

(1)
[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 537

G

Unique Paper Code : 2272101101

Name of the Paper : Introductory Microeconomics

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

Semester : I

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 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।

2. किन्हीं पाँच प्रश्नों का उत्तर दें।
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) There are 10 workers in Australia and each can produce either 2 computers or 30 tons of rice. There are 10 workers in India and each can produce either 5 computers or 40 tons of rice.

(i) Draw the production possibility curve for both the countries.

(ii) Which country has absolute advantage in production of computers?

(iii) Which country has a comparative advantage in the production of rice?

- (b) Differentiate between a normative and positive statement. Are the following statements positive or normative?

- (i) Introduction of minimum-wage law causes unemployment in labour market.
- (ii) The unemployment rate should be below 3%.
- (iii) Increase in public health expenditure will increase the overall expenditure of government.
- (c) Use the concept of Production Possibilities Frontier (PPF) to illustrate society's trade-off between two goods. Explain why PPF most likely has a bowed-out shape. Show a point that is impossible for the economy to achieve. Show a point that is feasible but inefficient. (6+6+6)
- (अ) ऑस्ट्रेलिया में 10 श्रमिक हैं और प्रत्येक या तो 2 कंप्यूटर या 30 टन चावल का उत्पादन कर सकता है। भारत में 10 श्रमिक हैं और प्रत्येक या तो 5 कंप्यूटर या 40 टन चावल का उत्पादन कर सकता है।
- (i) दोनों देशों के लिए उत्पादन सम्भावना वक्र बनाइये।

- (ii) कंप्यूटर के उत्पादन में किस देश को पूर्ण लाभ है?
- (iii) चावल के उत्पादन में किस देश को तुलनात्मक लाभ प्राप्त है?
- (ब) मानक और सकारात्मक कथन के बीच अंतर कीजिए। क्या निम्नलिखित कथन सकारात्मक या मानक हैं?
- (i) न्यूनतम वेतन कानून लागू होने से श्रम बाजार में बेरोजगारी पैदा होती है।
- (ii) बेरोजगारी दर 3% से कम होनी चाहिए
- (iii) सार्वजनिक स्वास्थ्य व्यय में वृद्धि से सरकार के कुल व्यय में वृद्धि होगी।
- (स) दो वस्तुओं के बीच समाज के संतुलन को दर्शाने के लिए उत्पादन संभावनाओं की सीमा (पीपीएफ) की अवधारणा का उपयोग करें। स्पष्ट करें कि पीपीएफ का आकार संभवतः झुका हुआ क्यों है। कोई ऐसा बिंदु दिखाएँ जिसे हासिल करना अर्थव्यवस्था के लिए असंभव है। एक बिंदु दिखाएँ जो व्यवहार्य है लेकिन अप्रभावी है।

2. (a) Calculate elasticity of demand and elasticity of supply at the equilibrium price for the given demand and supply function :

$$Q_d = 80 - 6P; Q_s = -10 + 3P$$

- (b) A technological advancement reduces the cost of making computers enormously. Use supply-and-demand diagram to show:

- (i) What happens to equilibrium price and quantity in the market for software?
 - (ii) What will happen to the price and quantity in the market for typewriters?
 - (iii) Whose producers (typewriter or software) will be happy?
- (c) What are the factors that influence the elasticity of demand for any good? Suppose the price elasticity of demand for good X is about 0.3 and its current price is 60. By how much should the government increase the price if it wants to reduce the consumption of good X by 30 percent?

(6+6+6)

P.T.O.

- (अ) दिए गए मांग और आपूर्ति फलन के लिए संतुलन कीमत पर मांग की लोच और आपूर्ति की लोच की गणना कीजिए :

$$Q_d = 80 - 6P; Q_s = -10 + 3P$$

- (ब) तकनीकी प्रगति से कंप्यूटर बनाने की लागत काफी कम हो जाती है। यह दर्शाने के लिए आपूर्ति-और-मांग आरेख का उपयोग करें :

(i) सॉफ्टवेयर के लिए बाजार में संतुलन कीमत और मात्रा का क्या होता है?

(ii) टाइपराइटर की बाजार में कीमत और मात्रा का क्या होगा?

(iii) किसके निर्माता (टाइपराइटर या सॉफ्टवेयर) खुश होंगे?

- (स) वे कौन-से कारक हैं जो किसी भी वस्तु की मांग की लोच को प्रभावित करते हैं? मान लीजिए कि वस्तु X की मांग की कीमत लोच लगभग 0.3 है और इसकी वर्तमान कीमत 60 है। यदि सरकार वस्तु X की खपत को 30 प्रतिशत कम करना चाहती है तो उसे कीमत में कितनी वृद्धि करनी चाहिए?

3. (a) The demand (Q_d) and supply (Q_s) for apple is given as: $Q_d = 170 - 2P$; $Q_s = -10 + P$ Calculate the equilibrium price and quantity of apples. The government passed a law that introduces a statutory minimum price for apples as ₹70. Explain the resulting change in market price, quantity demanded and new consumer surplus and producer surplus.

(b) Explain whether the following statements are true or false.

(i) Pizza and cold drink are considered complementary goods, if the price of pizza decreases the quantity demanded for both goods will increase.

(ii) A drought in the entire state raises the total revenue that farmers receive from the sale of rice, but a drought only in one district reduces the total revenue received by the farmers of that district.

(c) When is a price floor non-binding in nature?

Suppose that the government imposes a binding price floor in the wheat market. What would be the effect of this policy on the quantity of wheat bought and sold? Would the total revenue of the farmers increase or decrease? Explain.

