लिए अंतर्निहित रूप से विभेदन कीजिए, तथा इसके चिह्न पर टिप्पणी कीजिए। (5)

(ख) फलन $f(x, y) = \frac{1}{1+x-y}$ at $(2, 1)$ का रैखिक सन्निकटन ज्ञात करें। (5)

- 4 (क) एक स्क्वायर मैट्रिक्स कब विकर्णीय होता है? स्पष्ट कीजिए। (4)

(ख) निम्नलिखित 2×2 मैट्रिक्स के लिए, $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$; A^{30} ज्ञात कीजिए। (6)

5. एक एकाधिकारवादी दो बाजारों में आपूर्ति करता है, एक घरेलू और दूसरा विदेशी। मांग फलन इस प्रकार हैं:

$$q_1 = 100 - p_1, \text{ और}$$

$$q_2 = 80 - p_2.$$

जहाँ q_1 और q_2 क्रमशः घरेलू और विदेशी बिक्री को दर्शाते हैं। फर्म का कुल लागत फलन इस प्रकार दिया गया है :

$$C = (q_1 + q_2)^2.$$

(क) एकाधिकारवादी की लाभ अभिव्यक्ति लिखिए तथा इष्टतम आउटपुट और कीमतें ज्ञात कीजिए ताकि लाभ अधिकतम हो सके। दूसरे क्रम की पर्याप्त शर्तों की भी जाँच कीजिए। (6)

(ख) यदि एकाधिकारवादी को घरेलू और विदेशी ग्राहकों के बीच भेदभाव करने की अनुमति नहीं दी जाती तो कीमत पर क्या प्रभाव पड़ता है? (4)

6. अवकलन का उपयोग किए बिना, जाँच कीजिए कि $x_1 > 0, x_2 > 0$ के लिए परिभाषित निम्नलिखित फलन अर्धअवतल है या अर्धउत्तल हैं। अवतलता और उत्तलता के फलनों की भी जाँच कीजिए।

$$(क) f(x_1, x_2) = x_1^{1/2} x_2^{1/4}$$

$$(ख) f(x_1, x_2) = 2x_1 + 3x_2 - x_1^{1/2} x_2^{1/4} \quad (5 \times 2 = 10)$$

7. (क) यूलर प्रमेय क्या होता है। निम्नलिखित फलनों के लिए, समरूपता की डिग्री निर्धारित कीजिए। इसके अलावा, यह भी जाँच कीजिए कि क्या फलन समरूप हैं।

$$(i) z = \ln x^2 + \ln xy$$

$$(ii) z = e^{\ln(x^2+xy)} \quad (5)$$

(ख) फलन F को सभी x और y के लिए $F(x, y) = xe^{y-3} + xy^2 - 2y$ द्वारा परिभाषित किया गया है। दर्शाइए कि बिन्दु $(1, 3)$ समतल वक्र $F(x, y) = 4$ पर स्थित है। और बिंदु $(1, 3)$ पर वक्र की स्पर्श रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए। (5)

8. (क) सभी x और y के लिए निम्नलिखित रूप में परिभाषित फलन $f(x, y)$ पर विचार कीजिए

$$f(x, y) = \frac{1}{2}x^2 - x + ay(x-1) - \frac{1}{3}y^3 + a^2y^2, \text{ जहाँ } a \text{ स्थिरांक है।}$$

xy -तल का उपसमुच्चय ज्ञात कीजिए जहाँ $f(x, y)$ उत्तल है।

(5)

(ख) मान लीजिए कि $f(x) = e^{-x^2}$ और $F(u) = \ln u$. स्पष्ट कीजिए कि $f(x)$ का $x = 0$ पर अधिकतम मान क्यों होता है यदि और केवल यदि $g(x) = F(f(x))$ का $x = 0$ पर अधिकतम मान होता है। यदि $F(u) = 5$ है, तो आपका उत्तर किस प्रकार परिवर्तित होगा।

(5)

9. (क) फलन $F(x, y) = \frac{1}{x-y}$ का डोमेन प्लॉट कीजिए।

इसके अलावा, यह निर्धारित कीजिए कि डोमेन खुला है, या बंद है या दोनों में से कोई भी नहीं है। क्या डोमेन बाउंडेड है?

(5)

दिव्यांग उम्मीदवारों के लिए वैकल्पिक प्रश्न

एक $n \times n$ मैट्रिक्स A पर विचार कीजिए जो विकर्णीय है ताकि एक $n \times n$ व्युत्क्रमणीय मैट्रिक्स P और एक विकर्ण मैट्रिक्स, B मौजूद हो जैसे कि

$$P^{-1}AP = B$$

तो सिद्ध कीजिए कि A और B की आइजेनवैल्यू समान है।

(5)

(ख) ग्राफिक रूप से या अन्यथा जाँच कीजिए कि निम्नलिखित सेट उत्तल हैं या नहीं:

(i) $S = \{(x, y): 4 \leq x^2 + y^2 \leq 9\}$

(ii) $T = \{(x, y): \ln x + \ln y \leq 0, x > 0, y > 0\}$

(5)

दिव्यांग उम्मीदवारों के लिए वैकल्पिक प्रश्न

निम्नलिखित रैखिक समीकरण प्रणाली के समाधानों पर चर्चा कीजिए:

$$x + 2y + 3z = 11$$

$$-x + py - 21z = 3$$

$$3x + 7y + pz = q$$

p और q के विभिन्न मानों के लिए। इसके लिए हल खोजने की आवश्यकता नहीं है।

(5)

10. (क) चार रैखिकत: स्वतंत्र सदिशों u, v, w और $x \in \mathbb{R}^4$ पर विचार कीजिए। क्या सदिश $(u + v), (v + w), (w + 2u)$, और $(-2v + u)$ रैखिकत: स्वतंत्र या आश्रित हैं?

आप सदिशों $(u + v), (v + w), (w + 2u), (-2v + u)$ और $(x + u)$ के बारे में क्या कह सकते हैं? स्पष्ट कीजिए।

(5)

(ख) सिद्ध कीजिए कि क्रम n वाले स्क्वायर मैट्रिक्स A के ऑर्थोगोनल होने के लिए पर्याप्त शर्त यह है कि इसके सदिश के सभी स्तम्भ की यूनिट सदिश हों तथा परस्पर ऑर्थोगोनल हों।

(5)

6
[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6006 J

Unique Paper Code : 2272102401

Name of the Paper : Intermediate Microeconomics
II: Market, Government and
Welfare

Name of the Course : B.A. (H) Economics

Semester : IV

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. Attempt any 5 questions.
3. Non-programmable calculators are allowed.
4. All questions carry equal marks (18 marks each).
5. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. गैर-प्रोग्रामिंग कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं (प्रत्येक 18 अंक)।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. Consider a monopolist who has a linear demand curve of the form

$$Q = 1000 - 10P \text{ and cost function of the form } C(Q) = 0.05Q^2 + 10000.$$

- (a) What is his output and total profit when he charges a single price?
- (b) Calculate the deadweight loss when this monopoly charges a single price.
- (c) If the monopolist perfectly discriminates price, then, how much output will he produce and how much profit will he earn?

- (d) What is the deadweight loss under perfect price discrimination? Why? (18)

2. (a) A monopolist serves two consumers whose demand functions are $q_1 = 12 - p_1$ and $q_2 = 12 - 2p_2$. The monopolist's $AC = MC = 2$.

(i) What is the Oi tariff in this case?

(ii) What is the optimal two-part tariff, and how much more profit does the monopolist earn now compared to when he charges the Oi tariff?

(b) In a 2-agent, 2-commodity economy, let A and B have positive endowments of two goods x and y. Determine the Pareto set if their utility functions and endowments are represented by :

$$u_A(x_A, y_A) = \max [2x_A, y_A], u_B(x_B, y_B) = \min [x_B, y_B], W_A = (4, 4) \text{ and } W_B = (6, 6) \quad (12+6)$$

3. (a) For the following 2x2 pure exchange economy, there are two economic agents A and B with utility functions and endowments given as

$$U_A = X_A Y_A^2; U_B = X_B Y_B$$

$$W_A = (100, 36); W_B = (0, 64)$$

Find the competitive general equilibrium price ratio and allocation. Also, determine whether this allocation is 'fair'.

- (b) "The sum of price weighted excess demands summed over all markets must be identically equal to zero." Explain. (9+9)

4. (a) How is monopolistic competition different from monopoly? Show the short-run equilibrium of a firm under monopolistic competition in a diagram.

(b) (i) What are public goods? Is private provision of a public good possible?

(ii) What is Lindahl pricing, and elaborate on its limitations? (9+9)

5. Consider two roommates, 1 and 2, who simultaneously choose the number of hours that they spend cleaning their apartment. In particular, assume that roommate i 's utility function when he spends h_i hours cleaning and roommate j spends h_j hours cleaning is $u_i(h_i, h_j) = (24 - h_i) + [\beta h_j (h_i + h_j)]$. The first term represents the utility that roommate i enjoys from the hours he spends not cleaning the apartment, because the day has 24 hours; and the second term measures the utility that he enjoys from a cleaner apartment, which

depends on both h_i and h_j , and is increasing in parameter $\beta > 0$.

(a) Suppose that the two roommates choose their hours of cleaning independently and $h_i, h_j > 0$. What are the optimal number of hours of cleaning in this context?

(b) Assume now that the two roommates can coordinate their actions, choosing h_i and h_j to maximize their joint utility $u_i(h_i, h_j) + u_j(h_j, h_i)$. What are the optimal number of hours of cleaning in this context? (18)

6. (a) The problem with both majority voting and rank-order voting is that their outcomes can be manipulated by astute agents. Explain with one example each.

(b) State and explain Arrow's impossibility theorem. (9+9)

7. (a) Black Smoke eatery is the only restaurant in a small town. They face inverse demand of $p = 25 - 0.05q$ and have costs $TC(q) = 3 + 4q$. Unfortunately, the eatery produces a lot of unsightly black smoke at the same rate as output (so pollution is equal to q).

- (i) Find the unregulated equilibrium.
- (ii) Assume that the external cost of Black Smoke's pollution is $EC = 2q$. Find the social optimum.
- (iii) If the regulator is to seek the socially optimal output, what pollution quota would she set?
- (iv) If the regulator is to seek the socially optimal output, what emission fee would she set?
- (b) Babita and Rita are two students who are sharing an apartment for the year. In a flea market they spot a 5-year-old TV that would look great in their living room. Babita's utility function is $U_B(TV; M_B) = (1+TV) M_B$, and Rita's utility function is $U_R(TV; M_R) = (2+TV) M_R$. In these expressions M_B and M_R are the amounts of money that Babita and Rita have to spend on other goods, $TV = 1$ if they get the TV, and $TV = 0$ if they don't get the TV. Babita has W_B dollars to spend, and Rita has W_R dollars. Find Babita's and Rita's reservation prices for the TV. (12+6)

1. एक एकाधिकारवादी पर विचार कीजिए जिसका रैखिक मांग वक्र का रूप $Q = 1000 - 10P$ है और लागत फलन का रूप $C(Q) = 0.05Q^2 + 10000$ है।

(क) जब वह एकल मूल्य प्रभारित करता है, तो उसकी उत्पादन और कुल लाभ क्या होगा?

(ख) जब यह एकाधिकार एक ही मूल्य प्रभारित करता है, तो अनुत्पादक हानि की गणना कीजिए।

(ग) यदि कोई एकाधिकारवादी कीमत में पूर्ण रूप से भेद करता है, तो वह कितना उत्पादन करेगा और उसे कितना लाभ होगा?

(घ) संपूर्ण मूल्य भेद के अंतर्गत अनुत्पादक हानि क्या होगी? कारण बताइए? (18)

2. (क) एक एकाधिकारवादी दो उपभोक्ताओं को सेवा प्रदान करता है जिनका मांग फलन: $q_1 = 12 - p_1$ और $q_2 = 12 - 2p_2$ है। एकाधिकारवादी का $AC = MC = 2$ ।

(i) इस मामले में O_i प्रशुल्क क्या है?

(i) इष्टतम दो-भागीय प्रशुल्क क्या है, और एकाधिकार धारक अब O_i प्रशुल्क लगाने की तुलना में कितना अधिक लाभ कमाता है?

(ख) एक 2-एजेंट, 2-वस्तुओं वाली अर्थव्यवस्था में, मान लीजिए कि A और B के पास दो वस्तुएं x और y के पॉजिटिव एंडोमेंट हैं। यदि उनके उपयोगिता फलनों और एंडोमेंट को निम्नलिखित द्वारा दर्शाया जाता है, तो पेरेटो सेट निर्धारित कीजिए :

$$u_A(x_A, y_A) = \max [2x_A, y_A], u_B(x_B, y_B) = \min [x_B, y_B], W_A = (4, 4) \text{ and } W_B = (6, 6) \quad (12 + 6)$$

3. (क) निम्नलिखित 2×2 शुद्ध विनिमय अर्थव्यवस्था के लिए, दो आर्थिक एजेंट A और B हैं जिनके उपयोगिता फलनों और एंडोमेंट को निम्नानुसार दर्शाया गया है

$$U_A = X_A Y_A^2; U_B = X_B Y_B$$

$$W_A = (100, 36); W_B = (0, 64)$$

प्रतिस्पर्धी सामान्य संतुलन मूल्य अनुपात और आवंटन ज्ञात कीजिए। साथ ही, यह निर्धारित कीजिए कि क्या यह आवंटन 'उचित' है।

(ख) “कीमत आधारित अधिशेष मांगों का योग सभी बाजारों में जोड़ा गया है, वह बिल्कुल शून्य के समान होना चाहिए।” इसे स्पष्ट कीजिए। (9+9)

4. (क) एकाधिकारवादी प्रतिस्पर्धा एकाधिकार से कैसे अलग है? एक आरेख में एकाधिकारवादी प्रतिस्पर्धा के तहत एक फर्म का अल्पावधि संतुलन दर्शाइए।

(ख) (i) सार्वजनिक वस्तुएं क्या होती हैं? क्या सार्वजनिक वस्तुओं के लिए निजी प्रावधान संभव है?

(ii) लिंडाहल मूल्य निर्धारण क्या है, और इसकी सीमाओं के बारे में विस्तार से बताइए? (9+9)

5. दो सह-निवासी, 1 और 2, पर विचार कीजिए, जो एक ही समय पर अपने अपार्टमेंट की सफाई में बिताए गए समय के घंटे चुनते हैं। विशेष रूप से, मान लीजिए कि सह-निवासी i जब h_i घंटे सफाई में व्यतीत करता है और सह-निवासी j , h_j घंटे सफाई करता है, तो का उपयोगिता फलन $u_i(h_i, h_j) = (24 - h_i) + [\beta h_i (h_i + h_j)]$, है। पहला पद उस उपयोगिता का प्रतिनिधित्व करता है जो सह-निवासी i को उन घंटों से मिलती है जो वह अपार्टमेंट की सफाई न करके

बिताता है, क्योंकि दिन में 24 घंटे होते हैं; और दूसरा पद उस उपयोगिता को मापता है जो उसे एक साफ अपार्टमेंट से मिलती है, जो दोनों h_i और h_j पर निर्भर करती है, और यह पैरामीटर $\beta > 0$ में बढ़ती है।

(क) मान लीजिए कि दो सह-निवासी अपनी सफाई के घंटे स्वतंत्र रूप से चुनते हैं और $h_i, h_j > 0$ हैं। इस संदर्भ में सफाई के लिए अधिकतम घंटे कितने हैं?

(ख) मान लीजिए कि अब दो सह-निवासी अपनी संयुक्त उपयोगिता $u_i(h_i, h_j) + u_j(h_j, h_i)$ को अधिकतम करने के लिए अपने कार्यों का समन्वय कर सकते हैं। इस संदर्भ में सफाई के लिए अधिकतम घंटे कितने हैं? (18)

6. (क) बहुमत मतदान और रैंक-ऑर्डर वोटिंग दोनों के साथ समस्या यह है कि इनके परिणामों को चतुर एजेंटों द्वारा हेरफेर किया जा सकता है। उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

(ख) एरो की असंभवता प्रमेय के बारे में बताइए और इसे स्पष्ट कीजिए। (9+9)

7. (क) ब्लैक स्मॉक ईटरी एक छोटे शहर का एकमात्र रेस्तरां है। उनका व्युत्क्रम मांग समीकरण $p = 25 - 0.05q$ है और उनकी लागत $TC(q) = 3 + 4q$ है। दुर्भाग्य से, भोजनालय आउटपुट के समान दर पर बहुत सारे भदे काले धुएं का उत्पादन करता है (इसलिए प्रदूषण क्यू के समान है)।

(i) अनियोजित संतुलन ज्ञात कीजिए।

(ii) मान लीजिए कि ब्लैक स्मॉक के प्रदूषण की बाहरी लागत $EC = 2q$ है। सामाजिक सर्वोत्तम स्थिति बताइए।

(iii) यदि नियामक सामाजिक रूप से अनुकूल उत्पादन की खोज कर रही है, तो वह किस प्रकार का प्रदूषण कोटा निर्धारित करेगी?

(iv) यदि नियामक सामाजिक रूप से अनुकूल उत्पादन की खोज कर रही है, तो वह किस प्रकार का उत्सर्जन शुल्क निर्धारित करेगी?

(ख) बबीता और रीता दो छात्राएँ हैं जो पूरे साल के लिए एक अपार्टमेंट साझा कर रही हैं। एक कबाड़ी मार्केट में उन्हें 5 साल पुराना एक टीवी मिलता है जो उनके लिविंग रूम में अच्छा लगेगा। बबिता का उपयोगिता फलन $U_B(TV; M_B) = (1+TV)$

M_B है, और रीता का उपयोगिता फलन $U_R(TV; M_R) = (2+TV) M_R$ है। इन अभिव्यक्तियों में M_B और M_R वे धनराशियाँ हैं जो बबीता और रीता को अन्य सामान पर खर्च करनी हैं, $TV = 1$ यदि उन्हें टीवी मिलता है, और $TV = 0$ यदि उन्हें टीवी नहीं मिलता है। बबीता के पास खर्च करने के लिए W_B डॉलर हैं, और रीता के पास W_R डॉलर हैं। TV के लिए बबीता और रीता की आरक्षित मूल्य ज्ञात कीजिए।

(12 + 6)

[This question paper contains 20 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6068

J

Unique Paper Code : 2272102402

Name of the Paper : Intermediate Macroeconomics II: Policy Issues (DSC 11)

Name of the Course : B.A. (H)

Semester : IV

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. 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. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

SECTION A

All Questions in this Section are compulsory. Each question carries 2 marks. (15×2=30)

1. A government in country A issues a debt to cover its spending. It pays an interest rate of $r\%$ on the debt. In order to repay its debt fully by the end of t years from now, the government must-

(a) Run a primary surplus equal to $(1+r)^{t+3}$

- (b) Run a primary surplus equal to $(1+r)^{t-1}$
 - (c) Run budget surplus equal to $(1+r)^{t-2}$
 - (d) Run a primary surplus equal to $(1+r)^{t-1}$
2. Under an exchange rate adjustment, when two trading countries are at different stages of the business cycle, with one country experiencing a boom and the other experiencing a recession, it is ideal for the country with a recession to _____
- (a) Stop trading with its partner
 - (b) Adopt an expansionary fiscal policy but a tight monetary policy
 - (c) Adopt an expansionary monetary policy but a tight fiscal policy
 - (d) Depreciate its currency to improve its output and employment levels.
3. The inflation rate (π) in a country is higher than its target rate of inflation (π^*), given its nominal interest rate, i and the targeted nominal interest as i^* . According to the interest rate rule, the central bank should ideally-
- (a) Increase the i above i^* so that the unemployment will decrease below the natural rate of unemployment
 - (b) Increase the i above i^* so that the unemployment will increase above the natural rate of unemployment
 - (c) Decrease the i below i^* so that the unemployment will decrease below the natural rate of unemployment
 - (d) Increase the i above i^* so that the unemployment will increase above the natural rate of unemployment

4. A Japanese investor considers investing in US bonds. Consider the following information-

- Spot rate: ¥110/\$
- 1-year forward rate: ¥114/\$
- Interest rate in Japan: 1%
- Interest rate in the US: 3%

(Treat Japan as the home country)

The covered interest arbitrage will approximately be equal to

- (a) 5.64%, with capital flows into Japan
- (b) -5.64%, capital flows into the US
- (c) 0%, with interest parity
- (d) 3.64%, with flows into US

5. Match the following with their suitable alternatives-

A. Fire sales	I. Initial Policy response by the Federal Reserve
B. Troubled Assets Relief Program	II. Bundle of Assets for investment
C. Mortgage-Based Securities	III. Selling of assets at a low price
D. Wholesale Funding	IV. Borrowing from banks and investors to finance the purchase of assets

- (a) A-III, B-I, C-II, D-IV
- (b) A-II, B-IV, C-III, D-I
- (c) A-IV, B-III, C-I, D-II
- (d) A-I, B-II, C-IV, D-III
6. A time inconsistency problem in policy making refers to the situation in which-
- (a) A central bank decides to stay and act upon its announced policy, but faces a conflict of interest with the policies of other central banks in the world over time
- (b) A central bank decides to stay and act upon its announced policy without any conflict of interest with the policies of other central banks in the world over time
- (c) A central bank deviates from its announced policy over time to improve the economic outcomes and compromising one policy parameter for the other
- (d) A central bank does not deviate from its announced policy over time to improve the economic outcomes, and compromise with one policy parameter for the other
7. Assume that the exchange rates are as follows :
- $\$0.90 = \text{€}1$ in New York,
 - $\text{€}1 = \text{£}0.80$ in Frankfurt, and
 - $\text{£}0.80 = \$1$ in London.