(6+6+6)

(अ) सेब की मांग (Q_d) और आपूर्ति (Q_s) इस प्रकार दी गई है :

$$Q_d = 170 - 2P; Q_s = -10 + P$$

सेब की संतुलन कीमत और मात्रा की गणना कीजिए। सरकार ने एक कानून पारित किया जो सेब के लिए ₹70 के रूप में वैधानिक न्यूनतम मूल्य पेश करता है। बाजार मूल्य, मांग की मात्रा और नए उपभोक्ता अधिशेष और उत्पादक अधिशेष में परिणामी परिवर्तन की व्याख्या करें।

(ब) यह बताएं कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं या असत्य :

- (i) पिज्जा और कोल्ड ड्रिंक को पूरक वस्तुएँ माना जाता है, यदि पिज्जा की कीमत कम हो जाती है तो दोनों वस्तुओं की माँग बढ़ जाएगी।

(ii) पूरे राज्य में सूखा पड़ने से किसानों को चावल की बिक्री से मिलने वाला कुल राजस्व बढ़ जाता है, लेकिन केवल एक जिले में सूखा पड़ने से उस जिले के किसानों को मिलने वाला कुल राजस्व कम हो जाता है।

(स) मूल्य स्तर कब गैर-बाध्यकारी प्रकृति का होता है? मान लीजिए कि सरकार गेहूँ बाजार में एक बाध्यकारी मूल्य सीमा लागू करती है। इस नीति का क्रय एवं विक्रय किये गये गेहूँ की मात्रा पर क्या प्रभाव पड़ेगा? किसानों का कुल राजस्व बढ़ेगा या घटेगा? व्याख्या करना।

4. (a) Suppose that a market for tables is described by the following supply and demand functions :
 $Q_S = 3P$; $Q_D = 200 - P$. Calculate the equilibrium price and the equilibrium quantity of tables. Suppose that a tax of 40 is placed on buyers. Solve for the new equilibrium. What happens to the price received by sellers, the price paid by buyers and the quantity sold? Calculate the dead weight loss.

P.T.O.

(b) What is the Tragedy of Commons? Suppose Delhi Metro is planning to charge higher fares during rush hours than during the rest of the day. Why is it proposing such a plan?

(c) Explain in detail the market based policies that government can use to solve the problem of inefficiency caused by externalities. (6+6+6)

(अ) मान लीजिए कि तालिकाओं के लिए एक बाजार को निम्नलिखित आपूर्ति और मांग फलन द्वारा वर्णित किया गया है: $QS = 3P$; $QD = 200 - P$ संतुलन कीमत और तालिकाओं की संतुलन मात्रा की गणना कीजिए। मान लीजिए कि स्वरीदारों पर 40 का कर लगाया गया है। नया संतुलन लिखिए। विक्रेताओं द्वारा प्राप्त कीमत, स्वरीदारों द्वारा भुगतान की गई कीमत और बेची गई मात्रा का क्या होता है? डेडवेट लॉस घटाने की गणना कीजिए।

(ब) कॉमन्स की त्रासदी क्या है? मान लीजिए कि दिल्ली मेट्रो दिन के बाकी दिनों की तुलना में व्यस्त घंटों के दौरान अधिक किराया वसूलने की योजना बना रही है। वह ऐसी योजना क्यों प्रस्तावित कर रही है?

(स) उन बाजार आधारित नीतियों के बारे में विस्तार से बताएं जिनका उपयोग सरकार बाह्यताओं के कारण होने वाली अक्षमता की समस्या को हल करने के लिए कर सकती है।

5. (a) Assume India is an importer of televisions and there are no trade restrictions. Indian consumers buy 10,000 televisions per year, of which 4,000 are produced domestically and 6,000 are imported. Suppose that a technological advance among Japanese television manufacturers causes the world price of televisions to fall by ₹100. After the fall in price, Indian consumers buy 12,000 televisions, of which 2,000 are produced domestically and 10,000 are imported. Calculate the change in consumer surplus, producer surplus, and total surplus from the price reduction of ₹100.

(b) Differentiate between price and cross-price elasticity of demand. Suppose an increase in price of burger from ₹40 to ₹44 per unit results in an increase in demand for noodles from 100 units to 120 units. Estimate cross price elasticity of demand and comment on the nature of these two goods.

(c) Explain the concept of externality using examples. How can the government try to internalize the externality caused by education? (6+6+6)

(अ) मान लीजिए कि भारत टेलीविजन का आयातक है और कोई व्यापार प्रतिबंध नहीं है। भारतीय उपभोक्ता प्रति वर्ष 10,000 टेलीविजन खरीदते हैं, जिनमें से 4,000 का उत्पादन घरेलू स्तर पर होता है और 6,000 का आयात किया जाता है। मान लीजिए कि जापानी टेलीविजन निर्माताओं के बीच तकनीकी प्रगति के कारण टेलीविजन की विश्व कीमत में ₹100 की गिरावट आई है। कीमत में गिरावट के बाद, भारतीय उपभोक्ता 12,000 टेलीविजन खरीदते हैं, जिनमें से 2,000 घरेलू स्तर पर उत्पादित होते हैं और 10,000 आयातित होते हैं। ₹100 की कीमत में कमी से उपभोक्ता अधिशेष, उत्पादक अधिशेष और कुल अधिशेष में परिवर्तन की गणना कीजिए।

(ब) कीमत और मांग की क्रॉस-प्राइस लोच के बीच अंतर कीजिए। मान लीजिए कि बर्गर की कीमत ₹40 से ₹44 प्रति यूनिट तक बढ़ने से नूडल्स की मांग 100 यूनिट से बढ़कर 120 यूनिट हो जाती है। मांग की क्रॉस प्राइस लोच का अनुमान लगाएं और इन दोनों वस्तुओं की प्रकृति पर टिप्पणी कीजिए।

(स) उदाहरणों का उपयोग करके बाह्यता की अवधारणा को स्पष्ट कीजिए। सरकार शिक्षा के कारण उत्पन्न बाह्यता को आंतरिक बनाने का प्रयास कैसे कर सकती है?

6. (a) Explore the relationship between deadweight loss from tax, tax revenue and tax size. Will the government be able to increase its revenue if it imposes tax on a good which has inelastic demand?

(b) Most of the contagious diseases can be prevented by taking an injection of vaccine in local hospitals. The decision to take the vaccine is purely voluntary and some people choose not to go ahead with it due to the high cost involved. What type of externality occurs for vaccines against highly contagious diseases? Use a suitable diagram to show the market equilibrium quantity of the vaccine. Is the quantity also socially efficient? Suggest one method to achieve a socially efficient outcome.

(c) Suppose a consumer was consuming 100 units of apples initially when his income was ₹1000. Calculate the income elasticity (using mid-point method) if 110 units of apples are demanded when the income of consumer falls to ₹800. What kind of a good is apple in this scenario? (6+6+6)

(अ) कर, कर राजस्व और कर आकार से होने वाली भारी हानि के बीच संबंध का पता लगाएं। क्या सरकार अपना राजस्व बढ़ाने में सक्षम होगी यदि वह किसी ऐसी वस्तु पर कर लगाती है जिसकी मांग बेलोचदार है?

(ब) अधिकांश संक्रामक रोगों को स्थानीय अस्पतालों में टीके का इंजेक्शन देकर रोका जा सकता है। वैक्सीन लेने का निर्णय पूरी तरह से स्वैच्छिक है और कुछ लोग इसमें शामिल उच्च लागत के कारण इसे आगे नहीं बढ़ाने का विकल्प चुनते हैं। अत्यधिक संक्रामक रोगों से रक्षा हेतु टीकों के लिए किस प्रकार की बाह्यता होती है? टीके की बाजार संतुलन मात्रा को दर्शाने के लिए एक उपयुक्त आरेख का उपयोग कीजिए। क्या मात्रा भी सामाजिक रूप से दक्ष है? सामाजिक रूप से दक्ष परिणाम प्राप्त करने के लिए एक विधि सुझाएँ।

(स) मान लीजिए कि एक उपभोक्ता शुरू में 100 यूनिट सेब का उपभोग कर रहा था जब उसकी आय ₹1000 थी। यदि उपभोक्ता की आय 800 तक गिर जाती है तो 110 यूनिट सेब की मांग की जाती है, तो आय लोच (मध्य-बिंदु विधि का उपयोग करके) की गणना करें। इस परिणश्य में सेब किस प्रकार का उत्पाद है?

7. (a) Explain the concept of payoff and equilibrium in games of strategy.
- (b) How does a tariff on imports affect the producer, consumer and total surplus of the importing country? State the arguments in favour of restricting trade.
- (c) During covid pandemic, construction workers migrated back to their villages and at the same time the demand for construction of houses also fell due to uncertainty and loss of income. Explain using demand and supply diagram, how this would have affected the market for workers and their wages? (6+6+6)

537

- (अ) खेल सिद्धांत में भुगतान और संतुलन की अवधारणा को समझाएं।
- (ब) आयात पर टैरिफ आयातक देश के उत्पादक, उपभोक्ता और कुल अधिशेष को कैसे प्रभावित करता है? व्यापार को प्रतिबंधित करने के पक्ष में तर्क बताइये।
- (स) कोविड महामारी के दौरान, निर्माण श्रमिक अपने गांवों में वापस चले गए और साथ ही अनिश्चितता और आय की हानि के कारण घरों के निर्माण की मांग भी गिर गई। मांग और आपूर्ति आरेख का उपयोग करके बताएं कि इसका श्रमिकों के बाजार और उनके वेतन पर क्या प्रभाव पड़ा होगा?

[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 640 G

Unique Paper Code : 2272102303

Name of the Paper : Advanced Mathematical
Methods for Economics

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

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. Answers may be written either in English or in Hindi but the same medium should be used throughout the paper.
3. There are **three** sections in this question paper. Number of questions to be attempted from each section is given at the beginning of each section.
4. Each question carries equal marks.

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 का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।
3. इस प्रश्न पत्र में तीन खंड हैं। प्रत्येक खंड से हल किए जाने वाले प्रश्नों की संख्या प्रत्येक खंड की शुरुआत में दी गई है।
4. प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।

SECTION A (खंड क)

(Attempt any 4 questions out of 6)

(6 में से किन्हीं 5 प्रश्नों का उत्तर दीजिए।)

1. (a) Let the rate of growth of output is given by the function : $Q(t) = 12t^{1/3}$. If $Q(0) = 20$, find the time path of output level. Also, find the total production during the initial three years. (5)
- (b) Find the area of the region between the curves $y_1 = 3x^2 - 6x + 3$ and $y_2 = -2x^2 + 1$ within the interval $[0,2]$, (5)

(क) मान लीजिए कि आउटपुट की वृद्धि की दर फलन द्वारा :
 $Q(t) = 12t^{1/3}$. यदि $Q(0) = 20$ दी गई है, तो आउटपुट स्तर का समय पथ ज्ञात कीजिये। इसके अलावा, प्रारंभिक तीन वर्षों में कुल उत्पादन ज्ञात कीजिए।

(ख) अंतराल $[0,2]$, के भीतर वक्र $y_1 = 3x^2 - 6x + 3$ और $y_2 = -2x^2 + 1$ के बीच के क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये।

2. Solve the following difference equations. Also, determine whether the solution path is convergent or divergent and oscillatory or non-oscillatory.