The profit made by a successful arbitrageur is _____.

(a) \$0.10

(b) \$0.11

(c) \$0.20

(d) \$0.15

8. The interest rate on a three-month treasury bill is 7% at an annual basis in the US and 10% in Berlin. At maturity, if the Euro depreciates by 1% at an annual basis and if the exchange rate risk is not covered, the US investor has a-

(a) Net gain of zero %

(b) Net gain of 2%

(c) Net gain of 4%

(d) Net gain of 1%

9. Assume that Russia and the US are engaged in a bilateral trade relation under a flexible exchange rate with 1 USD (\$) = 82.17 Russian Ruble (₽). If the demand for dollars increases in Russia, then the _____ increases from the US, and the _____ prices shoot up.

(a) Imports, Ruble

(b) Exports, Ruble

(c) Imports, Dollar

(d) Exports, Dollar

10. Assume that the current spot exchange rate between the US Dollars and Pounds is $\$1 = \text{£ } 0.7$. The 3-month forward rate is $\$1 = \text{£ } 0.66$. The £ is available at a
- (a) Forward premium of 22.86% p.a
 - (b) Forward discount of 22.86% p.a
 - (c) Forward discount of 5.71% p.a
 - (d) Forward premium of 5.71% p.a
11. Starting from the position of equilibrium where $y = y_e$ and $\pi = \pi^*$, a negative demand shock in the IS-PC-MR model would initially :
- (a) Shift the IS curve to the right
 - (b) Move the economy to a lower output and lower inflation level
 - (c) Shift the Phillips Curve upward
 - (d) Move the economy along the MR curve to a higher output and lower inflation
12. Suppose that the velocity of money circulation is $V=4$ and the nominal GDP is \$200 billion. If the nominal GDP rises to \$220 billion, the quantity of money demanded will be-
- (a) Rise by \$5 billion
 - (b) Rise by \$4 billion
 - (c) Fall by \$5 billion
 - (d) Fall by \$4 billion

13. A devaluation takes place when the price of a foreign currency under a _____ exchange rate is _____ by official action.
- (a) Flexible, decreased
 - (b) Flexible, increased
 - (c) Fixed, decreased
 - (d) Fixed, increased
14. An external account is said to be balanced when-
- (a) Current account deficit + net capital inflow = 0
 - (b) Capital account deficit + net capital inflow = 0
 - (c) Current account surplus + net capital inflow = 0
 - (d) Capital account surplus + net capital inflow = 0
15. Under a floating exchange rate, if an economy adopts an expansionary fiscal policy, then it will cause-
- (a) Depreciation of home currency without any effect on net exports
 - (b) Appreciation of home currency without any effect on net exports
 - (c) Depreciation of home currency with crowding of net exports
 - (d) Appreciation of home currency with crowding of net exports

SECTION B

Attempt any 6 questions out of the following 8 questions. Each question carries 5 marks. (6×5=30)

1. Consider an open economy with a flexible exchange rate regime and perfect capital mobility. The central bank of this economy adopts a contractionary monetary policy. Analyse the impact of such a policy action on the economy.
2. Consider an economy that is in equilibrium in the current time period ($t=0$) and gets disrupted by a negative permanent supply shock, say global shortage of a critical mineral required in a major industry. Using the 3-equation model (IS, PC, MR) framework, explain the adjustments in different variables that take place during the next 2 time periods (starting $t=0$ as current).
3. Consider two countries: home- Spain and foreign- Japan. Suppose there is an appreciation of Spanish currency with respect to Japanese currency.
 - (a) Spain exports edible meat offal to Japan. Would the volumes get affected? How?
 - (b) How is a Japanese citizen planning to travel to Spain get affected?
 - (c) Is there any impact on capital flows, CF, between the two countries? Explain.
 - (d) Japan exports photography apparatus to Spain; would that be affected? How?
4. Consider an economy where the interest rate is zero and people have become indifferent between holding money and holding bonds. Show in this situation:

- (a) How will the LM curve be derived?
- (b) Is there a limit to the effectiveness of monetary policy?
5. Suppose that the finance minister of your country, in her budget speech, announces a cut in the income tax rate to be offset exactly by an increase next year. If you are a salaried person and believe in the Ricardian Equivalence Proposition, discuss how this would change your consumption pattern and why.
6. Imagine that you are a global investor/trader seeking to avoid foreign exchange risks.
- (a) Explain how you would do so in the spot market.
- (b) Can you also hedge your position in the futures or options market? Explain how.
7. Consider an economy with the following facts-
- o Debt to GDP ratio = 40%
 - o Primary deficit to GDP = 4%
 - o Normal growth rate = 3%
 - o Real interest rate = 3%
- Using the above information, calculate the Debt to GDP ratio in 2 years. How will this ratio change if the real interest rate changes to 5%.
8. Consider an economy starting from a balanced budget (year 0), and in year 1, the government decreases taxes by 1 unit.

- (a) Show how a primary deficit emerges at the end of year 1.
- (b) If the government fully repays the debt during year 2, calculate the primary surplus it needs to run in year 2.

SECTION C

Attempt any 3 out of the following 4 questions. Each question carries 10 marks. (3×10=30)

1. With the help of a diagram, explain how the points below the Covered Interest Arbitrage Parity (CIAP) line imply capital outflow and points above the CIAP line imply capital inflow. Why does the net gain from covered interest arbitrage tend to diminish as covered interest arbitrage continues?
2. Explain the extended asset market approach to exchange rate determination. Using this model, explain what happens to the domestic currency if the home nation's monetary authorities engage in open market sale of government securities (*only the immediate impact needs to be mentioned*).
3. Explain the Taylor's rule for the Central Bank to set the nominal interest rate. Using this rule, find the value of the nominal interest rate set by the Central Bank if the unemployment rate is above the natural rate by 2% and the inflation rate is 6%. The natural real interest rate is 2%, the target inflation rate is 4%, the coefficient of deviation of inflation from target is 1.5, and the coefficient of deviation of unemployment rate from natural is 0.5.

4. Using the IS-PC-MR analysis and diagram, describe what happens in the economy following an inflation shock if the central bank cares about both increased unemployment and achieving its inflation target. Explain briefly what happens if the bank cares only about its inflation target.

खंड-क (SECTION A)

1. देश A में सरकार अपने खर्चों को पूरा करने के लिए कर्ज लेती है। वह कर्ज पर $r\%$ की ब्याज दर का भुगतान करती है। अपने कर्ज को पूरी तरह चुकाने के लिए अब से t वर्षों के अंत तक, सरकार को-

(क) $(1+r)^{t+3}$ के समान एक प्राथमिक अधिशेष चलाना होगा।

(ख) $(1+r)^{t+1}$ के समान एक प्राथमिक अधिशेष चलाना होगा।

(ग) $(1+r)^{t-2}$ के समान बजट अधिशेष चलाना होगा।

(घ) $(1+r)^{t-1}$ के समान प्राथमिक अधिशेष चलाना होगा।

2. विनिमय दर समायोजन के अंतर्गत, जब दो व्यापारिक देशों के व्यवसाय चक्र के विभिन्न चरण होते हैं, जिसमें एक देश अर्थव्यवस्था में अत्यधिक तेजी का अनुभव कर रहा है और दूसरा मंदी का, तो मंदी का अनुभव कर रहे देश के लिए आदर्श है कि वह _____

(क) अपने व्यापारिक साथी देश के साथ व्यापार बंद कर दे।

(ख) विस्तारी वित्तीय नीति अपनाएं लेकिन सख्त मौद्रिक नीति अपनाएं।

(ग) विस्तारी मौद्रिक नीति अपनाएं लेकिन सख्त राजकोषीय नीति अपनाएं।

(घ) अपनी मुद्रा का मूल्य घटाकर अपने उत्पादन और रोजगार स्तरों में सुधार करें।

3. एक देश में मुद्रास्फीति की दर (π) इसके लक्षित मुद्रास्फीति दर (π^*) से अधिक है, दी गई इसकी नाममात्र ब्याज दर, i और लक्षित नाममात्र ब्याज दर के रूप में i^* . ब्याज दर नियम के अनुसार, केंद्रीय बैंक को आदर्श रूप से-

(क) i^* को i से ऊपर बढ़ाए ताकि बेरोजगारी, मूल बेरोजगारी दर से नीचे आ जाए।

(ख) i^* को i से ऊपर बढ़ाए ताकि बेरोजगारी, मूल बेरोजगारी दर से ऊपर बढ़ सके।

(ग) i को i^* से नीचे घटाएं ताकि बेरोजगारी, मूल बेरोजगारी दर से नीचे आ जाए।

(घ) i^* को i के ऊपर बढ़ाए ताकि बेरोजगारी, मूल बेरोजगारी दर से ऊपर बढ़ सके।

4. एक जापानी निवेशक अमेरिका के बाण्डों में निवेश करने पर विचार करता है। निम्नलिखित जानकारी पर विचार कीजिए -

- हाजिर दर: ¥110/\$

- 1-वर्ष की वायदा दर: ¥114/\$

- जापान में ब्याज दर: 1%

- अमेरिका में ब्याज दर: 3%

(जापान को गृह देश मानिए)

कवर किया गया ब्याज अंतरापणन लगभग इसके समान होगा

(क) 5.64%, जापान में पूँजी प्रवाह सहित

(ख) -5.64%:, अमेरिका में पूँजी प्रवाह सहित

(ग) 0%, ब्याज समानता सहित

(घ) 3.64%:, अमेरिका में प्रवाह सहित

5. निम्नलिखित का उनके उपयुक्त विकल्पों से मेल कीजिए -

क. फायर सेल्स	I. फेडरल रिजर्व द्वारा नीति संबंधी प्रारंभिक प्रतिक्रिया
ख. संकटग्रस्त परिसंपत्ति राहत कार्यक्रम	II. निवेश हेतु आस्तियों का बंडल
ग. बंधक आधारित प्रतिभूतियां	III. कम मूल्य पर संपत्तियों की बिक्री
घ. थोक निधियन	IV. संपत्तियों की खरीद के लिए बैंकों और निवेशकों से उधार लेना

(क) A-III, B-I, C-II, D-IV

(ख) A-II, B-IV, C-III, D-I

(ग) A-IV, B-III, C-I, D-II

(घ) A-I, B-II, C-IV, D-III

6. नीति निर्माण में समय असंगति समस्या उस स्थिति को संदर्भित करती है जिसमें -

(क) एक केंद्रीय बैंक निर्णय लेता है कि वह अपनी घोषित नीति पर बना रहेगा और उस पर कार्य करेगा, लेकिन समय के साथ दुनिया के अन्य केंद्रीय बैंकों की नीतियों के साथ उसके हितों का टकराव होता है।

(ख) एक केंद्रीय बैंक यह निर्णय लेता है कि वह अपनी घोषित नीति पर बना रहेगा और इसके कार्यों में अन्य केंद्रीय बैंकों की नीतियों के साथ हितों का कोई टकराव नहीं होगा।

(ग) एक केंद्रीय बैंक समय के साथ अपनी घोषित नीति से हटकर आर्थिक परिणामों में सुधार करने के लिए नीति के एक मापदंड के लिए दूसरे से समझौता करता है।

(घ) एक केंद्रीय बैंक अपनी घोषित नीति से समय के साथ हटता नहीं है ताकि आर्थिक परिणामों में सुधार हो सके, और एक नीति मापदंड के लिए दूसरे से समझौता नहीं करता।

7. मान लीजिए की विनिमय दरें निम्नानुसार हैं :

- $\$0.90 = \text{€}1$ न्यूयार्क में,
- $\text{€}1 = \text{£}0.80$ फैंकफर्ट में, और
- $\text{£}0.80 = \$1$ लंदन में।

एक सफल अंतरपणनकर्ता द्वारा प्राप्त लाभ है _____.

(क) $\$0.10$

(ख) $\$0.11$

(ग) $\$0.20$

(घ) $\$0.15$

8. संयुक्त राज्य अमेरिका में तीन महीने की ट्रेजरी बिल पर ब्याज दर वार्षिक आधार पर 7% है और बर्लिन में 10% है। परिपक्वता पर, यदि यूरो में वार्षिक आधार पर 1% की कमी होती है और यदि विदेशी मुद्रा जोखिम को कवर नहीं किया गया है, तो अमेरिकी निवेशक के पास-

(क) शून्य % का निवल अभिलाभ होगा

(ख) 2% का निवल अभिलाभ होगा

(ग) 4% का निवल अभिलाभ होगा

(घ) 1% का निवल अभिलाभ होगा

9. मान लीजिए कि रूस और अमेरिका एक लचीले विनिमय दर के तहत द्विपक्षीय व्यापार संबंध में हैं, जिसमें 1 अमेरिकी डॉलर (\$) = 82.17 रूसी रूबल (R) है। यदि रूस में डॉलरों की मांग बढ़ती है, तो अमेरिका से _____ बढ़ता है, और _____ की कीमतें आसमान छूने लगती हैं।
- (क) आयात, रूबल
- (ख) निर्यात, रूबल
- (ग) आयात, डॉलर
- (घ) निर्यात, डॉलर
10. मान लीजिए कि वर्तमान हाजिर विनिमय दर अमेरिकी डॉलर और पाउंड के बीच $\$1 = \text{£} 0.7$ है। तीन महीनों की वायदा दर $\$1 = \text{£} 0.66$ है। तो £ इस दर पर उपलब्ध होगा-
- (क) 22.86% वार्षिक का वायदा प्रीमियम
- (ख) 22.86% वार्षिक का वायदा डिस्काउंट
- (ग) 5.71% वार्षिक का वायदा डिस्काउंट
- (घ) 5.71% वार्षिक का वायदा प्रीमियम
11. संतुलन की स्थिति से शुरू करते हुए जहाँ $y = y$ और $\pi = \pi^*$ है, IS-PC-MR मॉडल में एक नकारात्मक माँग शॉक प्रारंभ में होगा :
- (क) IS वक्र को दाईं ओर ले जाएगा।
- (ख) अर्थव्यवस्था को कम उत्पादन और कम मुद्रास्फीति स्तर पर ले जाएं
- (ग) फिलिप्स वक्र को ऊपर की ओर ले जाएगा
- (घ) MR वक्र के साथ अर्थव्यवस्था को अधिक उत्पादन और कम मुद्रास्फीति की ओर बढ़ाएगा।

12. मान लीजिए कि मुद्रा संचलन की गति $V=4$ है और वास्तविक जीडीपी 200 बिलियन डॉलर है। यदि वास्तविक जीडीपी 220 बिलियन डॉलर हो जाती है, तो मुद्रा की मांग की मात्रा होगी-

(क) \$5 बिलियन अधिक

(ख) \$4 बिलियन अधिक

(ग) \$5 बिलियन कम

(घ) \$4 बिलियन कम

13. जब एक विदेशी मुद्रा के मूल्य को _____ विनिमय दर के तहत आधिकारिक कार्रवाई द्वारा _____ किया जाता है, तो इसे अवमूल्यन कहा जाता है।

(क) लचीली, कम

(ख) लचीली, बढ़ाया

(ग) स्थिर, कम

(घ) स्थिर, बढ़ाया

14. एक बाह्य खाता तब संतुलित कहा जाता है जब -

(क) चालू खाता घाटा $\text{Current account deficit} + \text{निवल पूँजी प्रवाह} = 0$

(ख) पूँजी खाता घाटा $+ \text{निवल पूँजी प्रवाह} = 0$

(ग) चालू खाता अधिशेष $+ \text{निवल पूँजी प्रवाह} = 0$

(घ) पूँजी खाता अधिशेष $+ \text{निवल पूँजी प्रवाह} = 0$

15. एक चल विनिमय दर के अंतर्गत, यदि कोई अर्थव्यवस्था विस्तारणीय राजकोषीय नीति अपनाती है, तो यह कारण बनेगा -

- (क) घरेलू मुद्रा का मूल्यहास शुद्ध निर्यात पर बिना किसी प्रभाव के
- (ख) घरेलू मुद्रा की मूल्यवृद्धि शुद्ध निर्यात पर बिना किसी प्रभाव के
- (ग) घरेलू मुद्रा का मूल्यहास और शुद्ध निर्यात की अत्यधिक वृद्धि के साथ
- (घ) घरेलू मुद्रा की मूल्यवृद्धि और शुद्ध निर्यात की अत्यधिक वृद्धि के साथ

खंड-ख (SECTION B)

निम्नलिखित 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं।

(6×5=30)

1. एक खुली अर्थव्यवस्था पर विचार कीजिए जिसमें लचीला विनिमय दर प्रणाली और पूर्ण पूँजी गतिशीलता हो। इस अर्थव्यवस्था के केंद्रीय बैंक ने संकुचनकारी मौद्रिक नीति अपनाई है। इस प्रकार की नीति क्रिया का अर्थव्यवस्था पर प्रभाव का विश्लेषण कीजिए।
2. विचार कीजिए कि एक अर्थव्यवस्था वर्तमान समयावधि ($t=0$) में संतुलन में है और इसे एक नकारात्मक स्थायी आपूर्ति झटके द्वारा बाधित किया जाता है, जैसे कि एक महत्वपूर्ण उद्योग में आवश्यक एक महत्वपूर्ण खनिज की वैश्विक कमी। तीन-समीकरण मॉडल (IS, PC, MR) ढांचे का उपयोग करते हुए, स्पष्ट कीजिए कि अगली 2 समयावधियों ($t=0$ को वर्तमान के रूप में लेते हुए) के दौरान विभिन्न चर में कौन-कौन से समायोजन होते हैं।
3. दो देशों पर विचार कीजिए: गृह देश - स्पेन और विदेश - जापान। मान लीजिए कि स्पेनिश मुद्रा की जापानी मुद्रा की तुलना में वृद्धि हो रही है।