(a) $x_t = -3x_{t-1} + 4, x_0 = 2$ (5)

(b) $x_t = 0.5x_{t-1} + 3, x_0 = 5$ (5)

निम्नलिखित अंतर समीकरणों को हल कीजिए। इसके अलावा, यह निर्धारित कीजिए कि समाधान पथ अभिसरण या विचलन और दोलनशील या गैर-दोलनशील है या नहीं।

(क) $x_t = -3x_{t-1} + 4, x_0 = 2$

(ख) $x_t = 0.5x_{t-1} + 3, x_0 = 5$

3. (a) The initial value of population of a country is 10^7 . The birth rate is 0.04, death rate is 0.03 and 30,000

migrants arrive in the country every year. Write down the difference equation to represent this situation and solve it. Comment on its steady state. (6)

(b) A firm has current sales of Rs. 50,000 per month. The firm wants to embark upon a certain advertising campaign that will increase the sales by 2% every month (compounded continuously) over the period of 12 months of campaign. Find the total increase of sales because of the campaign. (4)

(क) एक देश की जनसंख्या का प्रारंभिक मान 10^7 है। जन्म दर 0.04 है, मृत्यु दर 0.03 है और 30,000 प्रवासी हर साल देश में आते हैं। इस स्थिति का प्रतिनिधित्व करने और इसे हल करने के लिए अंतर समीकरण लिखिए। इसकी स्थिर स्थिति पर टिप्पणी कीजिए।

(ख) किसी फर्म की वर्तमान बिक्री 50,000 रुपये प्रति माह है। फर्म एक निश्चित विज्ञापन अभियान शुरू करना चाहती है जो Campaign के 12 महीनों की अवधि में हर महीने बिक्री में 2% (लगातार संयोजित) की वृद्धि करेगी। अभियान के कारण बिक्री में कुल वृद्धि ज्ञात कीजिए।

4. (a) For a function $y = f(x)$ with the domain defined as $[0, a]$, where a is a positive constant. Find the area under the curve using Riemann integral. Give an approximated expression for the area. (6)

- (b) For the following, evaluate $\frac{d}{dt} \int_{-t}^t \frac{1}{\sqrt{x^{4+1}}} dx$ and comment on the change in this integral value due to a unit change in t . (4)

- (क) किसी फलन $y = f(x)$ के लिए $[0, a]$, के रूप में परिभाषित किया गया है, जहां a एक धनात्मक स्थिरांक है। रीमान समाकल का उपयोग करके वक्र के नीचे का क्षेत्र ज्ञात कीजिए। क्षेत्र के लिए एक अनुमानित पद दीजिए।

- (ख) निम्नलिखित के लिए, $\frac{d}{dt} \int_{-t}^t \frac{1}{\sqrt{x^{4+1}}} dx$ t में इकाई परिवर्तन के कारण इस अभिन्न मूल्य में परिवर्तन का मूल्यांकन और टिप्पणी कीजिए।

5. What is the present value of a continuous revenue flow lasting for x years at

(a) A constant rate of R dollars per year and discounted at the rate of r per year? (5)

(b) Find the present value in case of constant cash flow of : (5)

(i) \$1450 per year, discounted at $r = 5\%$, $I = 2$ years

(ii) \$2460 per year, discounted at $r = 8\%$, $t = 3$ years

x वर्षों तक चलने वाले निरंतर राजस्व प्रवाह का वर्तमान मूल्य क्या है?

(क) प्रति वर्ष R डॉलर की स्थिर दर और r प्रति वर्ष की दर से छूट?

(ख) स्थिर नकदी प्रवाह के मामले में वर्तमान मान ज्ञात कीजिये :

(i) \$1450 प्रति वर्ष, छूट $r = 5\%$, $I = 2$ वर्ष

(ii) \$2460 प्रति वर्ष, छूट $r = 8\%$, $t = 3$ वर्ष

6. Use the graphical method to solve the following LP problem. (6)

(a) Max $3x_1 + 5x_2$
 Subject to $x_1 + 2x_2 \leq 10$,
 $2x_1 + x_2 \leq 8$
 $2x_1 + 2x_2 \leq 6$

(b) Write down the dual of the above problem. (4)

निम्न LP समस्या को हल करने के लिए आलेख विधि का उपयोग कीजिए।

(क) अधिकतम $3x_1 + 5x_2$
 के अधीन $x_1 + 2x_2 \leq 10$,
 $2x_1 + x_2 \leq 8$
 $2x_1 + 2x_2 \leq 6$

(ख) उपरोक्त समस्या के द्वैत को लिखिए।

SECTION B (खंड ख)

(Attempt any 3 questions out of 4)

(4 में से किन्हीं 3 प्रश्नों का उत्तर दीजिए।)

7. (a) The value of a machine depreciates over time according to the relation

P.T.O.

$$\frac{dV}{dx} = 750e^{-0.03t}$$

where V denotes the value of machine in rupees and t denotes time in years. Find depreciation in a period of 5 years.

(4)

- (b) A firm uses inputs L and K to produce a target level of output $Q = LK$, where L and K represent Labour and Capital respectively. The prices per unit of L and K are w and r respectively. Solve the following minimization problem :

$$\text{Minimise } C(L, K) = wL + rK$$

$$\text{subject to } Q = LK$$

Find the cost-minimizing level of inputs L^* and K^* . Comment on the relation between these optimal values and the level of output Q .

(6)

- (क) एक मशीन का मूल्य इस संबंध के अनुसार कम होता है

$$\frac{dV}{dx} = 750e^{-0.03t}$$

जहां V मशीन के मूल्य को रुपये में दर्शाता है और t वर्षों में समय को दर्शाता है। 5 वर्षों की अवधि में मूल्यहास ज्ञात कीजिए।

(ख) एक फर्म आउटपुट Q के लक्ष्य स्तर का उत्पादन करने के लिए इनपुट L और K का उपयोग करती है - LK , जहां L और K क्रमशः श्रम और पूंजी का प्रतिनिधित्व करते हैं। L और K की प्रति इकाई कीमतें क्रमशः w और r हैं। निम्न न्यूनीकरण समस्या को हल कीजिए :

$$\text{कम } C(L, K) = wL + rK$$

$$\text{के अधीन } Q = LK$$

इनपुट L^* और K^* का लागत-न्यूनीकरण स्तर ज्ञात कीजिए। इन इष्टतम मानों और आउटपुट Q के स्तर के बीच संबंध पर टिप्पणी कीजिए।

8. (a) Evaluate the following definite integral $\int_0^4 f(x) dx$

$$\text{when } f(x) = \begin{cases} \sqrt{4x+1} & ; 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 + 2x + 3 & ; 1 \leq x \leq 4 \end{cases} \quad (4)$$

(b) Find the differential equation of the family of circles passing through the origin and having centre on the y -axis. (6)

(क) निम्नलिखित निश्चित अभिन्न अंग का मूल्यांकन कीजिए

$$\int_0^4 f(x) dx$$

$$\text{जब } f(x) = \begin{cases} \sqrt{4x+1} & ; 0 \leq x \leq 1 \\ x^2 + 2x + 3 & ; 1 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

(ख) मूल से गुजरने वाले और y -अक्ष पर केंद्र रखने वाले वृत्तों के परिवार का अंतर समीकरण ज्ञात कीजिये।

9. (a) For the following differential equation $\frac{dy}{dt} = 5y - 5$ where $y(0) = 5$. Show that $y_t = 2e^{5t} + 1$ is a solution to the above differential equation and comment on its equilibrium state? (4)

(b) For the following National Income Accounting problem :

$$Y_0 = 1500$$

$$I_0 = 50$$

$$\text{and } C_0 = 90 + 0.10 Y_{t-1}$$

National Income Accounting Equation is given by $Y = C + I$. Find the time path of the national income (Y_t) at time t . Also comment on the stability of this time path. (6)

(क) निम्नलिखित विभेदक समीकरण के लिए $\frac{dy}{dt} = 5y - 5$ जहाँ $y(0) = 5$ है। दर्शाएं कि $y_t = 2e^{5t} + 1$ उपरोक्त विभेदक समीकरण का हल है और इसकी संतुलन स्थिति पर टिप्पणी कीजिए?

(ख) निम्नलिखित राष्ट्रीय आय लेखांकन प्रश्न के लिए :

$$Y_0 = 1500$$

$$I_0 = 50$$

$$\text{और } C_0 = 90 + 0.10 Y_{t-1}$$

राष्ट्रीय आय लेखा समीकरण $Y = C + I$ द्वारा दिया गया है। समय t पर राष्ट्रीय आय (Y_t) का समय पथ ज्ञात कीजिए। इस समय पथ की स्थिरता पर भी टिप्पणी कीजिए।

10. (a) Determine the solutions of the difference equation and characterise the time path

$$2x_t + x_{t-1} + 2 = 0; x_0 = -1 \quad (5)$$

(b) Solve the following integral

$$\int_e^6 \left(\frac{1}{1+x} + x \right) dx \quad (5)$$

(क) अंतर समीकरण के समाधान निर्धारित कीजिए और समय पथ को चिह्नित कीजिए

$$2x_t + x_{t-1} + 2 = 0; x_0 = -1$$

(ख) निम्नलिखित अभिन्न को हल कीजिए :

$$\int_e^6 \left(\frac{1}{1+x} + x \right) dx$$

SECTION C (खंड ग)

(Attempt any 2 questions out of 3)

(3 में से किन्हीं 2 प्रश्नों का उत्तर दीजिए।)

11. A firm produces two commodities A and B. The firm has three factories that jointly produce both commodities in the amounts per hour given in the following table

	Factory A	Factory B	Factory C
Commodity A	10	20	20
Commodity B	20	10	20

The firm receives an order for 300 units of A and 500 units of B. The cost per hour of running factories 1, 2 and 3 are respectively 10,000, 8,000 and 11,000.

- (a) Let y_1 , y_2 and y_3 respectively denote the number of hours for which the three factories are used. Write down the linear programming problem of minimising the costs of fulfilling the order and find its solution. (3)
- (b) Write down the dual problem of part (a) and find the solution. (4)
- (c) By how much will the minimum cost of production increase if the cost per hour in factory 1 increase by 100? (3)

एक फर्म दो वस्तुओं A और B का उत्पादन करती है। फर्म के तीन कारखाने हैं जो निम्नलिखित तालिका में दी गई प्रति घंटे की मात्रा में दोनों वस्तुओं का उत्पादन करते हैं

	Factory A	Factory B	Factory C
वस्तु A	10	20	20
वस्तु B	20	10	20

P.T.O.