- (क) स्पेन जापान को खाद्य मांस अवशेषों का निर्यात करता है। क्या मात्रा प्रभावित होगी? कैसे?
- (ख) स्पेन की यात्रा करने की योजना बना रहे एक जापानी नागरिक पर इसका क्या प्रभाव पड़ेगा?
- (ग) क्या दोनों देशों के बीच पूँजी प्रवाह, सीएफ पर कोई प्रभाव पड़ेगा? स्पष्ट कीजिए।
- (घ) जापान स्पेन को फोटोग्राफी उपकरणों का निर्यात करता है; क्या इससे प्रभावित होगा? कैसे?
4. एक ऐसी अर्थव्यवस्था पर विचार कीजिए जहाँ ब्याज दर शून्य है और लोग पैसे रखने और बांड रखने के बीच उदासीन हो गए हैं। इस स्थिति में दर्शाइए कि :
- (क) एलएम वक्र कैसे निकाला जाएगा?
- (ख) क्या मौद्रिक नीति की प्रभावशीलता की एक सीमा है?
5. मान लीजिए कि आपके देश के वित्त मंत्री अपने बजट भाषण में आयकर दर में कटौती की घोषणा करती हैं जो अगले वर्ष वृद्धि से सही की जाएगी। यदि आप एक वेतनभोगी व्यक्ति हैं और रिकार्डियन समतुल्यता प्रस्ताव में विश्वास करते हैं, तो चर्चा कीजिए कि यह आपके उपभोग पैटर्न को कैसे बदल सकता है और क्यों।
6. कल्पना कीजिए कि आप एक वैश्विक निवेशक/व्यापारी हैं जो विदेशी मुद्रा के जोखिमों से बचना चाहता है।
- (क) हाजिर बाजार (स्पॉट मार्केट) में आप इसे कैसे करेंगे, इसे स्पष्ट कीजिए।
- (ख) क्या आप फ्यूचर और ऑप्शन बाजार में अपनी स्थिति को भी बचा सकते हैं? कृपया स्पष्ट कीजिए।
- एक अर्थव्यवस्था पर विचार कीजिए जिसमें निम्नलिखित तथ्य हैं -
- o जीडीपी से ऋण का अनुपात = 40%

- 0 जीडीपी से प्राथमिक घाटा = 4%
- 0 सामान्य वृद्धि दर = 3%
- 0 वास्तविक ब्याज दर = 3%

उपरोक्त जानकारी का उपयोग करते हुए, 2 वर्षों में ऋण से जीडीपी अनुपात की गणना कीजिए। यदि वास्तविक ब्याज दर 5% हो जाती है तो यह अनुपात कैसे बदलेगा।

8. एक ऐसी अर्थव्यवस्था पर विचार कीजिए जो संतुलित बजट से शुरू होती है (वर्ष 0), और वर्ष 1 में, सरकार करों को 1 यूनिट घटा देती है।

(क) वर्ष 1 के अंत में प्राथमिक घाटा कैसे उत्पन्न होता है यह दर्शाइए।

(ख) यदि सरकार वर्ष 2 के दौरान पूरा उधार चुका देती है, तो वर्ष 2 में उसे जो प्राथमिक अधिशेष चलाना है, उसका अनुमान लगाइए।

खंड-ग (SECTION C)

निम्नलिखित 4 प्रश्नों में से किन्हीं 3 प्रश्नों का उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक का है।

(3×10=30)

1. आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिए कि कवर किए गए ब्याज अंतरपणन समता (सीआईएपी) रेखा के नीचे के बिंदु कैसे पूंजी बहिर्वाह को दर्शाते हैं और सीआईएपी रेखा के ऊपर के बिंदु कैसे पूंजी प्रवाह को दर्शाते हैं। सुरक्षित ब्याज अंतरपणन के कारण शुद्ध लाभ क्यों घटता है जब सुरक्षित ब्याज अंतरपणन जारी रहता है?
2. विस्तृत परिसंपत्ति बाजार दृष्टिकोण का विनिमय दर निर्धारण के संबंध में विस्तार से वर्णन कीजिए। इस मॉडल का उपयोग करते हुए, स्पष्ट कीजिए कि यदि गृह देश के मौद्रिक प्राधिकरण सरकारी प्रतिभूतियों की खुले बाजार में बिक्री करते हैं (केवल तात्कालिक प्रभाव का उल्लेख करना है), तो घरेलू मुद्रा के साथ क्या होता है।

3. केन्द्रीय बैंक के लिए टेलर के नियम का वर्णन कीजिए ताकि सांकेतिक ब्याज दर निर्धारित की जा सके। इस नियम का उपयोग करते हुए, यदि बेरोजगारी दर आधार दर से 2% अधिक है और मुद्रास्फीति दर 6% है, तो केन्द्रीय बैंक द्वारा निर्धारित की गई सांकेतिक ब्याज दर का मान ज्ञात कीजिए। मूल वास्तविक ब्याज दर 2% है, लक्ष्य मुद्रास्फीति दर 4% है, लक्ष्य से मुद्रास्फीति के विचलन का गुणांक 1.5 है, और मूल से बेरोजगारी दर के विचलन का गुणांक 0.5 है।
4. आईएस-पीसी-एमआर (IS-PC-MR) विश्लेषण और आरेख का उपयोग करते हुए, वर्णन कीजिए कि महंगाई के झटके के बाद अर्थव्यवस्था में क्या होता है यदि केन्द्रीय बैंक बढ़ती बेरोजगारी और अपने महंगाई के लक्ष्य को प्राप्त करने दोनों की परवाह करता है। संक्षेप में बताइए कि क्या होगा अगर बैंक केवल अपने महंगाई के लक्ष्य की परवाह करता है।

8

[This question paper contains 24 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6124

J

Unique Paper Code : 2272102403

Name of the Paper : Introductory Econometrics

Name of the Course : NEP

Semester : IV

Duration : 3 HourS

Maximum Marks : 90

समय : 3 घण्टे

पूर्णांक : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. All questions carry equal marks.
3. Use of a simple non-programmable calculator is allowed. Statistical tables are attached for your reference.
4. All intermediate calculations should be rounded off to 4 decimal places.

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

5. The values provided in statistical tables should not be rounded off.
6. All relevant tables are attached to the paper All final calculations should be rounded off to two decimal places.
7. Question 1 is compulsory, and attempt any **four** questions from the remaining **six** questions.
8. 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. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
3. सरल गैर-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का उपयोग करने की अनुमति है। आपके संदर्भ के लिए सांख्यिकीय तालिकाएँ संलग्न हैं ।
4. सभी मध्यवर्ती गणनाएँ 4 दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित की जानी चाहिए ।

5. सांख्यिकीय तालिकाओं में दिए गए मानों को पूर्णांकित नहीं किया जाना चाहिए।
6. सभी प्रासंगिक तालिकाएँ पेपर के साथ संलग्न हैं। सभी अंतिम गणनाएँ दो दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित की जानी चाहिए।
7. प्रश्न 1 अनिवार्य है, और शेष छह प्रश्नों में से कोई भी चार प्रश्न हल करें।
8. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. State whether the following statements are True or False. Give reasons/justifications for your answer.

(i) In simple linear regression models, r^2 value is invariant to changes in the unit of measurement.

(ii) In a multiple regression model $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$, testing a joint restriction $H_0: \beta_2 = \beta_3 = 0$ is the same as testing for $H_0: \beta_2 = 0$ and $H_0: \beta_3 = 0$.

- (iii) In the presence of heteroscedasticity, the usual OLS method always overestimates the standard errors of estimators.
 - (iv) In a bivariate regression, the F-statistic is equal to the t-statistic for the slope coefficient.
 - (v) Consider the following multiple linear regression model : $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$. Assume that the 95% confidence interval for β_2 is $[-0.254, 0.878]$. Therefore, β_2 is statistically different from 1 at a 5% significance level.
 - (vi) A sample correlation coefficient of 0.95 between two independent variables; both included in the regression model, causes OLS estimators to be biased.
2. A researcher obtained the following ordinary least squares (OLS) estimates for a firm's stock price using monthly data from 2000 M1 to 2009 M12 (all

variables in logarithms). The following regression was obtained:

$$\widehat{\ln s_t} = 0.87 - 0.54 \ln p_t + 0.65 \ln y_t + 0.34 \ln r_t - 0.32 \ln m_t$$

$$se = (0.24) \quad (0.30) \quad (0.12) \quad (0.24) \quad (1.07)$$

$$R^2=0.34 \quad RSS=1.24 \quad F_{4,115}=14.91$$

s_t = stock price; p_t = profits, y_t = output in the economy, r_t = expenditure on research and development, and m_t = expenditure on marketing. Figures in parentheses are standard errors, and RSS is the Residual Sum of Squares.

(i) Interpret the partial regression coefficients of the above regression and test their joint significance at $\alpha = 5\%$.

(ii) Test the hypothesis that the elasticity of stock price with respect to output is unit elastic versus it is inelastic. Use $\alpha = 1\%$.

- (iii) Describe a test to show no significant difference between the coefficients of expenditure on research & development and expenditure on marketing. (6,6,6)

3. (a) An investigator estimated the following demand function for cars in relation to the price of cars (X_2) and consumer income (X_3) using quarterly data from 2000 to 2019 as

$$\hat{Y}_i = 145.37 - 2.7975X_{2i} - 0.3191X_{3i}$$

$$se = (120.06) \quad (0.8122) \quad (0.4003)$$

$$R^2 = 0.9778$$

- (i) Are the partial regression coefficients statistically significant? Do you think there could be a problem with the above regression?

(ii) What are the consequences of the problem detected in part i of the question above?

(b) Show that the coefficient of determination, R^2 , can also be obtained as the squared correlation between actual Y values and the Y values estimated from the regression model, where Y is the dependent variable. (6,6,6)

4. The wage rate per month (in '000 Rs.) for 50 employees (25 males and 25 females) was regressed on education (in years), experience (in years), Age (in years), and a dummy variable which takes the value 1 for males and 0 otherwise.

$$\widehat{Wage}_i = 648 + 132Educ_i + 38.0Exper_i - 5.83Age_i + 488D_i$$

$$se = \quad (383) \quad (31.7) \quad (13.0) \quad (7.69) \quad (147)$$

$$R^2 = 0.457$$

- (i) Do wages of male and female employees differ statistically? How will the estimates of the regression coefficients change if another researcher defines a dummy variable, which takes the value 1 for females and 0 otherwise?
- (ii) How would you respecify the model to additionally include the following in the regression above :
- (a) The gender-sensitive impact of education on wages. How will you test the statistical significance of this sensitivity?
- (b) Belief that an increase in age from 25 to 26 years will have more impact on wages than if the age increased from 50 to 51? What sign do you expect for this coefficient?

- (iii) Suppose the researcher hypothesizes that the original model is bound to suffer from heteroscedasticity and conducts White's Test (with squares and cross products). The value of the test statistic turns out to be 23.789. Would you conclude that the researcher's claim is correct?

Suppose it is postulated that of $\sigma_i^2 = \sigma^2 \sqrt{(\text{exper}_i)}$, how is the problem of heteroscedasticity corrected? (6,6,6)

5. To decide the best family restaurants in the city, a regression model is used to explain the gross sales volume of various restaurants as a function of different descriptors of the location of that restaurant. He considers the following regression (original) :

$$\text{Regression I: } \hat{Y}_i = 102192 - 9075 N_i + 0.3547 P_i + 1.288 I_i$$

$$\text{se} = (389) \quad (2053) \quad (0.0727) \quad (0.543)$$

$$n = 33 \quad R^2 = 0.618 \quad \bar{R}^2 = 0.579$$

where Y = gross sales volume, N = the number of competitive restaurants nearby, P = the population nearby, and I = the average household income nearby.

- (i) Suppose the model is re-estimated by adding another variable A , where A = the last two digits of the restaurant's address. Consider the modified regression given below :

$$\text{Regression II: } \hat{Y}_i = 98125 - 8975 N_i + 0.360 P_i + 1.301 I_i + 58.07 A_i$$

$$\text{se} = \quad (265) \quad (2082) \quad (0.074) \quad (0.550) \quad (95.21)$$

$$n = 33 \quad R^2 = 0.623 \quad \bar{R}^2 = 0.569$$

Do you suspect a specification error in Regression II above? What could be the consequences of such an error?

- (ii) Carry out the Ramsey RESET test to check for the likelihood of specification error in Regression II if the researcher decides to rerun Regression II with squares and cubes of $\hat{Y}_i$ as additional regressors and obtains R^2 as 0.785. Use a 10% level of significance. State your conclusion clearly.

- (iii) Suppose average household income (I) is not measured correctly. What are the consequences? Now, if the gross sales volume (Y) is incorrectly measured, then what are the consequences?

(6,6,6)

6. Following Engel curve was estimated for people of the ABC state, where Y denotes expenditure on a commodity and X the total income. The relationship was estimated from 1990-2022.

$$\hat{Y}_t = 2.8 - 6 \frac{1}{X_t}$$

se = (1.1) (0.02)

$R^2 = 0.8248$ $d = 0.7243$

- (i) Interpret the intercept coefficient of the model. What is the critical or *threshold* level of income and the satiety level of consumption?

- (ii) If the errors obtained in the above regression follow a higher-order autoregressive process, then describe a test to check for first-order serial correlation. Give the steps of the test in detail.

- (iii) In a regression model $Y_t = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{X_t} + u_t$, what would be the possible remedy to the problem of serial correlation if ρ is known? (6,6,6)

7. To find out if there is any relationship between teachers' salary and per-student expenditure in public schools, the following model was suggested :

$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$, where Y stands for teacher's salary (in Rs.) and X stands for per student expenditure (in Rs.). The following data is available

$$\bar{Y} = 3.09 \quad \bar{X} = 9 \quad \sum y_i x_i = -15.1$$

$$\sum x_i^2 = 116 \quad \sum y_i^2 = 2.27 \quad n = 7$$

(where x and y are given in deviation form)

- (i) Obtain the estimates of the parameters and their standard errors.

- (ii) Establish a 95 percent confidence interval for the slope coefficient. Would you reject the hypothesis that the true slope coefficient is 0?
- (iii) Obtain the mean forecast value of salary if per-student spending is Rs. 20. Also, establish a 95 percent confidence interval for the true predicted mean values of salary for the given spending figure.

1. निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत। अपने उत्तर के पक्ष में कारण/औचित्य दीजिए।

- (i) सरल रेखीय प्रतिगमन (simple linear regression) मॉडल में, r^2 मान माप की इकाई में बदलावों के प्रति अपरिवर्तनीय (invariant) है।

(ii) एकाधिक प्रतिगमन मॉडल $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i$, में, संयुक्त प्रतिबंध (restriction) $H_0: \beta_2 = \beta_3 = 0$ का परीक्षण करना $H_0: \beta_2 = 0$ और $H_0: \beta_3 = 0$ का परीक्षण करने के समान है।

(iii) हेटेरोस्केडैस्टिसिटी (heteroscedasticity) की उपस्थिति में, सामान्य OLS विधि हमेशा अनुमानकों की मानक त्रुटियों को अधिक आंकती है।

(iv) किसी द्विचर प्रतिगमन (bivariate regression) में, ढलान गुणांक के लिए F-सांख्यिकी t-सांख्यिकी के बराबर होती है।

(v) निम्नलिखित एकाधिक रैखिक प्रतिगमन मॉडल पर विचार कीजिये:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + u_i.$$

मान लीजिये कि β_2 के लिए 95% विश्वास अंतराल (confidence interval)

$[-0.254, 0.878]$ है। इसलिए, β_2 5% महत्व स्तर पर 1

से सांख्यिकीय रूप से भिन्न है।

(vi) दो स्वतंत्र चरों, दोनों प्रतिगमन मॉडल में शामिल, के बीच 0.95 का एक नमूना सहसंबंध गुणांक OLS अनुमानकों को पक्षपाती बनाता है।

2. एक शोधकर्ता ने 2000 M1 से 2009 M12 तक के मासिक डेटा (सभी चर लघुगणक में) का उपयोग करके एक फर्म के स्टॉक मूल्य के लिए निम्नलिखित साधारण न्यूनतम वर्ग (OLS) अनुमान प्राप्त किए। निम्नलिखित प्रतिगमन प्राप्त किया गया :

$$\widehat{\ln s_t} = 0.87 - 0.54 \ln p_t + 0.65 \ln y_t + 0.34 \ln r_t - 0.32 \ln m_t$$

$$se = (0.24) \quad (0.30) \quad (0.12) \quad (0.24) \quad (1.07)$$

$$R^2=0.34 \quad RSS=1.24 \quad F_{4,115}=14.91$$

s_t = स्टॉक प्राइस, p_t = लाभ, y_t = अर्थव्यवस्था में उत्पादन,

r_t = अनुसंधान एवं विकास पर व्यय, और m_t = विपणन पर व्यय

है। कोष्ठक में दिए गए आंकड़े मानक त्रुटियाँ हैं, तथा RSS वर्गों का

अवशिष्ट योग है।

- (i) उपरोक्त प्रतिगमन के आंशिक प्रतिगमन गुणांकों की व्याख्या कीजिये और $\alpha = 5\%$ पर उनके संयुक्त महत्व का परीक्षण कीजिये।
- (ii) इस परिकल्पना का परीक्षण कीजिये कि उत्पादन के संबंध में स्टॉक मूल्य की लोच इकाई लोचदार (unit elastic) बनाम अलोचदार (inelastic) है। $\alpha = 1\%$ का उपयोग कीजिये।
- (iii) अनुसंधान और विकास पर व्यय और विपणन पर व्यय के गुणांकों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं है यह दर्शाने के लिए एक परीक्षण का वर्णन कीजिये।
3. (क) किसी अन्वेषक ने वर्ष 2000 से 2019 तक के तिमाही आंकड़ों का उपयोग करते हुए कारों की कीमत (X_2) और उपभोक्ता आय (X_3) के संबंध में कारों के लिए निम्नलिखित मांग फलन का अनुमान लगाया :

$$\hat{Y}_i = 145.37 - 2.7975X_{2i} - 0.3191X_{3i}$$

$$se = (120.06) \quad (0.8122) \quad (0.4003)$$

$$R^2 = 0.9778$$

(i) क्या आंशिक प्रतिगमन गुणांक सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण हैं? क्या आपको लगता है कि उपरोक्त प्रतिगमन में कोई समस्या हो सकती है?

(ii) उपरोक्त प्रश्न के भाग I में पाई गई समस्या के परिणाम (consequences) क्या हैं?

(ख) निर्धारण गुणांक R^2 को वास्तविक Y मानों और प्रतिगमन मॉडल से अनुमानित Y मानों के बीच वर्ग सहसंबंध (squared correlation) के रूप में भी प्राप्त किया जा सकता है, जहाँ Y आश्रित चर है, दर्शाइए।

4. 50 कर्मचारियों (25 पुरुष और 25 महिलाएं) के लिए प्रति माह मजदूरी दर ('000 रु. में) को शिक्षा (वर्षों में), अनुभव (वर्षों में), आयु (वर्षों में) और एक डमी चर के आधार पर प्रतिगमन किया गया, जो पुरुषों के लिए मान 1 और अन्यथा 0 लेता है।

$$\widehat{Wage}_i = 648 + 132Educ_i + 38.0Exper_i - 5.83Age_i + 488D_i$$

$$se = \quad (383) \quad (31.7) \quad (13.0) \quad (7.69) \quad (147)$$

$$R^2 = 0.457$$

(i) क्या पुरुष और महिला कर्मचारियों के वेतन में सांख्यिकीय रूप से अलग-अलग है? यदि कोई अन्य शोधकर्ता एक डमी चर को परिभाषित करता है, जो महिलाओं के लिए 1 और अन्यथा 0 का मान लेता है, तो प्रतिगमन गुणांक के अनुमान किस प्रकार बदल जायेंगे?

(ii) आप उपरोक्त प्रतिगमन में निम्नलिखित को अतिरिक्त रूप से शामिल करने के लिए मॉडल को किस प्रकार पुनः निर्दिष्ट (respecify) करेंगे :

(क) मजदूरी पर शिक्षा का लिंग-संवेदनशील प्रभाव। आप इस संवेदनशीलता के सांख्यिकीय महत्व का परीक्षण किस प्रकार करेंगे?

(ख) मान लीजिये किसी की आयु में 50 से 51 वर्ष की वृद्धि होने, की तुलना में आयु में 25 से 26 वर्ष की वृद्धि होने का मजदूरी पर अधिक प्रभाव पड़ेगा? आप इस गुणांक के लिए किस संकेत (sign) की अपेक्षा करते हैं?

- (iii) मान लीजिए कि शोधकर्ता यह परिकल्पना करता है कि मूल मॉडल में हेटेरोस्केडैस्टिसिटी के कारण समस्या आयेगी और व्हाइट टेस्ट (वर्ग और क्रॉस उत्पादों के साथ) आयोजित करता है। परीक्षण सांख्यिकी का मान 23.789 निकलता है। क्या आपके निष्कर्ष में शोधकर्ता का दावा सही है? मान लीजिए कि यह माना जाता है कि $\sigma_i^2 = \sigma^2 \sqrt{(\text{exper}_i)}$ है, तो हेटेरोस्केडैस्टिसिटी की समस्या को कैसे ठीक किया जा सकता है?
5. शहर में सबसे अच्छे पारिवारिक रेस्तराँ का निर्धारण करने के लिए, उस रेस्तराँ की अवस्थिति के विभिन्न वर्णनकर्ताओं के फलन के रूप में विभिन्न रेस्तराँ की सकल बिक्री मात्रा को समझाने के लिए एक प्रतिगमन मॉडल का उपयोग किया जाता है। वह निम्नलिखित प्रतिगमन (मूल) पर विचार करता है :

$$\text{Regression I: } \hat{Y}_i = 102192 - 9075 N_i + 0.3547 P_i + 1.288 I_i$$

$$\text{se} = (389) \quad (2053) \quad (0.0727) \quad (0.543)$$

$$n = 33 \quad R^2 = 0.618 \quad \bar{R}^2 = 0.579$$

जहाँ Y =सकल बिक्री मात्रा, N =आस-पास के प्रतिस्पर्धी रेस्तरां की संख्या, P =आस-पास की जनसंख्या, और I =आस-पास की औसत घरेलू आय है।

- (i) मान लीजिए कि मॉडल में एक और चर A को जोड़कर पुनः आकलित (re-estimated) किया जाता है, जहाँ A = रेस्तरां के पते के अंतिम दो अंक हैं। नीचे दिए गए संशोधित प्रतिगमन पर विचार कीजिये :

$$\text{Regression II: } \hat{Y}_i = 98125 - 8975 N_i + 0.360 P_i + 1.301 I_i + 58.07 A_i$$

$$\text{se} = \quad (265) \quad (2082) \quad (0.074) \quad (0.550) \quad (95.21)$$

$$n = 33 \quad R^2 = 0.623 \quad \bar{R}^2 = 0.569$$

क्या आपको ऊपर दिए गए प्रतिगमन II में विनिर्देश त्रुटि (specification error) का संदेह है? ऐसी त्रुटि के क्या परिणाम हो सकते हैं?

- (ii) यदि शोधकर्ता अतिरिक्त प्रतिगमन के रूप में $\hat{Y}_i$ के वर्गों और घनों के साथ प्रतिगमन II को फिर से चलाने (rerun) का निर्णय लेता है और R^2 को 0.785 के रूप में प्राप्त करता है,

तो प्रतिगमन II में विनिर्देश त्रुटि की संभावना की जाँच करने के लिए रैमसे रीसेट परीक्षण कीजिये। 10% महत्व (significance) स्तर का उपयोग कीजिये। अपने निष्कर्ष को स्पष्ट रूप से बताइए।

- (iii) मान लीजिए कि औसत घरेलू आय (I) को सही तरीके से नहीं मापा गया है। इसके क्या परिणाम होंगे? अब, यदि सकल बिक्री मात्रा (Y) को गलत तरीके से मापा जाता है, तो इसके क्या परिणाम होंगे?

6. ABC राज्य के लोगों के लिए निम्नलिखित एंगेल वक्र (Engel curve) का अनुमान लगाया गया है, जहाँ Y किसी वस्तु पर व्यय को दर्शाता है और X कुल आय को दर्शाता है। इस संबंध का आकलन वर्ष 1990 से 2022 तक लगाया गया है।

$$\hat{Y}_t = 2.8 - 6 \frac{1}{X_t}$$

$$se = (1.1) \quad (0.02)$$

$$R^2 = 0.8248 \quad d = 0.7243$$

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

(i) मॉडल के अवरोधन गुणांक (intercept coefficient) की व्याख्या कीजिये। आय का महत्वपूर्ण या सीमा (threshold) स्तर और उपभोग का संतृप्ति स्तर क्या है?

(ii) यदि उपरोक्त प्रतिगमन में प्राप्त त्रुटियाँ उच्च-क्रम स्वप्रतिगमन (higher-order autoregressive) प्रक्रिया का अनुसरण करती हैं, तो प्रथम-क्रम क्रमिक सहसंबंध की जाँच के लिए एक परीक्षण का वर्णन कीजिये। परीक्षण के चरणों को विस्तार से बताइएँ।

(iii) प्रतिगमन मॉडल $Y_t = \beta_1 + \beta_2 \frac{1}{X_t} + u_t$, में, यदि ρ ज्ञात हो, तो क्रमिक सहसंबंध की समस्या का संभावित समाधान क्या होगा?

7. यह पता लगाने के लिए कि क्या सरकारी स्कूलों में शिक्षकों के वेतन और प्रति छात्र व्यय के बीच कोई संबंध है, निम्नलिखित मॉडल का सुझाव दिया गया:

$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$, जहाँ Y का अर्थ है शिक्षक का वेतन (रुपये में) और X का अर्थ है प्रति छात्र व्यय (रुपये में)। निम्नलिखित डेटा उपलब्ध है: -

$$\bar{Y} = 3.09 \quad \bar{X} = 9 \quad \sum y_i x_i = -15.1$$

$$\sum x_i^2 = 116 \quad \sum y_i^2 = 2.27 \quad n = 7$$

(जहाँ X और y को विचलन रूप (deviation form) में दिया गया है।)

- (i) मापदंडों और उनकी मानक त्रुटियों के अनुमान प्राप्त कीजिये।
- (ii) ढलान गुणांक के लिए 95 प्रतिशत विश्वास अंतराल (confidence interval) स्थापित कीजिये। क्या आप इस परिकल्पना को अस्वीकार करेंगे कि वास्तविक ढलान गुणांक 0 है?

- (iii) यदि प्रति छात्र व्यय 20 रुपये है, तो वेतन का औसत पूर्वानुमानित मूल्य (mean forecast value) ज्ञात कीजिये। साथ ही, दिए गए व्यय आंकड़े के लिए वेतन के वास्तविक पूर्वानुमानित औसत मूल्यों के लिए 95 प्रतिशत विश्वास अंतराल स्थापित कीजिये।

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

J

Sr. No. of Question Paper : 6367

Unique Paper Code : 2273102005

Name of the Paper : Financial Economics

Name of the Course : **B.A. (H) Economics**

Semester : IV

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. Attempt any **five** questions.
3. **All** questions carry equal marks (**18** marks each).
4. Sub parts of the questions to be attempted together.
5. Only scientific calculator is allowed for calculation.
6. 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. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं। (प्रत्येक 18 अंक)
4. प्रश्नों के उप-भाग एक साथ कीजिए।
5. गणना करने के लिए केवल वैज्ञानिक कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है।
6. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. (a) What do you understand by immunization? What are its shortcomings?
(02+04=06)
- (b) Suppose Mr. Y needs to borrow ₹3 lakh for 1 year. He is being offered two options: Option 1 is a short-term loan at 9% interest for 1 year and Option 2 is a long-term loan at 8.5% interest for 2 years, with interest paid at the end of the second year. Mr. Y receives a payment at the end of the first year that would exactly cover the short-term loan repayment. If he chooses the long-term loan, he plans to invest this payment for one more year at a 6% forward rate. Which loan should Mr. Y take to minimize his total repayment amount at the end of 2 years?
(08)
- (c) What are the key insights or takeaways from the concept of market efficiency?
(04)
2. (a) You are considering opening a new plant. The plant will cost \$100 million upfront. After that, it is expected to produce profits of \$30 million dollars at the end of every year. The cash flows are expected to last forever. Calculate the NPV of this investment opportunity if your cost of capital is 8%. Should you make the investment? Calculate the IRR and use it to determine the maximum deviation allowable in the cost of capital estimate to leave the decision unchanged.
(4+2+4=10)
- (b) Does the IRR rule agree with the NPV rule for the above problem. Explain?
(04)
- (c) What is Amortization? A debt of Rs 25,000/- is to be amortized over 10 years at 9% per annum interest. What value of monthly payments will achieve this?
(2+2=04)

3. (a) Suppose that JP Morgan Chase issued a bond with 10 years until maturity, a face value of \$1000, and a coupon rate of 11% (annual payments). The yield to maturity on this bond when it was issued was 5%.
- (i) What was the price of this bond when it was issued?
 - (ii) Assuming the yield to maturity remains constant, what is the price of the bond immediately before it makes its first coupon payment?
 - (iii) Assuming the yield to maturity remains constant, what is the price of the bond immediately after it makes its first coupon payment? (08)
- (b) Discuss duration as a measure of interest rate risk and list the main determinants affecting it. (02+04=06)
- (c) Find the duration D and the modified duration D_m of a perpetual annuity that pays an amount A at the beginning of each year, with the first such payment being 1 year from now. Assume a constant interest rate r compounded yearly. (04)
4. (a) Explain Markowitz Portfolio Optimization Model. (05)
- (b) (i) An investor has a risk aversion coefficient (A) of 4. Given an optimal risky portfolio with expected return 11% and standard deviation 14.2%, how much of their wealth should be allocated to the risky portfolio and how much to the risk-free asset (T-bill at 5%)?
 - (ii) Explain the concept of the tangency portfolio and its significance in the Capital Allocation Line (CAL) (3+4=07)

- (c) Suppose you have ₹300,000 in cash to invest. You decide to short sell ₹150,000 worth of ITC stock and invest the proceeds from your short sale, plus your ₹300,000, in Infosys. What is the expected return and volatility of your portfolio? (3+3=06)
5. (a) Derive capital asset pricing model (CAPM). Explain with diagram. (05)
- (b) Consider a stock market in which there are only two risky assets X and Y and a risk-free asset F. The market portfolio is constructed as $M = \frac{1}{2}(X + Y)$. Based on the following information $r_f = 0.09$, $\sigma_A^2 = 0.09$, $\sigma_B^2 = 0.04$, $\sigma_{AB} = 0.015$ and $\bar{r}_M = 0.19$. Compute β_A , β_B , $\bar{r}_A$ and $\bar{r}_B$. (08)
- (c) Explain the Security Market Line and compare its features with those of the Capital Market Line. (05)
6. (a) Given two assets with the same expected return but different variances, which has a better Sharpe ratio? How does systematic risk influence the Sharpe ratio? (05)
- (b) A stock has an expected return of 15%, the risk-free rate is 5%, and the market return is 12%. What is the beta of the stock? (04)
- (c) A stock has a beta of 1.5, market variance is 0.0225, and the stock's variance is 0.09. Calculate the systematic and unsystematic risk of the stock. Explain how unsystematic risk can be reduced through diversification, while systematic risk cannot. (05+04=09)

7. (a) Define behavioural finance and explain its critique of traditional financial theory. (07)

(b) Suppose a 15-year bond with an annual coupon of 7% is currently trading at \$98,550. The bond has a duration of 3.28. Compute and interpret the bond's price change for a 25 basis point decrease in all rates. (4+3=07)

(c) Calculate the present value of a growing perpetuity where the first payment is \$100, the discount rate is 8%, and the growth rate is 3%. (04)

1. (क) आप टीकाकरण से क्या समझते हैं? इसकी कमियाँ क्या हैं? (02 + 04 = 06)

(ख) मान लीजिए श्री वाई को 1 वर्ष के लिए ₹3 लाख उधार लेने की आवश्यकता है। उन्हें दो विकल्प दिए जा रहे हैं: विकल्प 1 में 1 वर्ष के लिए 9% ब्याज पर एक अल्पकालिक ऋण है और विकल्प 2 में 2 वर्षों के लिए 8.5% ब्याज पर एक दीर्घकालिक ऋण है, जिसमें दूसरे वर्ष के अंत में ब्याज का भुगतान किया जाएगा। श्री वाई को पहले वर्ष के अंत में एक भुगतान प्राप्त होता है जो अल्पकालिक ऋण चुकौती को ठीक से कवर करेगा। यदि वह दीर्घकालिक ऋण चुनता है, तो वह इस भुगतान को 6% अग्रिम दर पर एक और वर्ष के लिए निवेश करने की योजना बनाता है। 2 वर्षों के अंत में अपनी कुल चुकौती राशि को कम करने के लिए श्री वाई को कौन-सा ऋण लेना चाहिए? (08)

(ग) बाजार दक्षता की अवधारणा से मुख्य अंतर्दृष्टि या निष्कर्ष क्या हैं? (04)

2. (क) आप एक नया प्लांट खोलने पर विचार कर रहे हैं। प्लांट की लागत \$100 मिलियन होगी। उसके बाद, हर साल के अंत में \$30 मिलियन डॉलर का मुनाफा होने की उम्मीद है। नकदी प्रवाह हमेशा के लिए बने रहने की उम्मीद है। यदि आपकी पूंजी की लागत 8% है, तो इस निवेश अवसर के एनपीवी की गणना कीजिए। क्या आपको निवेश करना चाहिए? आईआरआर की गणना कीजिए और निर्णय को अपरिवर्तित छोड़ने के लिए पूंजी अनुमान की लागत में अधिकतम स्वीकार्य विचलन निर्धारित करने के लिए इसका उपयोग कीजिए। (4 + 2 + 4 = 10)

P.T.O.

(ख) क्या आईआरआर नियम उपरोक्त समस्या के लिए एनपीवी नियम से सहमत है। समझाइये?

(04)

(ग) ऋणपरिशोधन क्या है? 25,000/- रुपये के ऋण को 10 वर्षों में 9% प्रति वर्ष ब्याज पर परिशोधित किया जाना है। मासिक भुगतान का कौन-सा मूल्य इसे प्राप्त करेगा? (2 + 2 = 04)

3. (क) मान लीजिए कि जेपी मॉर्गन चेस ने 10 वर्ष की परिपक्वता अवधि वाला एक बॉन्ड जारी किया है, जिसका अंकित मूल्य \$1000 है, तथा कूपन दर 11% (वार्षिक भुगतान) है। जब यह बॉन्ड जारी किया गया था, तब इस पर परिपक्वता पर प्रतिफल 5% था।

(i) जब यह बॉन्ड जारी किया गया था, तब इसकी कीमत क्या थी?

(ii) यह मानते हुए कि परिपक्वता पर प्रतिफल स्थिर रहता है, तो अपने पहले कूपन भुगतान से ठीक पहले बॉन्ड की कीमत क्या है?

(iii) यह मानते हुए कि परिपक्वता पर प्रतिफल स्थिर रहता है, अपने पहले कूपन भुगतान के तुरंत बाद बॉन्ड की कीमत क्या है?

(08)

(ख) ब्याज दर जोखिम के माप के रूप में अवधि पर चर्चा कीजिए तथा इसे प्रभावित करने वाले मुख्य निर्धारकों की सूची बनाइये।

(02 + 04 = 06)

(ग) एक सतत वार्षिकी की अवधि D तथा संशोधित अवधि D_m ज्ञात कीजिए जो प्रत्येक वर्ष की शुरुआत में एक राशि A का भुगतान करती है, जिसमें पहला ऐसा भुगतान अब से 1 वर्ष बाद होता है। मान लीजिए कि ब्याज दर स्थिर है और वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज है।

(04)

4. (क) मार्कोविट्ज पोर्टफोलियो ऑप्टिमाइजेशन मॉडल की व्याख्या कीजिए।

(05)

(ख) (i) एक निवेशक का जोखिम से बचने का गुणांक (ए) 4 है। 11% अपेक्षित रिटर्न और 14.14.2% मानक विचलन वाले इष्टतम जोखिम भरे पोर्टफोलियो को देखते हुए, उनकी संपत्ति का कितना हिस्सा जोखिम भरे पोर्टफोलियो में और कितना जोखिम-मुक्त परिसंपत्ति (5% पर टी-बिल) में आवंटित किया जाना चाहिए?

- (ii) स्पष्टरेखा पोर्टफोलियो की अवधारणा और पूंजी आवंटन रेखा (सीएएल) में इसके महत्व की व्याख्या कीजिए। (3 + 4 = 07)

- (ग) मान लीजिए कि आपके पास निवेश करने के लिए ₹300,000 नकद हैं। आप ₹150,000 मूल्य के आईटीसी स्टॉक को शॉर्ट सेल करने का फैसला करते हैं और अपनी शॉर्ट सेल से प्राप्त आय, साथ ही अपने ₹300,000 को इंफोसिस में निवेश करते हैं। आपके पोर्टफोलियो का अपेक्षित रिटर्न और अस्थिरता क्या है? (3 + 3 = 06)

5. (क) पूंजी परिसंपत्ति मूल्य निर्धारण मॉडल (CAPM) व्युत्पन्न कीजिए। आरेख के साथ समझाइये। (05)

- (ख) एक ऐसे शेयर बाजार पर विचार कीजिए जिसमें केवल दो जोखिमपूर्ण परिसंपत्तियाँ X और Y हैं

और एक जोखिम-मुक्त परिसंपत्ति F है। बाजार पोर्टफोलियो का निर्माण $M = \frac{1}{2}(X + Y)$ के रूप में किया जाता है। निम्नलिखित जानकारी के आधार पर

$r_f = 0.09$, $\sigma_A^2 = 0.09$, $\sigma_B^2 = 0.04$, $\sigma_{AB} = 0.015$ और $\bar{r}_M = 0.19$ आपको β_A , β_B , $\bar{r}_A$ और $\bar{r}_B$ गणना करनी है।

- (ग) प्रतिभूति बाजार रेखा की व्याख्या कीजिए और इसकी विशेषताओं की तुलना पूंजी बाजार रेखा से कीजिए। (05)

6. (क) समान अपेक्षित प्रतिफल लेकिन भिन्न भिन्नता वाली दो परिसंपत्तियाँ दी गई हैं, किसका शार्प अनुपात बेहतर है? व्यवस्थित जोखिम शार्प अनुपात को कैसे प्रभावित करता है? (05)

- (ख) किसी शेयर का अपेक्षित प्रतिफल 15% है, जोखिम-मुक्त दर 5% है, तथा बाजार प्रतिफल 12%

है। शेयर का बीटा क्या है?

(04)

- (ग) किसी शेयर का बीटा 1.5 है, बाजार भिन्नता 0.0225 है, तथा शेयर का भिन्नता 0.09 है। शेयर के व्यवस्थित तथा असंगठित जोखिम की गणना कीजिए। बताइये कि विविधीकरण के माध्यम से असंगठित जोखिम को कैसे कम किया जा सकता है, जबकि व्यवस्थित जोखिम को नहीं।

(05 + 04 = 09)

7. (क) व्यवहारिक वित्त को परिभाषित कीजिए तथा पारंपरिक वित्तीय सिद्धांत की इसकी आलोचना की व्याख्या कीजिए।

(07)

- (ख) मान लीजिए कि 7% के वार्षिक कूपन वाला 15 वर्षीय बॉन्ड वर्तमान में \$98,550 पर कारोबार कर रहा है। बॉन्ड की अवधि 3.28 है। सभी दरों में 25 आधार अंकों की कमी के लिए बॉन्ड के मूल्य परिवर्तन की गणना कीजिए और उसकी व्याख्या कीजिए।

(4 + 3 = 07)

- (ग) एक बढ़ती हुई परपेचुइटी के वर्तमान मूल्य की गणना कीजिए जहां पहला भुगतान \$100 है, छूट दर 8% है, और विकास दर 3% है।

(04)

18
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7311

J

Unique Paper Code : 2272202401

Name of the Paper : Intermediate Macroeconomic I:
Foundations of Aggregate
Income Determination

Name of the Course : B.A. (Prog.) Major

Semester : IV

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 are divided into two sections, A and B.
3. Attempt any five questions out of seven questions from each of the sections.
4. Section A has short answer questions and each carries 5 marks whereas Section B contains long answer questions and each carries 12 marks.