फर्म को A की 300 इकाइयों और B की 500 इकाइयों के लिए ऑर्डर प्राप्त होता है। कारखानों 1, 2 और 3 को चलाने की प्रति घंटे लागत क्रमशः 10,000, 8,000 और 11,000 है।

(क) मान लीजिए कि y_1 , y_2 और y_3 क्रमशः उन घंटों की संख्या को दर्शाते हैं जिनके लिए तीन कारकों का उपयोग किया जाता है। आदेश को पूरा करने की लागत को कम करने की रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को लिखिए और इसका समाधान ढूँढ़िए।

(ख) भाग (क) की दोहरी समस्या लिखिए और समाधान ढूँढ़िए।

(ग) यदि कारखाने 1 में प्रति घंटे लागत में 100 की वृद्धि होती है, तो उत्पादन की न्यूनतम लागत कितनी बढ़ जाएगी?

12. Consider a consumer with the cost function $U(x,y) = x(y+2)$, who faces a budget constraint of B , and prices of good x and good y are P_x and P_y respectively.

(a) From the first-order conditions, determine the expression for the demand function. (3)

(b) Find an expression for the indirect utility function. (2)

$$U^* = U(P_x, P_y, B)$$

(c) Find an expression for the expenditure function.

$$E^* = E(P_x, P_y, U^*) \quad (2)$$

(d) Show that if the problem changes to

$$\text{Min } P_x x + P_y y \text{ subject to } x(y + 2) = U^*$$

Show that x and y that solve the minimisation problem are equal to partial derivatives of the expenditure function. (3)

लागत फलन $U(x, y) = x(y + 2)$ वाले उपभोक्ता पर विचार कीजिए, जो B की बजट बाधा से बचता है, और वस्तु x और वस्तु y की कीमतें क्रमशः P_x और P_y हैं।

(क) पहले क्रम की स्थितियों से, मांग फलन के लिए पद निर्धारित कीजिए।

(ख) अप्रत्यक्ष उपयोगिता फलन के लिए एक पद ज्ञात कीजिए।

$$U^* = U(P_x, P_y, B)$$

(ग) व्यय फलन के लिए एक पद ज्ञात कीजिए।

$$E^* = E(P_x, P_y, U^*)$$

(घ) दर्शाएं कि यदि प्रश्न निम्नानुसार परिवर्तित होता है

$$\text{न्यूनतम } P_x x + P_y y \text{ के अधीन } x(y + 2) = U^*$$

दर्शाएं कि x और y जो शून्यीकरण समस्या को हल करते हैं, व्यय फलन के आंशिक डेरिवेटिव के बराबर हैं।

P.T.O.

13. An individual purchases quantities a, b, c of three different commodities whose prices are p, q, r respectively. The consumer's exogenous income given is M where $M > 2p$. The utility function is defined as $U(a, b, c) = a + \ln(bc)$.

(a) Using the Lagrangean method, find the consumer's demand for each good as function of prices and income. (4)

(b) Show that the ratio between marginal utility of a commodity and its price per unit must be same for all the commodities. (3)

(c) Show that the expenditure on second and third good are always equal. (3)

एक व्यक्ति तीन अलग-अलग वस्तुओं की a, b, c मात्रा खरीदता है जिनकी कीमतें क्रमशः p, q, r हैं। उपभोक्ता की बहिर्जात आय M है जो $M > 2p$ है। उपयोगिता फलन को $U(a, b, c) = a + \ln(bc)$ के रूप में परिभाषित किया गया है।

(क) लैंग्रेंज विधि का उपयोग करके, कीमतों और आय फलन के रूप में प्रत्येक वस्तु के लिए उपभोक्ता मांग ज्ञात कीजिए।

(ख) दर्शाएं कि किसी वस्तु की सीमांत उपयोगिता और प्रति इकाई उसकी कीमत के बीच का अनुपात सभी वस्तुओं के लिए समान होना चाहिए।

(ग) दर्शाएं कि दूसरी और तीसरी वस्तु पर व्यय हमेशा बराबर होता है।

(5000)

[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5297

G

Unique Paper Code : 12271302

Name of the Paper : Intermediate Macroeconomics-
1

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

Semester : III

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt any 5 questions.
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।

P.T.O.

2. 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) Suppose that the firm's markup over cost is 5%, and the wage-setting equation is

$$W = P(1-u), \text{ where } u \text{ is the unemployment rate.}$$

- (i) What is the real wage as determined by the price setting equation?
 - (ii) Suppose that the markup of price over cost increases to 10%. What happens to the natural rate of unemployment.
- (b) Use the wage setting and price setting (WS-PS) diagram to show how the following factors impact the unemployment rate and real wages.
 - (i) An increase in unemployment benefits.
 - (ii) An increase in market power of time (markup increase).

(अ) मान लीजिए कि लागत पर फर्म का बाजार पूंजीकरण 5% है, और मजदूरी-निर्धारण समीकरण $W = P(1-u)$, है, जहां u बेरोजगारी दर है :

(i) मूल्य निर्धारण समीकरण द्वारा निर्धारित वास्तविक मजदूरी क्या है?

(ii) मान लीजिए कि लागत पर मूल्य में वृद्धि 10% तक बढ़ जाती है। बेरोजगारी की आधार दर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(ब) मजदूरी निर्धारण और मूल्य निर्धारण (WS-PS) आरेख का उपयोग यह दिखाने के लिए कीजिए कि निम्नलिखित तथ्य बेरोजगारी दर और वास्तविक मजदूरी को कैसे प्रभावित करते हैं।

(i) बेरोजगारी लाभ में वृद्धि।

(ii) समय की बाजार शक्ति में वृद्धि (मार्कअप वृद्धि)

2. (a) Explain the difference between the participation rate and the unemployment rate.

(b) Explain life cycle hypothesis.