4. Explain why rational expectations are the most accurate expectations.

समझाइये कि तर्कसंगत अपेक्षाएँ सबसे सटीक अपेक्षाएँ क्यों हैं।

5. How do liquidity constraints and myopia influence consumption behaviour?

तरलता की कमी और अदूरदर्शी उपभोग व्यवहार को कैसे प्रभावित करते हैं?

6. How is the monetary policy related to residential investment?

मौद्रिक नीति आवासीय निवेश से कैसे संबंधित है?

7. What happens when relatively low levels of investment persist for many years in an economy like India?

क्या होता है जब भारत जैसी अर्थव्यवस्था में कई वर्षों तक अपेक्षाकृत कम निवेश स्तर बना रहता है?

SECTION B (खंड बी)

(Attempt any 5 questions out of 7)

(7 में से कोई 5 प्रश्न हल कीजिए)

1. The real trade-off was not between inflation and unemployment but between unemployment today and unemployment in the future. Explain.

वास्तविक व्यापार-संतुलन मुद्रास्फीति और बेरोजगारी के बीच नहीं था, बल्कि आज की बेरोजगारी और भविष्य की बेरोजगारी के बीच था। व्याख्या कीजिए।

2. Explain how an increase in the money supply and rising government spending affects the economy when the price level is flexible.

यह समझाइये कि जब मूल्य स्तर लचीला होता है तो मुद्रा आपूर्ति में वृद्धि और बढ़ते सरकारी खर्च अर्थव्यवस्था को कैसे प्रभावित करते हैं।

3. What are the general characteristics and criticisms of the theory of rational expectations?

तर्कसंगत अपेक्षाओं के सिद्धांत की सामान्य विशेषताएँ और आलोचनाएँ क्या हैं?

(क) निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

(i) यदि आपने पिछले 10 वर्षों से प्रति वर्ष \$ 15000 कमाए हैं, तो आपकी स्थायी आय क्या है? मान लीजिए कि अगले वर्ष (अवधि $i + 1$) आप \$ 20000 कमाते हैं। आपकी स्थायी आय क्या है?

(ii) इस वर्ष और अगले वर्ष आपका उपभोग क्या है?

(iii) आपकी अल्पावधि सीमांत उपभोग प्रवृत्ति (MPC) और दीर्घावधि सीमांत उपभोग प्रवृत्ति (MPC) क्या हैं?

(ख) बैरो - रिकार्डो दृष्टिकोण के प्रति दो मुख्य सैद्धांतिक आपत्तियाँ क्या हैं?

7. Explain the modern approach to consumption under uncertainty.

अनिश्चितता के तहत उपभोग के आधुनिक दृष्टिकोण की व्याख्या कीजिए।

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7426

J

Unique Paper Code : 2272202401

**Name of the Paper : Intermediate Macroeconomic I:
Foundations of Aggregate
Income Determination**

Name of the Course : B.A. (Prog.) Major

Semester : IV

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 are divided into two sections, A and B.
3. Attempt any five questions out of seven questions from each of the sections.
4. Section A has short answer questions and each carries 5 marks whereas Section B contains long answer questions and each carries 12 marks.

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

5. Clearly indicate the section when answering any question.
6. 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. सभी प्रश्न दो खंडों, ए और बी में विभाजित हैं ।
3. प्रत्येक खंड से सात प्रश्नों में से कोई पाँच प्रश्न हल करें ।
4. खंड ए में लघु उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है, जबकि खंड बी में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक प्रश्न 12 अंक का है।
5. किसी भी प्रश्न का उत्तर देते समय खंड को स्पष्ट रूप से इंगित करें ।
6. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

SECTION A (खंड ए)

(Attempt any 5 questions out of 7)

(7 में से कोई 5 प्रश्न हल कीजिए)

1. Define the natural rate of unemployment and explain its significance.

बेरोजगारी की प्राकृतिक दर को परिभाषित कीजिए। इसके महत्व की व्याख्या कीजिए।

2. What is the difference between adaptive and rational expectations?

अनुकूली और तर्कसंगत अपेक्षाओं के बीच क्या अंतर है?

3. How do liquidity constraints and myopia influence consumption behaviour?

तरलता बाधाएं और मायोपिया उपभोग व्यवहार को कैसे प्रभावित करते हैं?

4. Explain the Tobin's q theory of investment. How does the value of q influence a firm's decision to invest in new capital?

टोबिन के निवेश के क्यू सिद्धांत की व्याख्या कीजिए। क्यू का मूल्य किसी फर्म के नई पूंजी में निवेश करने के निर्णय को कैसे प्रभावित करता है?

5. Using IS-LM and Aggregate Demand- Aggregate Supply schedules, explain the effects of an increase in the money supply when the price level is flexible in the Keynesian model.

आईएससमग्र आपूर्ति अनुसूचियों का उपयोग करते हुए-एलएम और समग्र मांग- कीनेसियन मॉडल में मूल्य स्तर के लचीले होने पर मुद्रा आपूर्ति में वृद्धि के प्रभावों की व्याख्या कीजिए।

6. Differentiate between the short-run and long-run Phillips Curve as per the Keynesian theory. What do they imply regarding the trade-off between the inflation rate and the unemployment rate?

कीनेसियन सिद्धांत के अनुसार अल्पावधि और दीर्घावधि फिलिप्स वक्र के बीच अंतर बताइए। मुद्रास्फीति दर और बेरोजगारी दर के बीच विनिमय के बारे में वे क्या संकेत देते हैं?

7. Discuss the Life-Cycle-Permanent Income Hypothesis (LC-PIH) of consumption.

उपभोग के जीवन-चक्र-स्थायी आय परिकल्पना (एलसी-पीआईएच) पर चर्चा कीजिए।

SECTION B (खंड बी)

(Attempt any 5 questions out of 7)

(7 में से कोई 5 प्रश्न हल कीजिए)

1. Explain the determinants of business fixed investment. How do interest rates and expectations influence investment decisions?

स्थिर व्यवसायिक विनियोग के निर्धारकों की व्याख्या कीजिए। ब्याज दरें और अपेक्षाएँ विनियोग निर्णयों को कैसे प्रभावित करती हैं?

2. Explain the flexible accelerator model for investment. Explain how a temporary investment tax credit is an effective countercyclical policy measure.

निवेश के लिए लचीले त्वरक मॉडल की व्याख्या कीजिए। बताइए कि कैसे एक अस्थायी निवेश टैक्स क्रेडिट एक प्रभावी प्रतिचक्रीय नीति उपाय है।

3. "There is a trade-off between inflation and unemployment in the short run but not in the long run." Analyze this statement with reference to Friedman's theory.

“अल्पावधि में मुद्रास्फीति और बेरोजगारी विनिमय होता है, लेकिन दीर्घावधि में नहीं।” फ्राइडमैन के सिद्धांत के संदर्भ में इस कथन का विश्लेषण कीजिए।

4. Differentiate between the Keynesian and Monetarist views on the output-inflation-unemployment relationship. What policy recommendations stem from each school of thought?

उत्पादन-मुद्रास्फीति-बेरोजगारी संबंध पर कीनेसियन और मौद्रिकवादी विचारों के बीच अंतर बताइए। प्रत्येक विचारधारा से क्या नीतिगत सिफारिशें निकलती हैं?

5. How does the slope of the aggregate supply curve vary between the fixed-money-wage and variable-money-wage models in the Keynesian framework? Explain with the help of suitable diagrams.

कीन्सियन ढाँचे में स्थिरमजदूरी मॉडल के बीच समग्र-मुद्रा-मजदूरी और परिवर्तनीय-मुद्रा-आपूर्ति वक्र का ढलान किस प्रकार भिन्न होता है? उपयुक्त आरेखों की सहायता से समझाइए।

6. Discuss the key differences between Classical and Keynesian theories in terms of labour supply, wage behaviour, aggregate supply, and policy implications. How do these differences influence their respective views on unemployment and economic fluctuations?

श्रम आपूर्ति, मजदूरी व्यवहार, कुल आपूर्ति और नीतिगत निहितार्थों के संदर्भ में क्लासिकल और कीनेसियन सिद्धांतों के बीच मुख्य अंतरों पर चर्चा कीजिए। ये अंतर बेरोजगारी और आर्थिक उतारचढ़ाव पर उनके संबंधित विचारों को कैसे प्रभावित करते हैं?

7. Assume the permanent income is calculated as the average of income over the past 5 years :

$$YP = \frac{1}{5} (Y + Y_{-1} + Y_{-2} + Y_{-3} + Y_{-4})$$

$$C = 0.9YP$$

Answer the following :

- (i) If you have earned \$25,000 per year for the past 10 years, what is your permanent income?
- (ii) Suppose that next year (period $t+1$) you earn \$35,000, what is your new permanent income?
- (iii) What is your consumption this year and next year?
- (iv) What are your short-run MPC and long-run MPC?

स्थायी आय की गणना पिछले 5 वर्षों की आय के औसत के रूप में की गई है :

$$YP = \frac{1}{5} (Y + Y_{-1} + Y_{-2} + Y_{-3} + Y_{-4})$$

$$C = 0.9YP$$

निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

- (i) यदि आपने पिछले 10 वर्षों में प्रति वर्ष \$25,000 कमाए हैं, तो आपकी स्थायी आय क्या है?
- (ii) मान लीजिए कि अगले वर्ष (अवधि $t+1$) आप \$35,000 कमाते हैं, तो आपकी नई स्थायी आय क्या है?
- (iii) इस वर्ष और अगले वर्ष आपका उपभोग क्या है?
- (iv) आपकी अल्पकालिक एमपीसी और दीर्घकालिक एमपीसी क्या हैं?

121
[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7491

J

Unique Paper Code : 2272202402

Name of the Paper : Basic Econometrics

Name of the Course : BA (Prog.) Economics DSC- A OR B

Semester : IV

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. Answer any Five questions out of Six.
3. All questions carry equal marks.
4. Use of simple non-programmable calculator is allowed. Statistical tables are attached for your reference.
5. 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. छह में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
4. सरल गैर-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का उपयोग करने की अनुमति है। आपके संदर्भ के लिए सांख्यिकीय तालिकाएँ संलग्न हैं।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

1. (a) Consider the following regression equation

$$\hat{G}_i = 3.2 + 0.07T_i$$

$$R^2 = 0.632$$

Where G_i = Grade of students in econometrics course

T_i = Total number of hours spent studying econometrics

Interpret the regression coefficients and the value of the coefficient of determination. What is the grade of student who has spent 55 hours studying econometrics?

- (b) Briefly explain the relationship between Total, Explained and Residual Sum of Squares in a two variable regression model given by

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$$

- (c) Discuss any three assumptions of the Classical Linear Regression Model. (6×3=18)

2. (a) The price of refrigerators is determined by the following regression equation

$$\hat{Y}_i = 240.32 + 7.653X_{2i} + 19.729X_{3i}$$

$$\text{se} \quad (3.082) \quad (8.992)$$

$$R^2 = 0.81$$

$$n = 19$$

Where, Y = the price of refrigerators (in dollars)

X_2 = the energy efficiency rating of refrigerator

X_3 = capacity of refrigerator (in liters)

se = standard error

The variables X_2 and X_3 are expected to have positive coefficients. Create and test the appropriate hypothesis to evaluate these expectations at 5-percent level of significance.

- (b) A researcher wants to find the relationship between annual salary (Rs. '0000) received by employee of a firm and their work experience (years) using the equation $\text{Salary}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Experience}_i + \varepsilon_i$. The sample data collected is given in the table below.

Salary	20	30	15	80	10	70	120	45	59
Experience	5	7	3	18	2	15	30	10	13

Estimate the slope and intercept coefficients using the Ordinary Least Square method.

- (c) Explain briefly the unbiased and minimum variance properties of ordinary least squares estimators. (6×3=18)

3. (a) Consider the following regression equation

$$\hat{Y}_i = 590.3 + 14.5X_{2i} + 18.5X_{3i}$$

$$se = (9.08) \quad (8.5)$$

$$R^2 = 0.79$$

Where, Y = monthly salary of an analyst in an organization (in \$)

X_2 = years worked by the analyst in an organization

X_3 = total work experience of the analyst (in years)

se = standard error

If the coefficient of determination of the auxiliary regression between X_2 and X_3 is 0.9, find the value of Variance Inflation Factor. What are the adverse effects of multicollinearity on a regression model fitted to a sample?

(b) Briefly explain different forms of heteroskedasticity found in cross sectional datasets.

(c) Consider the following model of School teacher wages in the Northern, Southern and Western regions of the country :

$$\text{Wages}_i = \beta_1 + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + u_i$$

Where,

$D_{2i} = 1$ if the school is in Northern region

$= 0$ otherwise

$D_{3i} = 1$ if the school is in Western region

$= 0$ otherwise

Wages = Wages of school teachers in rupees

Interpret the coefficients and determine the mean wages for school teachers in all the three regions of the country. (6×3=18)

4. (a) Briefly describe a few methods used to remedy problem of multicollinearity in regression models.

(b) Consider the following regression output :

$$Y_i = 102,192 - 9075N_i + 0.3547P_i + 1.288I_i$$

$$(2053) \quad (0.0727) \quad (0.543)$$

$$N = 33 \quad R^2 = .579$$

Where,

Y_i = gross sales volume at "Dine Out" restaurant

N_i = Competition: the number of direct market competitors within a two-mile radius of the "Dine Out" restaurant's location

P_i = Population: the number of people living within a three-mile radius of the "Dine Out" restaurant location

I_i = Income: the average household income of the population measured in dollars

An auxiliary regression with the squared residuals of the above model as dependent variable on competition, population, income, square of competition, square of population, square of income, cross product of competition and population, cross product of population and income, and cross product of income and competition is estimated. It was found that R-square of this auxiliary regression is 0.0441. Test for heteroscedasticity at 5% level of significance.

(c) What are the consequences of omitting the intercept term from a regression model. (6×3=18)

5. (a) Consider a model of annual employee earnings as a function of the age of each employee and education.

$$\widehat{Earnings}_i = 5.83 + 0.32Age_i - 0.0015Age_i^2 + 6.23Education_i$$

Interpret the coefficients of Age and Age² in the above estimated model. Also graph the above estimated function holding education constant.

(b) Explain the concept of concurrent regressions, coincident regressions, parallel regressions and dissimilar regressions in the context of Dummy Variables:

(c) Explain the application of the Jarque-Bera test for evaluating the normality assumption of error terms in the regression model. (6×3=18)

6. (a) The production function for output Q as a double Log function of labour (L) and capital (K) is :

$$\ln Q_i = \beta_0 + \beta_1 \ln L_i + \beta_2 \ln K_i + \varepsilon_i$$

A researcher investigated the production characteristics of wheat and rice industries and obtained the following estimates.

Industry	$\widehat{\beta}_0$	$\widehat{\beta}_1$	$\widehat{\beta}_2$	R^2
Wheat	0.97	0.92	0.12	0.98
Rice	2.70	0.59	0.33	0.80

What are the partial elasticities of output with respect to labour and capital for each industry as per the estimates? Explain the economic significance of $(\widehat{\beta}_1 + \widehat{\beta}_2)$ for the two industries considered in the above regression.

(b) Explain the concept of pure and impure serial correlation using suitable examples.

(c) What are the assumptions of Durbin Watson test of serial correlation? Also explain the relationship between the Durbin Watson statistic and the coefficient of serial correlation using suitable examples. (6×3=18)

1. (क) निम्नलिखित प्रतिगमन समीकरण पर विचार कीजिए :

$$\hat{G}_i = 3.2 + 0.07T_i$$

$$R^2 = 0.632$$

जहाँ G_i = अर्थमिति पाठ्यक्रम में छात्रा का ग्रेड है

T_i = अर्थमिति का अध्ययन करने के लिए बिताए गए कुल घंटों की संख्या है

प्रतिगमन गुणांक और निर्धारण गुणांक के मान की व्याख्या कीजिए। अर्थमिति का अध्ययन करने में 55 घंटे बिताने वाले छात्र का ग्रेड क्या है?

(ख) $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \epsilon_i$ द्वारा दिए गए दो चर प्रतिगमन मॉडल में कुल, व्याख्या और अवशिष्ट वर्गों के योग के बीच के संबंध को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।

(ख) क्लासिकल रेखीय प्रतिगमन मॉडल की किन्हीं तीन मान्यताओं पर चर्चा कीजिए। (6×3=18)

2. (क) रेफ्रिजरेटर की कीमत निम्नलिखित प्रतिगमन समीकरण द्वारा निर्धारित की जाती है

$$\hat{Y}_i = 240.32 + 7.653X_{2i} + 19.729X_{3i}$$

$$se \quad (3.082) \quad (8.992)$$

$$R^2 = 0.81$$

$$n = 19$$

जहाँ, Y = रेफ्रिजरेटर की कीमत (डॉलर में)

X_2 = रेफ्रिजरेटर की ऊर्जा दक्षता रेटिंग

X_3 = रेफ्रिजरेटर की क्षमता (लीटर में)

se = मानक त्रुटि

चर X_2 और X_3 के गुणांक धनात्मक होने की अपेक्षा की जाती है। इन अपेक्षाओं का 5 प्रतिशत महत्व के स्तर पर मूल्यांकन करने के लिए उपयुक्त अपेक्षा बनाइए और उसका परीक्षण कीजिए।

(ख) एक शोधकर्ता, $\text{Salary}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Experience}_i + \varepsilon_i$ समीकरण का उपयोग करके एक फर्म के कर्मचारी द्वारा प्राप्त वार्षिक वेतन (रु. '0000) और उनके कार्य अनुभव (वर्षों) के बीच संबंध ज्ञात करना चाहता है। एकत्रित नमूना डेटा नीचे दी गई तालिका में दिया गया है।

वेतन	20	30	15	80	10	70	120	45	59
अनुभव	5	7	3	18	2	15	30	10	13

साधारण न्यूनतम वर्ग विधि का उपयोग करके ढलान और अवरोधन गुणांक का अनुमान लगाइए।

(ग) साधारण न्यूनतम वर्ग अनुमानकों के निष्पक्ष और न्यूनतम विचरण गुणों को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए। (6×3=18)

3. (क) निम्नलिखित प्रतिगमन समीकरण पर विचार कीजिए

$$\hat{Y}_i = 590.3 + 14.5X_{2i} + 18.5X_{3i}$$

$$se = \quad (9.08) \quad (8.5)$$

$$R^2 = 0.79$$

जहाँ, Y = एक संगठन में विश्लेषक का मासिक वेतन है (\$ में)

X_2 = विश्लेषक द्वारा संगठन में किए गए कार्य के वर्ष हैं।

X_3 = विश्लेषक का कुल कार्य अनुभव है (वर्षों में)

se = मानक त्रुटि

यदि X_2 और X_3 के बीच सहायक प्रतिगमन के निर्धारण का गुणांक 0.9 है, तो विचरण मुद्रास्फीति कारक का मान ज्ञात कीजिए। किसी नमूने पर फिट किए गए प्रतिगमन मॉडल पर बहुसमन्वयता के क्या प्रतिकूल प्रभाव होते हैं?

(ख) क्रॉस सेक्शनल डेटासेट में पाए जाने वाले हेटेरोस्केडैस्टिसिटी के विभिन्न रूपों की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

(ग) देश के उत्तरी, दक्षिणी और पश्चिमी क्षेत्रों में स्कूल शिक्षकों के वेतन के निम्नलिखित मॉडल पर विचार कीजिए :

$$\text{Wages}_i = \beta_1 + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + u_i$$

जहाँ,

$$D_{2i} = 1 \text{ यदि स्कूल उत्तरी क्षेत्र में स्थित है}$$

$$= 0 \text{ अन्यथा}$$

$$D_{3i} = 1 \text{ यदि स्कूल पश्चिमी क्षेत्र में स्थित है}$$

$$= 0 \text{ अन्यथा}$$

$$\text{Wages} = \text{स्कूल शिक्षकों का रुपये में वेतन}$$

गुणांकों की व्याख्या कीजिए और देश के तीनों क्षेत्रों में स्कूल शिक्षकों के लिए औसत वेतन ज्ञात कीजिए। (6×3=18).

4. (क) प्रतिगमन मॉडलों में बहुसमन्वयता की समस्या के समाधान के लिए प्रयुक्त कुछ विधियों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

(ख) निम्नलिखित प्रतिगमन आउटपुट पर विचार कीजिए :

$$Y_i = 102,192 - 9075N_i + 0.3547P_i + 1.288I_i$$

$$(2053) \quad (0.0727) \quad (0.543)$$

$$N = 33 \quad R^2 = .579$$

जहाँ,

Y_i = 'डाइन आउट' रेस्टोरेंट बिक्री की कुल मात्रा है।

N_i = प्रतिस्पर्धा: "डाइन आउट" रेस्टोरेंट से लेकर दो मील के दायरे में प्रत्यक्ष बाजार प्रतिस्पर्धियों की संख्या

P_i = जनसंख्या: "डाइन आउट" रेस्टोरेंट के तीन मील के दायरे में रहने वाले लोगों की संख्या

I_i = आय: जनसंख्या की डॉलर में औसत घरेलू आय

प्रतिस्पर्धा, जनसंख्या, आय, प्रतिस्पर्धा का वर्ग, जनसंख्या का वर्ग, आय का वर्ग, प्रतिस्पर्धा और जनसंख्या का क्रॉस उत्पाद, जनसंख्या और आय का क्रॉस उत्पाद, तथा आय और प्रतिस्पर्धा के क्रॉस उत्पाद पर आश्रित चर के रूप में उपरोक्त मॉडल के वर्ग अवशेषों के साथ एक सहायक प्रतिगमन का अनुमान लगाया गया है। यह पाया गया कि इस सहायक प्रतिगमन का आर-स्क्वायर 0.0441 है। 5% महत्व के स्तर पर हेटेरोस्केडैस्टिसिटी का परीक्षण कीजिए।

(ग) प्रतिगमन मॉडल से अवरोधन शब्द को हटाने के क्या परिणाम होते हैं?

(6×3=18)

5. (क) प्रत्येक कर्मचारी की आयु और शिक्षा को फलन के रूप में मानते हुए वार्षिक कर्मचारी आय के मॉडल पर विचार कीजिए।

$$\widehat{Earnings}_i = 5.83 + 0.32Age_i - 0.0015Age_i^2 + 6.23Education_i$$

उपरोक्त अनुमानित मॉडल में Age और Age² के गुणांकों की व्याख्या कीजिए। शिक्षा को स्थिर रखते हुए उपरोक्त अनुमानित फलन का आरेख भी तैयार कीजिए।

- (ख) इसी चर के संदर्भ में समवर्ती प्रतिगमन, संयोग प्रतिगमन, समानांतर प्रतिगमन और असमान प्रतिगमन की अवधारणा को स्पष्ट कीजिए।

- (ग) प्रतिगमन मॉडल में त्रुटि टर्म की सामान्यता धारणा के मूल्यांकन के लिए जार्क-बेरा परीक्षण के लागू होने की व्याख्या कीजिए। (6×3=18)

6. (क) श्रम (L) और पूंजी (K) के दोहरे लॉग फलन के रूप में आउटपुट Q के लिए उत्पादन फलन है:

$$\ln Q_i = \beta_0 + \beta_1 \ln L_i + \beta_2 \ln K_i + \varepsilon_i$$

एक शोधकर्ता ने गेहूं और चावल उद्योगों की उत्पादन विशेषताओं की जांच की और निम्नलिखित अनुमान प्राप्त किए।

उद्योग	$\widehat{\beta}_0$	$\widehat{\beta}_1$	$\widehat{\beta}_2$	R^2
गेहूं	0.97	0.92	0.12	0.98
चावल	2.70	0.59	0.33	0.80

अनुमान के अनुसार प्रत्येक उद्योग के लिए श्रम और पूंजी के संबंध में उत्पादन की आंशिक लोच क्या है? उपरोक्त प्रतिगमन में विचारित दो उद्योगों के लिए $(\beta_1 + \beta_2)$ के आर्थिक महत्व की व्याख्या कीजिए।

(ख) उपयुक्त उदाहरणों का उपयोग करते हुए शुद्ध और अशुद्ध श्रृंखला सहसंबंध की अवधारणा को स्पष्ट कीजिए।

(ग) श्रृंखला सहसंबंध के डर्बिन-वाटसन परीक्षण की मान्यताएं क्या हैं? उपयुक्त उदाहरणों का उपयोग करते हुए डर्बिन-वाटसन सांख्यिकी और श्रृंखला सहसंबंध गुणांक के बीच संबंध को भी स्पष्ट कीजिए।

(6×3=18)



[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6037

J

Unique Paper Code : 2272103601

Name of the Paper : International Trade

Name of the Course : **B.A. (H) Economics**

Semester : VI

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. There are **two** sections in the question paper.
3. **Section A** is compulsory.
4. From **Section B** attempt **Any Four** questions. **All** questions carry equal marks.
5. Use of a Simple Calculator is allowed.
6. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. इस प्रश्न-पत्र में दो खंड दिए गए हैं।
3. खंड अ अनिवार्य है।
4. खंड ब से कोई चार प्रश्न कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
5. साधारण कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है।
6. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

Section A

1. This question has nine sub-parts, and all are compulsory. All are short notes or one-line answers or fill in the blanks. (9×2=18)

(i) The tariff rate that maximises the national welfare of an economy is _____.

(ii) The pharmaceutical sector of a country reports \$ 250 million as exports and \$ 150 million as imports. Calculate the index of intra-industry trade of this sector.

- (iii) What is the rationale behind vertical foreign direct investment?
- (iv) A country imposes a 42% tariff on refrigerator, which has a world price of \$1,000. The production of a refrigerator requires components that are imported at a world price of \$600. These components are subject to a 10% *ad valorem* tariff. What is the effective rate of protection enjoyed by the sector producing refrigerators?
- (v) In 2016, negotiators from twelve countries around the Pacific Rim, including the United States but not China, agreed on a proposal for a new economic agreement called the _____.
- (vi) In an empirical study published in 1953 on exports and imports of the United States in the 1940s, it was revealed that exports were labour-intensive and the imports were capital-intensive in nature. This is referred to in economic literature as _____.
- (vii) Dynamic increasing returns to scale occur when the cost of production falls as a firm's _____ increases over time due to learning and experience.

- (viii) The United States put a ban on imports of tuna from Mexico that were not caught with nets, which were safe for dolphins. So, in 1991, Mexico appealed to the GATT against this ban. What was the outcome of this case?
- (ix) If a firm faces a marginal cost of c_1 and a trade cost of t , and sets a domestic price P^1 and an export price of P^{1X} . When is the firm's export pricing considered as dumping?

(a) When $P^{1X} = c_1 + t$

(b) When $P^{1X} - t < P^1$

(c) When $P^{1X} = P^1 + c_1$

(d) When $P^{1X} = P^1 - c_1$

Section B

Attempt **any 4** questions from this section.

All questions carry equal marks.

2. (a) Consider country Ironvia producing a metal Alloy Z. In the production of Alloy Z, it releases a by product T, which pollutes nearby water bodies and harms aquatic life imposing a negative externality.

With the opening up of the economy for free trade, this country becomes an importer for Alloy Z. Illustrate with the help of a diagram how free trade of Alloy Z might make this country better off. (8)

- (b) Consider two countries, A and B, producing wheat. Demand and supply conditions in the two countries are given below :

Country A: DD: $Q_d = 1000 - 2P$

SS: $Q_s = 200 + 2P$

Country B: DD: $Q_d = 800 - 2P$

SS: $Q_s = 400 + 2P$

- (i) Given this information, discuss the pattern of trade. What will the world equilibrium price and quantity be traded?
- (ii) Suppose the importing country imposes a per unit tariff of 20. Through a neatly labelled diagram, discuss the impact of this tariff on the importing country, exporting country and the world market of wheat.

(10)

3. (a) Consider a Ricardian model with two countries, Agrofina, and Technofina, producing two goods: X and Y. The tastes and preferences of the consumers in both countries are the same, as captured by the utility function $U(X, Y) = XY$. The unit labour requirements are as follows.

Country	a_{LX}	a_{LY}
Technofina	4	5
Agrofina	1	3

Assume Technofina has 1,000 workers and Agrofina has 100 workers.

- (i) Plot the PPFs for both Technofina and Agrofina.
 - (ii) Plot the RD and RS curve and find the equilibrium relative price
 - (iii) Do we have complete specialisation at this point?
 - (iv) Illustrate algebraically the gains from trade for one of the countries. $(2+8+2+3=15)$
- (b) Write a short note on Immiserizing Growth.

4. (a) A country produces two goods, wheat and cloth. Wheat is produced using land and labour, while cloth is produced using capital and labour. Labour is mobile between the two sectors. Using the four-quadrant diagram, explain the allocation of labour across the two sectors. How does it change when the relative price of cloth increases? What implications does this have on the owners of the factors of production? (10)
- (b) If the Governments are concerned about domestic monopoly power, they should prefer tariffs to quotas as instruments of trade policy. Explain the same with a necessary diagram. (8)
5. (a) Consider two countries, Sunland and Rainland, in the context of an offshoring model. Assume that Sunland has a higher relative productivity of skilled labour compared to Rainland. The extra cost of capital and trade is uniform across production activities.
- (i) Given this setup, will Sunland be more likely to offshore high-end or low-end production activities in the value chain? Justify your answer with reference to the positioning of tasks along the value chain.

(ii) Now, suppose that the cost of capital or trade falls in Rainland. How will this affect the slicing of the value chain? Draw relative labour supply and demand diagrams for the two countries, showing the effect of this change. What happens to the relative wage of skilled workers to unskilled workers in each country? (6+6=12)

(b) Four countries – India, Vietnam, Brazil and Kenya produce tea at a unit cost of production of 35, 30, 20 and 15, respectively. While there are no restrictions on exports, each country imposes an ad valorem tariff on imports of tea of 40%, 30%, 20%, and 10%, respectively. Suppose India and Vietnam sign a free trade agreement. Will this lead to trade creation or trade diversion? (6)

6. (a) In the world economy, there are two countries, Alpha and Beta, that produce two goods, bread and soap, using labour (L) and capital (K). Alpha is relatively labour abundant, and Beta is relatively capital abundant. Assume that bread is relatively capital intensive and soap is labour intensive.

- (i) According to the Heckscher-Ohlin theorem, what will the pattern of trade be between Alpha and Beta?
- (ii) Under what condition(s) will trade lead to factor price equalization between the two countries? (10)
- (b) Consider two countries, Funland and Rockland, Funland has a preference for consumption in the future. and Rockland has a preference for current consumption. Illustrate how trade is intertemporally balanced with the help of diagram(s). (8)
7. (a) Explain how an increase in market size due to economic integration affects firm-level outcomes in a monopolistically competitive market. Why do some firms gain while others lose from such integration? (10)
- (b) Explain Rybczynski's Theorem with the help of a diagram. (8)

खंड अ

1. इस प्रश्न के नौ उप-भाग हैं, और सभी अनिवार्य हैं। सभी संक्षिप्त टिप्पणियाँ या एक-पंक्ति के उत्तर हैं या रिक्त स्थान भरें।

(9×2=18)

- (i) किसी अर्थव्यवस्था के राष्ट्रीय कल्याण को अधिकतम करने वाली टैरिफ दर _____ है।
- (ii) किसी देश का फार्मास्युटिकल क्षेत्र 250 मिलियन डॉलर का निर्यात और 150 मिलियन डॉलर का आयात करता है। इस क्षेत्र के अंतर-उद्योग व्यापार के सूचकांक की गणना कीजिए।
- (iii) ऊर्ध्वाधर विदेशी प्रत्यक्ष निवेश के पीछे क्या तर्क है?
- (iv) एक देश रेफ्रिजरेटर पर 42% टैरिफ लगाता है, जिसकी विश्व कीमत 1,000 डॉलर है। रेफ्रिजरेटर के उत्पादन के लिए ऐसे घटकों की आवश्यकता होती है जिन्हें 600 डॉलर की विश्व कीमत पर आयात किया जाता है। ये घटक 10% मूल्यानुसार टैरिफ के अधीन हैं। रेफ्रिजरेटर का उत्पादन करने वाले क्षेत्र द्वारा प्राप्त संरक्षण की प्रभावी दर क्या है?
- (v) 2016 में, प्रशांत रिम के आसपास के बारह देशों के वार्ताकारों, जिनमें संयुक्त राज्य अमेरिका भी शामिल था, लेकिन चीन नहीं था, ने _____ नामक एक नए आर्थिक समझौते के प्रस्ताव पर सहमति व्यक्त की।

- (vi) 1940 के दशक में संयुक्त राज्य अमेरिका के निर्यात और आयात पर 1953 में प्रकाशित एक अनुभवजन्य अध्ययन में, यह पता चला था कि निर्यात श्रम गहन थे और आयात प्रकृति में पूंजी गहन थे। इसे आर्थिक साहित्य में _____ के रूप में संदर्भित किया जाता है।
- (vii) गतिशील बढ़ते पैमाने पर रिटर्न तब होता है जब सीखने और अनुभव के कारण फर्म की _____ समय के साथ बढ़ने पर उत्पादन की लागत गिर जाती है।
- (viii) संयुक्त राज्य अमेरिका ने मेक्सिको से टूना के आयात पर प्रतिबंध लगा दिया, जो जाल से नहीं पकड़े गए थे, जो डॉल्फिन के लिए सुरक्षित थे। इसलिए, 1991 में, मेक्सिको ने इस प्रतिबंध के खिलाफ गैट में अपील की। इस मामले का परिणाम क्या था?
- (ix) यदि किसी फर्म को सीमांत लागत c_1 और व्यापार लागत t का सामना करना पड़ता है, और वह घरेलू मूल्य P^1 और निर्यात मूल्य P^{1X} निर्धारित करती है। फर्म के निर्यात मूल्य निर्धारण को डंपिंग कब माना जाता है?
- (अ) जब $P^{1X} = c_1 + t$
- (ब) जब $P^{1X} - t < P^1$
- (स) जब $P^{1X} = P^1 + c_1$
- (द) जब $P^{1X} = P^1 - c_1$

खंड ब

इस खंड में से कोई भी 4 प्रश्न हल कीजिए।

सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

2. (क) धातु मिश्रधातु Z का उत्पादन करने वाले आयरन देश पर विचार कीजिए। मिश्रधातु Z के उत्पादन में, यह एक उपोत्पाद T जारी करता है, जो आस-पास के जल निकायों को प्रदूषित करता है और जलीय जीवन को नुकसान पहुँचाता है, जिससे नकारात्मक बाहरी प्रभाव पड़ता है। मुक्त व्यापार के लिए अर्थव्यवस्था के खुलने के साथ, यह देश मिश्रधातु Z का आयातक बन जाता है। एक आरेख की मदद से समझाइये कि मिश्र धातु Z का मुक्त व्यापार इस देश को कैसे बेहतर बना सकता है।

(8)

- (ख) गेहूँ उत्पादक दो देशों, A और B पर विचार कीजिए। दोनों देशों में माँग और आपूर्ति की स्थितियाँ नीचे दी गई हैं :

$$\text{देश A: } DD: Q_d = 1000 - 2P$$

$$SS: Q_s = 200 + 2P$$

$$\text{देश B: } DD: Q_d = 800 - 2P$$

$$SS: Q_s = 400 + 2P$$

(i) इस जानकारी के आधार पर, व्यापार के पैटर्न पर चर्चा कीजिए। विश्व संतुलन मूल्य और व्यापार की मात्रा क्या होगी?

(ii) मान लीजिए कि आयात करने वाला देश प्रति इकाई 20 का टैरिफ लगाता है। एक सुव्यवस्थित रूप से लेबल किए गए आरेख के माध्यम से, आयात करने वाले देश, निर्यात करने वाले देश और गेहूँ के विश्व बाजार पर इस टैरिफ के प्रभाव पर चर्चा कीजिए। (10)

3. (क) दो देशों, एग्रोफिना और टेक्नोफिना के साथ एक रिकार्डियन मॉडल पर विचार कीजिए, जो दो वस्तुओं का उत्पादन करते हैं: एक्स और वाई। दोनों देशों में उपभोक्ताओं के स्वाद और प्राथमिकताएं समान हैं, जैसा कि उपयोगिता फलन यू (एक्स; वाई) = एक्सवाई द्वारा कैपचर किया गया है। इकाई श्रम की आवश्यकताएं इस प्रकार हैं।

देश	a_{LX}	a_{LY}
टेक्नोफिना	4	5
एग्रोफिना	1	3

मान लें कि टेक्नोफिना में 1,000 कर्मचारी हैं और एग्रोफिना में 100 कर्मचारी हैं।

(i) टेक्नोफिना और एग्रोफिना दोनों के लिए पीपीएफ प्लॉट कीजिए।

(ii) आरडी और आरएस वक्र प्लॉट कीजिए और संतुलन सापेक्ष मूल्य ज्ञात कीजिए।

(iii) क्या इस बिंदु पर हमारे पास पूर्ण विशेषज्ञता है?

(iv) किसी एक देश के लिए आर से होने वाले लाभों को बीजगणितीय रूप से प्रतिबोधित कीजिए।

$$(2 + 8 + 2 + 3 = 15)$$

(ख) विस्मयकारी वृद्धि पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। (3)

4. (क) एक देश दो वस्तुओं, गेहूँ और कपड़े का उत्पादन करता है। गेहूँ का उत्पादन भूमि और श्रम का उपयोग करके किया जाता है, जबकि कपड़े का उत्पादन पूंजी और श्रम का उपयोग करके किया जाता है। श्रम दोनों क्षेत्रों के बीच गतिशील है। चार-चतुर्थांश आरेख का उपयोग करके, दोनों क्षेत्रों में श्रम के आवंटन की व्याख्या कीजिए। कपड़े की सापेक्ष कीमत बढ़ने पर यह कैसे बदलता है? उत्पादन के कारकों के स्वामियों पर इसका क्या प्रभाव पड़ता है? (10)

(ख) यदि सरकारें घरेलू एकाधिकार शक्ति के बारे में चिंतित हैं, तो उन्हें व्यापार नीति के साधन के रूप में कोटा की तुलना में टैरिफ को प्राथमिकता देनी चाहिए। एक आवश्यक आरेख के साथ इसे स्पष्ट कीजिए। (8)

5. (क) एक ऑफशोरिंग मॉडल के संदर्भ में दो देशों, सनलैंड और रेनलैंड पर विचार कीजिए। मान लीजिए कि सनलैंड में रेनलैंड की तुलना में कुशल श्रम की सापेक्ष उत्पादकता अधिक है। पूंजी और व्यापार की अतिरिक्त लागत उत्पादन गतिविधियों में एक समान है।

(i) इस सेटअप को देखते हुए, क्या सनलैंड मूल्य श्रृंखला में उच्च-श्रेणी या निम्न-श्रेणी उत्पादन गतिविधियों को ऑफशोर करने की अधिक संभावना रखेगा? मूल्य श्रृंखला के साथ कार्यों की स्थिति के संदर्भ में अपने उत्तर को उचित ठहराइये।

(ii) अब, मान लीजिए कि रेनलैंड में पूंजी या व्यापार की लागत गिरती है। यह मूल्य श्रृंखला के स्लाइसिंग को कैसे प्रभावित करेगा? इस परिवर्तन के प्रभाव को दिखाते हुए, दोनों देशों के लिए सापेक्ष श्रम आपूर्ति और मांग आरेख बनाइये। प्रत्येक देश में कुशल श्रमिकों और अकुशल श्रमिकों के सापेक्ष वेतन का क्या होता है?