(अ) सहभागिता दर और बेरोजगारी दर के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

(ब) जीवनचक्र परिकल्पना (life cycle hypothesis) की व्याख्या कीजिए।

3. (a) Consider an economy with perfect capital mobility, fixed price level, and flexible exchange rate. Explain why monetary policy will be completely effective and fiscal policy will be ineffective in changing output.

(b) In the above scenario, explain how expansionary monetary policy may lead to competitive depreciation among the countries.

- (अ) संपूर्ण पूंजी गतिशीलता, निश्चित मूल्य स्तर और लचीली विनिमय दर वाली अर्थव्यवस्था पर विचार कीजिए। मौद्रिक नीति पूरी तरह से प्रभावी होने और राजकोषीय नीति के परिवर्तित परिदृश्य में प्रभावी होने के कारण स्पष्ट कीजिए।
- (ब) उपर्युक्त परिदृश्य में, विस्तारवादी मौद्रिक नीति से देशों के बीच प्रतिस्पर्धात्मक मूल्यहास कैसे हो सकता है।

4. (a) Distinguish between the following :

(i) Adjustable Peg.

(ii) Crawling Peg.

(iii) Managed Floating exchange rate system.

(b) Discuss the J-curve.

(c) Briefly explain how foreign exchange risks leads to an opportunity of hedging and speculation.

P.T.O.

(अ) निम्नलिखित के बीच अंतर कीजिए -

(i) समायोज्य अधिकीलन (Adjustable Peg.)

(ii) विसर्पी अधिकीलन (Crawling Peg.)

(iii) प्रबधित अस्थिर विनिमय दर प्रणाली।

(ब) J-वक्र के संबंध में चर्चा कीजिए।

(स) विदेशी मुद्रा जोखिम से हेजिंग और सट्टेबाजी के अवसर उत्पन्न होते हैं इसे संक्षिप्त में स्पष्ट कीजिए।

5. (a) In a closed economy with AS and AD analysis explain the short-run and long-run effects of expansionary monetary policy on output.

(b) Suppose the utility function of a consumer is given by

$$\sum_0^T \frac{\ln c_t}{(1 + \delta)^t}$$

A consumer wants to maximize c_t subject to the constraint

$$\sum_0^T \frac{c_t}{(1+r)^t} = \sum_0^T \frac{y_t}{(1+r)^t}$$

Given the above information derive

$$c_t = \left(\frac{1+r}{1+\delta} \right) c_{t-1}$$

Hint: Use the method of Lagrange Multiplier.

(अ) AS और AD विश्लेषण के साथ एक बंद अर्थव्यवस्था में उत्पादन पर विस्तारवादी मौद्रिक नीति के अल्पकालिक और दीर्घकालिक प्रभावों की व्याख्या कीजिए।

(ब) मान लीजिए कि उपभोक्ता का उपयोगिता फलन निम्नलिखित द्वारा दर्शाया गया है

$$\sum_0^T \frac{\ln c_t}{(1+\delta)^t}$$

P.T.O.

कोई उपभोक्ता बाधा के अधीन c_t को अधिकतम करना चाहता है।

$$\sum_0^T \frac{c_t}{(1+r)^t} = \sum_0^T \frac{y_t}{(1+r)^t}$$

उपरोक्त जानकारी से निम्नलिखित प्राप्त होता है

$$c_t = \left(\frac{1+r}{1+\delta} \right) c_{t-1}$$

संकेत: लग्रान्ज गुणक विधि का उपयोग कीजिए।

6. (a) Suppose that the Phillips curve is given by $\pi_t - \pi_t^e = -(u_t - 5\%)$ and the expected inflation is given by $\pi_t^e = \pi_{t-1}$.

(i) What is the sacrifice ratio of the economy?

Suppose that unemployment is initially equal to the natural rate and $\pi = 12\%$. The central bank decides that 12% inflation is

too high and that starting in year t , it will maintain the unemployment rate one percentage point above the natural rate of unemployment until the inflation rate is decreased to 2%.

- (ii) Compute the rate of inflation for year t , $t+1$, $t+2$.
 - (iii) For how many years must the central bank keep the unemployment rate above the natural rate of unemployment? Is the implied sacrifice ratio consistent with your answer to (i).
 - (iv) What advice should you give to a central bank if it wants to achieve the same results quickly?
- (b) Explain the difference between the criticism of the traditional approach to disinflation given by Lucas and Taylor.

P.T.O.

(अ) मान लीजिए कि फिलिप्स वक्र $\pi_t - \pi_t^e = -(u_t - 5\%)$ पर दर्शाया गया है और अपेक्षित मुद्रास्फीति $\pi_t^e = \pi_{t-1}$ दी गई है।

(i) अर्थव्यवस्था का त्याग अनुपात क्या है?

मान लीजिए कि बेरोजगारी शुरू में आधार दर के समान है और $\pi = 12\%$ है। केंद्रीय बैंक यह निर्धारित करता है कि 12% मुद्रास्फीति बहुत अधिक है और वर्ष t से शुरू होकर, यह बेरोजगारी दर को बेरोजगारी की आधार दर से एक प्रतिशत अंक ऊपर बनाए रखेगा जब तक कि मुद्रास्फीति की दर 2% तक कम नहीं हो जाती।

(ii) वर्ष $t, t+1, t+2$ के लिए मुद्रास्फीति दर की गणना कीजिए।

(iii) केंद्रीय बैंक को कितने वर्षों तक बेरोजगारी दर को बेरोजगारी की आधार दर से ऊपर रखना चाहिए? क्या निहित त्याग अनुपात आपके उत्तर (i) के अनुरूप है?

(iv) यदि कोई केंद्रीय बैंक शीघ्रता से वही परिणाम प्राप्त करना चाहता है तो आपको उसे क्या सलाह देने?