(6 + 6 = 12)

(ख) चार देश - भारत, वियतनाम, ब्राजील और केन्या क्रमशः 35, 30, 20 और 15 की उत्पादन लागत पर चाय का उत्पादन करते हैं। जबकि निर्यात पर कोई प्रतिबंध नहीं है, प्रत्येक देश क्रमशः 40%, 30%, 20% और 10% की चाय के आयात पर मूल्यानुसार टैरिफ लगाता है। मान लीजिए भारत और वियतनाम एक मुक्त व्यापार समझौते पर हस्ताक्षर करते हैं। क्या इससे व्यापार सृजन होगा या व्यापार विचलन होगा? (6)

6. (क) विश्व अर्थव्यवस्था में, दो देश हैं, अल्फा और बीटा, जो श्रम (L) और पूंजी (K) का उपयोग करके दो वस्तुओं, ब्रेड और साबुन का उत्पादन करते हैं। अल्फा अपेक्षाकृत श्रम प्रचुर है, और बीटा अपेक्षाकृत पूंजी प्रचुर है। मान लीजिए कि ब्रेड अपेक्षाकृत पूंजी गहन है और साबुन श्रम गहन है।

(i) हेक्स्चर-ओहलिन प्रमेय के अनुसार, अल्फा और बीटा के बीच व्यापार का पैटर्न क्या होगा?

(ii) किन परिस्थितियों में व्यापार से दोनों देशों के बीच कारक मूल्य समानता होगी? (10)

(ख) दो देशों, फनलैंड और रॉकलैंड पर विचार कीजिए, फनलैंड को भविष्य में उपभोग के लिए प्राथमिकता है। और रॉकलैंड को वर्तमान उपभोग के लिए प्राथमिकता है। आरेख(ओं) की सहायता से स्पष्ट कीजिए कि व्यापार किस प्रकार अंतर-समय संतुलित है। (8)

7. (क) यह बताइये कि आर्थिक एकीकरण के कारण बाजार के आकार में वृद्धि एकाधिकार प्रतिस्पर्धी बाजार में फर्म-स्तर के परिणामों को कैसे प्रभावित करती है। कुछ फर्मों को इस तरह के एकीकरण से लाभ क्यों होता है जबकि अन्य को नुकसान होता है? (10)

(ख) राइबकिंस्की के प्रमेय को आरेख की सहायता से समझाइये।

(8)

(14)
[This question paper contains 8 printed pages.] 6990

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6096 J

Unique Paper Code : 2272103602

Name of the Paper : Development Theory and Experience

Name of the Course : BA (H) Economics

Semester : VI

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. Answer any **five** out of the **eight** questions given.
3. 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।

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

2. दिये गए आठ प्रश्नों में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
3. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) A potential migrant is faced with a probability of getting absorbed in the urban formal sector equal to 0.5 while the probability of being in the urban informal sector is 0.5. If the agricultural wage is Rs. 500, urban formal wage is Rs. 1200 and the urban informal wage is Rs. 700, will he move to the urban sector? Explain using the Harris-Todaro model of rural urban migration. (9)
- (b) Explain how in the Harris-Todaro model a policy of wage subsidy to the formal sector may still require migration restrictions to check the size of the informal sector. Are there policies that work without migration restrictions? (4+5)
2. Discuss and explain why despite Marshallian inefficiency, sharecropping contracts enjoy enduring popularity across countries in the rural economy worldwide. (18)

3. (a) Discuss the reasons that have kept the population growth rate persistently high in developing countries. (15)
- (b) In the absence of insurance and social security structures, let the probability of having a given child grow up to look after parents be p . A couple finds 0.9 as the acceptable threshold probability of receiving support from at least one child. What is the optimum number of offspring if $p = \frac{1}{2}$? (3)
4. What are interlinked contracts and why are they observed as a mode of credit transactions in developing countries? Explain how an interlinked contract when loan repayment is done in labour may create an efficient surplus. (9+9)
5. (a) "Inequalities in the asset market magnify further into labour market inequalities, at least among the poor." Discuss. (10)
- (b) Explain how casual labour markets in rural areas create nutritional externalities that all the stakeholders end up paying for. (8)

6. Describe using game theoretic models, how neither state governance nor the market may be fully successful in regulating the use of common property resources. How far do you think self-governing institutions can be useful for sustaining them? (15+3)
7. (a) Discuss the problems of plan implementation and plan failures in developing countries. (8)
- (b) How far do you agree that the setbacks to market reforms in many transition economies are attributable to the absence of some institutional preconditions and market practices? Discuss in the light of policy prescriptions of Washington Consensus for development policy. Give suitable examples. (10)
8. Write short notes on **any two** from the following :
- (a) When the lender's valuation of a collateral exceeds that of the borrower by a large margin, credit can become a veil for acquiring the collateral. Explain.
- (b) Evaluate comparative merits of democratic and autocratic regimes for the growth performance of economies.

(c) Explain lender's risk hypothesis.

(d) Discuss the comparative impact of increasing female wages vs increasing rental incomes on fertility choices. (9×2=18)

1. (क) एक संभावित प्रवासी के शहरी औपचारिक क्षेत्र में समाहित होने की संभावना 0.5 के बराबर है, जबकि शहरी अनौपचारिक क्षेत्र में होने की संभावना 0.5 है। यदि कृषि मजदूरी 500 रुपये है, शहरी औपचारिक मजदूरी 1200 रुपये है और शहरी अनौपचारिक मजदूरी 700 रुपये है, तो क्या वह शहरी क्षेत्र में जाएगा? ग्रामीण शहरी प्रवास के हैरिस-टोडारो मॉडल का उपयोग करके समझाइये। (9)

(ख) समझाइये कि हैरिस-टोडारो मॉडल में औपचारिक क्षेत्र को मजदूरी सब्सिडी की नीति के लिए अनौपचारिक क्षेत्र के आकार की जाँच करने के लिए अभी भी प्रवास प्रतिबंधों की आवश्यकता हो सकती है। क्या ऐसी नीतियाँ हैं जो प्रवास प्रतिबंधों के बिना काम करती हैं? (4+5)

2. चर्चा कीजिए और समझाइये कि मार्शलियन अकुशलता के बावजूद, दुनिया भर में ग्रामीण अर्थव्यवस्था में शेयरक्रॉपिंग अनुबंधों को देशों में स्थायी लोकप्रियता क्यों मिली है। (18)

3. (क) विकासशील देशों में जनसंख्या वृद्धि दर को लगातार उच्च बनाए रखने के कारणों पर चर्चा कीजिए। (15)

(ख) बीमा और सामाजिक सुरक्षा संरचनाओं की अनुपस्थिति में, किसी बच्चे के बड़े होकर माता-पिता की देखभाल करने की संभावना को कम से कम होने दें। एक दंपति को कम से कम एक बच्चे से सहायता प्राप्त करने की स्वीकार्य सीमा संभावना 0.9 मिलती है। यदि $p = \frac{1}{2}$ है, तो संतानों की इष्टतम संख्या क्या है? (3)

4. अंतःसंबंधित अनुबंध क्या हैं और उन्हें विकासशील देशों में ऋण लेनदेन के एक तरीके के रूप में क्यों देखा जाता है? बताइये कि जब ऋण चुकौती श्रम में की जाती है, तो अंतःसंबंधित अनुबंध एक कुशल अधिशेष कैसे बना सकता है। (9+9)

5. (क) “परिसंपत्ति बाजार में असमानताएं श्रम बाजार असमानताओं में और बढ़ जाती हैं, कम से कम गरीबों के बीच।” चर्चा कीजिए। (10)

(ख) यह बताइये कि ग्रामीण क्षेत्रों में आकस्मिक श्रम बाजार कैसे पोषण संबंधी बाध्यताएं पैदा करते हैं, जिसका भुगतान सभी हितधारकों को करना पड़ता है। (8)

6. गेम थ्योरेटिक मॉडल का उपयोग करके वर्णन कीजिए कि कैसे न तो राज्य शासन और न ही बाजार आम संपत्ति संसाधनों के उपयोग को विनियमित करने में पूरी तरह सफल हो सकता है। आप क्या सोचते हैं कि स्वशासी संस्थाएँ उन्हें बनाए रखने के लिए किस हद तक उपयोगी हो सकती हैं? (15 + 3)

7. (क) विकासशील देशों में योजना कार्यान्वयन और योजना विफलताओं की समस्याओं पर चर्चा कीजिए। (8)

(ख) आप इस बात से किस हद तक सहमत हैं कि कई संक्रमण अर्थव्यवस्थाओं में बाजार सुधारों में बाधाएँ कुछ संस्थागत पूर्व शर्तों और बाजार प्रथाओं की अनुपस्थिति के कारण हैं? विकास नीति के लिए वाशिंगटन सहमति के नीतिगत नुस्खों के प्रकाश में चर्चा कीजिए। उपयुक्त उदाहरण दीजिए। (10)

8. निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(क) जब ऋणदाता द्वारा किसी संपार्श्विक का मूल्यांकन उधारकर्ता द्वारा किए गए मूल्यांकन से बहुत अधिक होता है, तो ऋण संपार्श्विक प्राप्त करने के लिए एक आवरण बन सकता है। व्याख्या कीजिए।

(ख) अर्थव्यवस्थाओं के विकास प्रदर्शन के लिए लोकतांत्रिक और निरंकुश शासनों के तुलनात्मक गुणों का मूल्यांकन कीजिए।

(ग) ऋणदाता की जोखिम परिकल्पना की व्याख्या कीजिए।

(घ) प्रजनन विकल्पों पर महिला मजदूरी में वृद्धि बनाम किराये की आय में वृद्धि के तुलनात्मक प्रभाव पर चर्चा कीजिए।

(9×2=18)

(5)

[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6151

J

Unique Paper Code : 2272103603

Name of the Paper : Indian Growth and Development

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

Semester : VI

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. Answer any **five** questions out of **eight**.
3. **All** questions carry equal **(18)** marks.
4. 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. आठ में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।

KALINDI COLLEGE LIBRARY
कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय

P.T.O.

3. सभी प्रश्नों के अंक समान (18) हैं।
 4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।
-
1. Explain the series of events that set India on a higher growth path in the early 2000s and the subsequent growth decline thereafter.
 2. "In a poor developing country, the touchstone of successful economic performance is poverty alleviation". Discuss this statement in the context of India since 1980.
 3. What are the policies and reforms needed for enhancing farm income and making Indian agriculture more inclusive and sustainable?
 4. India has grown in world trade as well as Global Value Chain (GVC) participation during the period of 2005 to 2015. Illustrate this statement.
 5. The accumulation of demographic dividends and deposits holds significant potential for achieving prosperity, although certain underlying factors may act as counterforces to realizing the intended outcomes. Discuss.

6. Explain the developmental foundations of labour laws between 1947 and 1965. What kind of outcomes disrupted this pattern after 1965?
 7. Analyse the idea of the public sector and its performance record during the Nehru period within the broader project of overall resource mobilisation. The role of primary education was largely neglected during this era. Do you agree with this viewpoint? Substantiate your answer with relevant data.
 8. Elaborate on the key areas of focus and strategic trade priorities that can enhance India's trade potential in the context of a rapidly evolving global economic landscape.
-
1. उन घटनाओं की श्रृंखला की व्याख्या कीजिए, जिन्होंने 2000 के दशक की शुरुआत में भारत को उच्च विकास पथ पर स्थापित किया और उसके बाद विकास में गिरावट आई।
 2. "एक गरीब विकासशील देश में, सफल आर्थिक प्रदर्शन की कसौटी गरीबी उन्मूलन है"। 1980 से भारत के संदर्भ में इस कथन पर चर्चा कीजिए।

3. कृषि आय बढ़ाने और भारतीय कृषि को अधिक समावेशी और टिकाऊ बनाने के लिए किन नीतियों और सुधारों की आवश्यकता है?
4. भारत ने 2005 से 2015 की अवधि के दौरान विश्व व्यापार के साथ-साथ वैश्विक मूल्य श्रृंखला (जीवीसी) भागीदारी में वृद्धि की है। इस कथन को स्पष्ट कीजिए।
5. जनसांख्यिकीय लाभांश और जमा का संचय समृद्धि प्राप्त करने की महत्वपूर्ण क्षमता रखता है, हालांकि कुछ अंतर्निहित कारक इच्छित परिणामों को साकार करने के लिए प्रतिकारक के रूप में कार्य कर सकते हैं। चर्चा कीजिए।
6. 1947 और 1965 के बीच श्रम कानूनों के विकासात्मक आधारों की व्याख्या कीजिए। 1965 के बाद किस तरह के परिणामों ने इस पैटर्न को बाधित किया?
7. समग्र संसाधन जुटाने की व्यापक परियोजना के भीतर नेहरू काल के दौरान सार्वजनिक क्षेत्र के विचार और उसके प्रदर्शन रिकॉर्ड का विश्लेषण कीजिए। इस युग के दौरान प्राथमिक शिक्षा की भूमिका को काफी हद तक नजरअंदाज किया गया। क्या आप इस दृष्टिकोण से सहमत हैं? प्रासंगिक डेटा के साथ अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
8. तेजी से विकसित हो रहे वैश्विक आर्थिक परिदृश्य के संदर्भ में भारत की व्यापार क्षमता को बढ़ाने वाले फोकस और रणनीतिक व्यापार प्राथमिकताओं के प्रमुख क्षेत्रों पर विस्तार से चर्चा कीजिए।

(16)
[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6216

J

Unique Paper Code : 2273100019

Name of the Paper : Research Methodology

Name of the Course : **B.A. Economics Hons**

Semester : VI

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. Attempt any **five** questions.
3. **All** questions carry equal marks.
4. Use of a simple calculator is allowed.
5. 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।

कालिन्दी महाविद्यालय पुस्तकालय
KALINDI COLLEGE LIBRARY

P.T.O.

2. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
4. साधारण कैलकुलेटर उपयोग की अनुमति है ।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) Differentiate between inductive and deductive research.

(b) Explain the three different types of scientific research projects.

(c) What do you mean by 'scientific method'? Mention and explain the four characteristics that any 'scientific method' must satisfy. (6,6,6)

(क) आगमनात्मक और निगमनात्मक शोध के बीच अंतर बताइए।

(ख) वैज्ञानिक शोध परियोजनाओं के तीन विभिन्न प्रकारों की व्याख्या कीजिए।

(ग) 'वैज्ञानिक पद्धति' से आपका क्या अभिप्राय है? किसी भी 'वैज्ञानिक पद्धति' को जिन चार विशेषताओं को पूरा करना चाहिए, उनका उल्लेख कीजिए और उनकी व्याख्या कीजिए।

2. Discuss the evolution of the system of official economic statistics in India. What do you think are the main problems in the system, and what can be done to improve the system? (18)

भारत में आधिकारिक आर्थिक सांख्यिकी प्रणाली के विकास पर चर्चा कीजिए। आपके विचार में इस प्रणाली में मुख्य समस्याएँ क्या हैं, और इस प्रणाली को बेहतर बनाने के लिए क्या किया जा सकता है?

3. What are the different forms in which data for any variable are available? Is it possible to convert one form of the variable to another? Explain using examples. (18)

किसी भी चर के लिए डेटा किस-किस रूप में उपलब्ध है? क्या चर के एक रूप को दूसरे रूप में बदलना संभव है? उदाहरणों का उपयोग करके समझाइए।

4. (a) What is meant by :
 (i) a unit of analysis,
 (ii) a construct,
 (iii) variables (8)

- (b) What are the different types of variables that can be classified depending on their intended use? Explain with examples. (10)

(क) (i) विश्लेषण की इकाई, (ii) परिकल्पना, (iii) चर से क्या अभिप्राय है।

(ख) विभिन्न प्रकार के चर कौन-से हैं जिन्हें उनके इच्छित उपयोग के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है? उदाहरणों सहित समझाइए।

5. (a) What are the different processes required to empirically test any analysis in a project? (9)

(b) What is the role of a literature review in writing any research project? (9)

(क) किसी परियोजना में किसी भी विश्लेषण का अनुभवजन्य परीक्षण करने के लिए आवश्यक विभिन्न प्रक्रियाएँ क्या हैं?

(ख) किसी भी शोध परियोजना को लिखने में साहित्य समीक्षा की क्या भूमिका होती है?

6. Write short notes on : (6,6,6)

(a) The data lifecycle

(b) The four key design attributes of any research

(c) Discuss the structure of MOSPI

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(क) डेटा जीवनचक्र

(ख) किसी भी शोध की चार प्रमुख डिजाइन विशेषताएँ

(ग) सांख्यिकी और कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय की संरचना पर चर्चा कीजिए

[This question paper contains 2 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6227

J

Unique Paper Code : 2273100030

Name of the Paper : Sectoral Issue in Indian Economy

Name of the Course : **B.A. (Hons) Economics – DSE**

Semester : VI

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. This question paper contains 8 questions.
3. Attempt any five questions.
4. Each question carries 18 marks.
5. 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. इस प्रश्न-पत्र में आठ प्रश्न दिये गए हैं ।
 3. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
 4. प्रत्येक प्रश्न के 18 अंक हैं ।
 5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।
-
1. Discuss the role of the Production Linked Incentive (PLI) Schemes in enhancing India's manufacturing competitiveness.
 2. Evaluate the contribution of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) to India's economic growth and employment.
 3. Discuss key pathways to ensure safe and healthy diets for nutritional security in India. Highlight the role of dietary diversity, postharvest management, bio-fortification, and nutrition education.
 4. Critically evaluate the argument that the public sector can play a pivotal role in reviving India's industrial growth and economic stability. What policy suggestions have been proposed in this context?
 5. Analyze the challenges faced by Indian startups despite the policy support under the Startup India initiative. What further reforms are needed to sustain startup growth in India?

6. Discuss the historical growth trajectory of the Indian agricultural sector from 1950 to 2010, highlighting the key phases, major reforms, and factors contributing to its deceleration and recovery. What policy measures would you recommend to ensure sustained agricultural growth in the future?
7. What does the term "Less Krishi in Bharat" imply? Analyze the main reasons behind the declining role of agriculture in rural India and suggest how policy interventions can be shaped to promote rural transformation.
8. Critically analyze NFSA 2013 in addressing nutrition security beyond calorie sufficiency and also discuss potential policy designs for enhancing nutritional security in India.

1. भारत की विनिर्माण प्रतिस्पर्धात्मकता को बढ़ाने में उत्पादन से जुड़ी प्रोत्साहन (पीएलआई) योजनाओं की भूमिका पर चर्चा कीजिए।
2. भारत के आर्थिक विकास और रोजगार में सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) के योगदान का मूल्यांकन कीजिए।
3. भारत में पोषण सुरक्षा के लिए सुरक्षित और स्वस्थ आहार सुनिश्चित करने के प्रमुख मार्गों पर चर्चा कीजिए। आहार विविधता, कटाई के बाद प्रबंधन, जैव-सुण्डीकरण और पोषण शिक्षा की भूमिका पर प्रकाश डालिये।
4. इस तर्क का समालोचनात्मक मूल्यांकन कीजिए कि सार्वजनिक क्षेत्र भारत के औद्योगिक विकास और आर्थिक स्थिरता को पुनर्जीवित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है। इस संदर्भ में क्या नीतिगत सुझाव प्रस्तावित किए गए हैं?
5. स्टार्टअप इंडिया पहल के तहत नीतिगत समर्थन के बावजूद भारतीय स्टार्टअप के सामने आने वाली चुनौतियों का विश्लेषण कीजिए। भारत में स्टार्टअप विकास को बनाए रखने के लिए और किन सुधारों की आवश्यकता है?
6. 1950 से 2010 तक भारतीय कृषि क्षेत्र के ऐतिहासिक विकास पथ पर चर्चा कीजिए, इसके प्रमुख चरणों, प्रमुख सुधारों और इसके मंदी और सुधार में योगदान देने वाले कारकों पर प्रकाश डालिये। भविष्य में सतत कृषि विकास सुनिश्चित करने के लिए आप कौन से नीतिगत उपाय सुझाएंगे?
7. "भारत में कम कृषि" शब्द का क्या अर्थ है? ग्रामीण भारत में कृषि की घटती भूमिका के पीछे मुख्य कारणों का विश्लेषण कीजिए और सुझाव दीजिए कि ग्रामीण परिवर्तन को बढ़ावा देने के लिए नीतिगत हस्तक्षेप कैसे किए जा सकते हैं।
8. कैलोरी पर्याप्तता से परे पोषण सुरक्षा को संबोधित करने में एनएफएसए 2013 का समालोचनात्मक विश्लेषण कीजिए और भारत में पोषण सुरक्षा को बढ़ाने के लिए संभावित नीति डिजाइनों पर भी चर्चा कीजिए।

(8)
[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7352

J

Unique Paper Code : 2272203601

Name of the Paper : Indian Growth and Development

Name of the Course : **BA (Prog.) with Economics
(Minor)**

Semester : VI

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. Attempt any **five** questions.
3. **All** questions carry equal marks (**18** marks each).
4. 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. कोई भी पाँच प्रश्न हल करें।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं (प्रत्येक 18 अंक)।

4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. Examine the view that industrialization in India has stagnated in the post-reform period. What does the evidence from national and disaggregated data tell us about the extent and nature of industrial stagnation?

इस दृष्टिकोण की विवेचना कीजिए कि सुधार के बाद की अवधि में भारत में औद्योगीकरण स्थिर हो गया है। राष्ट्रीय और अलग-अलग डेटा से प्राप्त साक्ष्य हमें औद्योगिक स्थिरता की सीमा और प्रकृति के बारे में क्या बताते हैं?

2. Explain meaning of the following terms-

- (i) demographic deposit
- (ii) demographic dividend and
- (iii) demographic debt

Discuss the significance of these in the context of India's demographic transition.

निम्नलिखित शब्दों का अर्थ स्पष्ट कीजिए-

- (i) जनसांख्यिकीय जमा
- (ii) जनसांख्यिकीय लाभांश और
- (iii) जनसांख्यिकीय ऋण

भारत के जनसांख्यिकीय संक्रमण के संदर्भ में इनके महत्व पर चर्चा कीजिए।

3. What are the major challenges faced by the agricultural sector in India in achieving the three primary goals of growth, equity, and sustainability?

विकास, समानता और स्थिरता के तीन प्राथमिक लक्ष्यों को प्राप्त करने में भारत में कृषि क्षेत्र के सामने कौन सी प्रमुख चुनौतियाँ हैं?

4. Assess the role of services in India's exports and significance of these exports in integrating the Indian economy into the world economy. Explain the various modes through which services are exported and discuss the major challenges faced in this regard.

भारत के निर्यात में सेवाओं की भूमिका और भारतीय अर्थव्यवस्था को विश्व अर्थव्यवस्था में एकीकृत करने में इन निर्यातों के महत्व का आकलन कीजिए। सेवाओं के निर्यात के विभिन्न तरीकों की व्याख्या कीजिए और इस संबंध में आने वाली प्रमुख चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।

5. Discuss the significance of Global Value Chain-led merchandise trade in the 21st century. In this context, outline major aspects of trade and policy reforms that can aid India's export of goods.

21 वीं सदी में वैश्विक मूल्य श्रृंखला-आधारित व्यापारिक व्यापार के महत्व पर चर्चा कीजिए। इस संदर्भ में, व्यापार और नीति सुधारों के प्रमुख पहलुओं की रूपरेखा तैयार कीजिए जो भारत के माल के निर्यात में सहायता कर सकते हैं।

6. Outline the methodology for the measurement of poverty as developed and adopted by the Expert Group chaired by Dr C. Rangarajan.

डॉ. सी. रंगराजन की अध्यक्षता वाले विशेषज्ञ समूह द्वारा विकसित और अपनाई गई गरीबी के मापन की पद्धति की रूपरेखा तैयार कीजिए।

7. Critically assess the growth performance of the Indian economy since Independence. What are the major challenges in achieving and sustaining a target rate of growth of per capita income of around 7 percent per annum?

स्वतंत्रता के बाद से भारतीय अर्थव्यवस्था के विकास प्रदर्शन का आलोचनात्मक मूल्यांकन कीजिए। प्रति व्यक्ति आय की वृद्धि दर लगभग 7 प्रतिशत प्रति वर्ष प्राप्त करने और बनाए रखने में प्रमुख चुनौतियाँ क्या हैं?

8. Examine the Nehru-Mahalanobis strategy of 1950-64, specifically addressing the criticism regarding (a) role of agriculture and (b) performance of the public sector.

1950-64 की नेहरू-महालनोबिस रणनीति की विवेचना कीजिए, जिसमें विशेष रूप से (क) कृषि की भूमिका और (ख) सार्वजनिक क्षेत्र के प्रदर्शन के बारे में आलोचना को संबोधित किया गया है।

[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7389

J

Unique Paper Code : 2272203601

Name of the Paper : Indian Growth and Development

**Name of the Course : BA (Prog.) with Economics
(Minor)**

Semester : VI

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. Attempt any **five** questions.
3. **All** questions carry equal marks (**18** marks each).
4. 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. कोई भी पाँच प्रश्न हल करें।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं (प्रत्येक 18 अंक)।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. Give a brief overview of growth in India during the period 1950-80. Why did India fail to achieve rapid growth for three decades after independence?

1950-80 की अवधि के दौरान भारत में विकास का संक्षिप्त विवरण दीजिए। स्वतंत्रता के बाद तीन दशकों तक भारत तीव्र विकास हासिल करने में क्यों विफल रहा?

2. Explain 'the Golden Era of Growth, 2003-08' in India and the factors that led to an end of this period. What economic strategies can help India in achieving high growth rate in the period from 2020 to 2035?

भारत में 'विकास का स्वर्ण युग, 2003-08' और इस अवधि के अंत के लिए जिम्मेदार कारकों की व्याख्या कीजिए। 2020 से 2035 की अवधि में उच्च विकास दर हासिल करने में भारत को कौन-सी आर्थिक रणनीति मदद कर सकती है?

3. Do you think that there has been a premature de-industrialisation in India? Give reasons in support of your answer.

क्या आपको लगता है कि भारत में समय से पहले ही औद्योगीकरण समाप्त हो गया है? अपने उत्तर के समर्थन में कारण बताइए।

4. What are the three goals of agricultural development in India? Discuss briefly the policies needed to achieve these goals by the agricultural sector.

भारत में कृषि विकास के तीन लक्ष्य क्या हैं? कृषि क्षेत्र द्वारा इन लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए आवश्यक नीतियों पर संक्षेप में चर्चा कीजिए।

5. Discuss briefly the trends in services sector in India since the Economic Reforms of 1991. Can services sector led growth pave the way for Viksit Bharat-2047? Why or why not?

1991 के आर्थिक सुधारों के बाद से भारत में सेवा क्षेत्र के रुझानों पर संक्षेप में चर्चा कीजिए। क्या सेवा क्षेत्र द्वारा संचालित विकास, विकसित भारत-2047 का मार्ग प्रशस्त कर सकता है? क्यों या क्यों नहीं?

6. Discuss the theory of Demographic Dividend. What are the key challenges that India faces in moving beyond demographic deposit to the demographic dividend and how can it overcome these hurdles?

जनसांख्यिकीय लाभांश के सिद्धांत पर चर्चा कीजिए। जनसांख्यिकीय जमा से जनसांख्यिकीय लाभांश की ओर बढ़ने में भारत के सामने कौन-सी प्रमुख चुनौतियाँ हैं और वह इन बाधाओं को कैसे पार कर सकता है?

7. What were the main features of Nehru-Mahalanobis plan? Critically evaluate the performance of Nehru- Mahalanobis plan assessing its strengths and weaknesses.

नेहरू-महालनोबिस योजना की मुख्य विशेषताएँ क्या थीं? नेहरू-महालनोबिस योजना के प्रदर्शन का आलोचनात्मक मूल्यांकन कीजिए और इसकी ताकत और कमजोरियों का आकलन कीजिए।

8. Discuss the significance of Global Value Chain-led merchandise trade in the 21st century. In this context, outline major aspects of trade and policy reforms that can aid India's export of goods.

21वीं सदी में वैश्विक मूल्य श्रृंखला-आधारित व्यापारिक व्यापार के महत्व पर चर्चा कीजिए। इस संदर्भ में, व्यापार और नीति सुधारों के प्रमुख पहलुओं की रूपरेखा तैयार कीजिए जो भारत के माल के निर्यात में सहायता कर सकते हैं।

(20)
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7462

J

Unique Paper Code : 2272203602

Name of the Paper : Intermediate Macroeconomics
II: Policy Issues

Name of the Course : **BA (Prog.) with Economics
as Major**

Semester : VI

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. Attempt any 5 questions.
3. All questions carry equal marks.
4. 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. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. (a) Under flexible exchange rate, flexible prices and perfect capital mobility, explain the short run and long run effects of monetary expansion on real money balance, nominal and real exchange rates, prices and output. (9)

(b) Explain the statements with reference to the monetary approach to balance of payment:

Statement 1: In an open economy with a fixed exchange rate, money stock is endogenous.

Statement 2: Domestic credit control is a crude but easy to understand policy to improve the balance of payment.

Are these two statements related? Explain your answer. (3+3+3=9)

(क) लचीली विनिमय दर, लचीली कीमतों और पूर्ण पूंजी गतिशीलता के अंतर्गत, वास्तविक मुद्रा संतुलन, नॉमिनल और वास्तविक विनिमय दरों, कीमतों और उत्पादन पर मौद्रिक विस्तार के अल्पावधि और दीर्घावधि प्रभावों की व्याख्या कीजिए।

(ख) भुगतान संतुलन के लिए मौद्रिक दृष्टिकोण के संदर्भ में कथनों की व्याख्या कीजिए :

कथन 1 : एक निश्चित विनिमय दर वाली खुली अर्थव्यवस्था में, मुद्रा स्टॉक अंतर्जात होता है।

कथन 2 : घरेलू ऋण नियंत्रण भुगतान संतुलन को बेहतर बनाने के लिए एक कच्ची लेकिन समझने में आसान नीति है।

क्या ये दोनों कथन संबंधित हैं? अपना उत्तर स्पष्ट कीजिए।

2. (a) Write short notes on :

(i) Devaluation crisis

(ii) Wage price spiral

(iii) Beggar thy neighbour policy (3+3+3=9)

- (b) Explain why, under a fixed exchange rate system with perfect capital mobility and fixed prices, central banks cannot conduct an independent monetary policy. How would this stance change if exchange rates are made flexible? (6+3=9)

(क) निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

(i) अवमूल्यन संकट

(ii) मजदूरी कीमत उच्चक्र

(iii) बेगर-दाय-नेबर नीति

(ख) स्पष्ट कीजिए कि पूर्ण पूंजी गतिशीलता और स्थिर कीमतों वाली एक स्थिर विनिमय दर प्रणाली के अंतर्गत, केंद्रीय बैंक एक स्वतंत्र मौद्रिक नीति का संचालन क्यों नहीं कर सकते हैं। यदि विनिमय दरों को लचीला बनाया जाए तो यह रुख कैसे बदलेगा?

3. (a) Describe the following statements :

- (i) Can deficits become a way of passing some of the burden of the war onto future generations in an economy?

- (ii) Suppose that the government reduces taxes by 1 unit this year and announces today that to repay her debt, she will increase taxes by $(1+r)$ units next year. What will be the effect of the initial tax cut on consumption? (4.5+4.5)

- (b) What are the steps that the Central Bank can follow to establish its credibility for the announced policy? Why is it important for the economy? (9)

(क) निम्नलिखित कथनों का वर्णन कीजिए :

- (i) क्या घाटा किसी अर्थव्यवस्था में युद्ध के बोझ को भविष्य की पीढ़ियों पर डालने का एक तरीका बन सकता है?
- (ii) मान लीजिए कि सरकार इस वर्ष करों में 1 इकाई की कमी करती है और आज घोषणा करती है कि अपने कर्ज को चुकाने के लिए, वह अगले वर्ष करों में $(1+r)$ इकाइयों की वृद्धि करेगी। उपभोग पर प्रारंभिक कर कटौती का क्या प्रभाव होगा?

(ख) घोषित नीति के लिए अपनी विश्वसनीयता स्थापित करने के लिए केंद्रीय बैंक क्या कदम उठा सकता है? यह अर्थव्यवस्था के लिए क्यों महत्वपूर्ण है?

4. (a) Do you agree that nominal depreciations typically do not lead to improvements in the current account during the short run? Explain the effect of changes in relative prices on trade balance from the short run to the long run. (9)

(b) Explain the following :

- (i) The hysteresis effects of overvaluation
- (ii) The extended asset market or portfolio balance model
- (iii) Three-point or Triangular arbitrage (3+3+3=9)

(क) क्या आप सहमत हैं कि नॉमिनल मूल्यहास आमतौर पर अल्पावधि के दौरान चालू खाते में सुधार नहीं लाता है? अल्पावधि से दीर्घावधि तक व्यापार संतुलन पर सापेक्ष कीमतों में परिवर्तन के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

(ख) निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

- (i) अधिमूल्यन के हिस्टैरिसिस प्रभाव
- (ii) विस्तारित परिसंपत्ति बाजार या पोर्टफोलियो संतुलन मॉडल
- (iii) तीन-बिंदु या त्रिकोणीय मध्यस्थता

5. (a) Explain the Taylor rule for setting the rate of interest by the Central Bank. How is this undertaken when unemployment is above its natural rate?

(6)

(b) Derive the three-equations model of IS-PC-MR to explain how the monetary authority will achieve the target rate of inflation of 4% when the inflation has risen to 6%.

(6)

(क) केंद्रीय बैंक द्वारा ब्याज दर निर्धारित करने के लिए टेलर नियम की व्याख्या कीजिए। जब बेरोजगारी अपनी प्राकृतिक दर से ऊपर होती है तो यह कैसे किया जाता है?

(ख) आईएस-पीसी-एमआर के तीन-समीकरण मॉडल को व्युत्पन्न कीजिए ताकि यह स्पष्ट हो सके कि जब मुद्रास्फीति 6% तक बढ़ गई है तो मौद्रिक प्राधिकरण 4% की मुद्रास्फीति की लक्ष्य दर कैसे प्राप्त करेगा।

6. (a) Explain the limits to monetary policy under a liquidity trap.

(9)

(b) Explain the following with an example :

(i) "Higher the leverage, more likely the bank is to go bankrupt."

(ii) Troubled Asset Relief Program (TARP)
(4.5+4.5)

(क) तरलता जाल के तहत मौद्रिक नीति की सीमाओं की व्याख्या कीजिए।

(ख) एक उदाहरण के साथ निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

(i) “जितना अधिक उत्तोलन होगा, बैंक के दिवालिया होने की संभावना उतनी ही अधिक होगी।”

(ii) संकटग्रस्त परिसंपत्ति राहत कार्यक्रम (टीएआरपी)।

[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 7553

J

Unique Paper Code : 2273100030

Name of the Paper : Sectoral Issue in Indian Economy

Name of the Course : **B.A. (Hons) Economics – DSE**

Semester : VI

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. This question paper contains **8** questions.
3. Attempt any **five** questions.
4. Each question carries **18** marks.
5. 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. इस प्रश्न-पत्र 8 प्रश्न दिए गए हैं ।
3. किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
4. प्रत्येक प्रश्न के 18 अंक हैं ।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. Discuss the factors for the declining share of agriculture in India's GDP while employment in the sector remains high. What are the implications of this trend for rural livelihoods and productivity?
2. What is the need for a Second Green Revolution in India? Highlight the key focus areas and policy measures required to ensure sustainable agricultural growth.
3. Examine the role of agricultural diversification in promoting nutrition security. What strategies can be adopted to shift from staple grain dominance to a more diversified, nutrition-rich agricultural model?
4. What are the causes of market and price volatility in Indian agriculture? Assess the effectiveness of the MSP system and suggest reforms to make it more inclusive and impactful.
5. Discuss the major challenges in India's agricultural marketing system, particularly in APMC markets. What reforms are suggested under the national framework to improve efficiency and transparency in agricultural trade?
6. In what ways can the "Make for India" approach help India build a resilient and unified domestic market, and how do fiscal responsibility, financial inclusion, and a strong banking sector contribute to achieving long-term economic stability and growth?
7. Considering the global economic significance of Small and Medium Enterprises (SMEs), how do they contribute to employment, innovation, and participation in global supply chains, and what are the key reasons for their limited integration into international trade despite these contributions?

8. How does the public sector contribute to economic revival through infrastructure development, employment generation, and market stabilization, and why is its role particularly significant during times of economic downturns or crises?
1. भारत के सकल घरेलू उत्पाद में कृषि की घटती हिस्सेदारी के कारणों पर चर्चा कीजिए, जबकि इस क्षेत्र में रोजगार उच्च बना हुआ है। ग्रामीण आजीविका और उत्पादकता के लिए इस प्रवृत्ति के क्या निहितार्थ हैं?
 2. भारत में दूसरी हरित क्रांति की क्या आवश्यकता है? सतत कृषि विकास सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक प्रमुख फोकस क्षेत्रों और नीतिगत उपायों पर प्रकाश डालिये।
 3. पोषण सुरक्षा को बढ़ावा देने में कृषि विविधीकरण की भूमिका की विवेचना कीजिए। मुख्य अनाज के प्रभुत्व से अधिक विविध, पोषण-समृद्ध कृषि मॉडल में स्थानांतरित करने के लिए क्या रणनीतियाँ अपनाई जा सकती हैं?
 4. भारतीय कृषि में बाजार और मूल्य अस्थिरता के क्या कारण हैं? एमएसपी प्रणाली की प्रभावशीलता का आकलन कीजिए और इसे अधिक समावेशी और प्रभावशाली बनाने के लिए सुधारों का सुझाव दीजिए।
 5. भारत की कृषि विपणन प्रणाली, विशेष रूप से एपीएमसी बाजारों में प्रमुख चुनौतियों पर चर्चा कीजिए। कृषि व्यापार में दक्षता और पारदर्शिता में सुधार के लिए राष्ट्रीय ढांचे के तहत क्या सुधार सुझाए गए हैं?
 6. किस तरह से “मेक फॉर इंडिया” दृष्टिकोण भारत को एक लचीला और एकीकृत घरेलू बाजार बनाने में मदद कर सकता है, और राजकोषीय जिम्मेदारी, वित्तीय समावेशन और एक मजबूत बैंकिंग क्षेत्र दीर्घकालिक आर्थिक स्थिरता और विकास को प्राप्त करने में कैसे योगदान करते हैं?

P.T.O.

7. लघु और मध्यम उद्यमों (एसएमई) के वैश्विक आर्थिक महत्व को ध्यान में रखते हुए, वे रोजगार, नवाचार और वैश्विक आपूर्ति श्रृंखलाओं में भागीदारी में कैसे योगदान करते हैं, और इन योगदानों के बावजूद अंतर्राष्ट्रीय व्यापार में उनके सीमित एकीकरण के प्रमुख कारण क्या हैं?
8. सार्वजनिक क्षेत्र बुनियादी ढांचे के विकास, रोजगार सृजन और बाजार स्थिरीकरण के माध्यम से आर्थिक पुनरुद्धार में कैसे योगदान देता है, और आर्थिक मंदी या संकट के समय में इसकी भूमिका विशेष रूप से महत्वपूर्ण क्यों है?