- (ब) लुकास और टेलर द्वारा दिए गए अवस्फीति के पारंपरिक दृष्टिकोण की आलोचना के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

7. Write a short note on **any three** of the following :

- (a) Neutrality of money.
- (b) Expansionary fiscal policy.
- (c) Contractionary monetary policy.
- (d) BoP deficit.
- (e) Keynesian consumption function.

निम्नलिखित में से किन्हीं तीन पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- (i) मुद्रा की तटस्थता
- (ii) विस्तारकारी राजकोषीय नीति
- (iii) संकुचनकारी मौद्रिक नीति

P.T.O.

(iv) भुगतान संतुलन घाटा

(v) कीनेसियन उपभोग फलन

4

[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5205

G

Unique Paper Code : 12271501

Name of the Paper : Indian Economy I

Name of the Course : B.A. (Hons) Economics -
CBCS CORE

Semester : V

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answer any 5 questions.
3. All questions carry equal (15) mark.
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 दीजिये।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान (15) हैं।

P.T.O.

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

1. Did the Indian economy truly succeed in transforming itself in the period 1950-64 from a deindustrialized and distressed economy during the colonial period? Discuss India's growth performance in comparison with other OECD economies. (8+7)

क्या भारतीय अर्थव्यवस्था वास्तव में 1950-64 की अवधि में औपनिवेशिक काल के दौरान एक गैर-औद्योगिकीकृत और संकटग्रस्त अर्थव्यवस्था से खुद को बदलने में सफल रही? अन्य OECD अर्थव्यवस्थाओं की तुलना में भारत के विकास प्रदर्शन पर चर्चा करें।

2. Discuss the trends in the different components of savings from 1990's to about 2015. What role will savings (both domestic and external) play if India is to achieve a growth rate of 8-9 % for the next 15 years? (8+7)

1990 से लेकर 2015 तक बचत के विभिन्न घटकों के रुझानों पर चर्चा करें। यदि भारत को अगले 15 वर्षों में 8-9 प्रतिशत की विकास दर हासिल करनी है तो बचत (घरेलू और बाहरी दोनों) की क्या भूमिका होगी?

3. The impact of economic growth on the lives of people is partly a matter of income distribution, but it also depends greatly on the use that is made of the public

revenue generated by economic expansion." Discuss, this statement of Dreze and Sen in the context of the Indian experience. (15)

लोगों के जीवन पर आर्थिक विकास का प्रभाव आंशिक रूप से आय वितरण का मामला है, लेकिन यह काफी हद तक आर्थिक विस्तार से उत्पन्न सार्वजनिक राजस्व के उपयोग पर भी निर्भर करता है। ड्रेज़ और सेन के इस कथन की भारतीय अनुभव के संदर्भ में चर्चा कीजिए।

4. Briefly describe the changes in India's demographic profile that have undergone in recent decades. Discuss the challenges and opportunities associated with these changes. (9+6)

हाल के दशकों में भारत की जनसांख्यिकीय प्रोफाइल में आए परिवर्तनों का संक्षेप में वर्णन कीजिए। इन परिवर्तनों से जुड़ी चुनौतियों और अवसरों पर चर्चा कीजिए।

5. Briefly review the trends in Indian population growth. What are the drivers of such population change in India? (9+6)

भारतीय जनसंख्या वृद्धि के रुझानों की संक्षेप में समीक्षा कीजिए। भारत में ऐसे जनसंख्या परिवर्तन के चालक कौन-से हैं?

6. Discuss the role of education and health in promoting economic growth and inclusive development in a nation. Briefly highlight the progress made with

P.T.O.

respect to education and health in India in recent decades. (8+7)

किसी राष्ट्र में आर्थिक वृद्धि और समावेशी विकास को बढ़ावा देने में शिक्षा और स्वास्थ्य की भूमिका पर चर्चा कीजिए। हाल के दशकों में भारत में शिक्षा और स्वास्थ्य के संबंध में हुई प्रगति पर संक्षेप में प्रकाश डालिए।

7. State briefly the methodology used and results derived by the Expert group (Rangarajan) for poverty measurement in India. How this methodology is different from earlier methodologies used in India? (9+6)

भारत में गरीबी मापन के लिए विशेषज्ञ समूह (रंगराजन) द्वारा उपयोग की गई पद्धति और प्राप्त परिणामों को संक्षेप में बताएं। यह पद्धति भारत में प्रयुक्त पहले की पद्धतियों से किस प्रकार भिन्न है?

8. How do you compare India's position with other BRICS countries with respect to its accomplishments in human development? What lessons India should learn from its interstate diversity in human development and multi-dimensional poverty? (9+6)

मानव विकास में उपलब्धियों के संबंध में आप अन्य ब्रिक्स देशों के साथ भारत की स्थिति की तुलना कैसे करते हैं? भारत को मानव विकास में अंतरराज्यीय विविधता और बहुआयामी गरीबी से क्या सबक सीखना चाहिए?

(5000)

5

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5253 **G**

Unique Paper Code : 12271502

Name of the Paper : Development Economics - I
विकास अर्थशास्त्र - I

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

Semester : V

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. There are total 8 questions. Answer 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।

P.T.O.

2. इस पत्र में 8 प्रश्न हैं। किसी भी 5 सवालों के जवाब दें।
3. प्रत्येक प्रश्न के अंक प्रश्न के साथ लिखे गए हैं।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

✓ Examine the notion that economic development encompasses various dimensions beyond income and its expansion, considering achievements in other areas as well. In light of this perspective, analyse the significance and limitations of the Human Development Index (HDI) as an indicator of overall development.
(10,5)

इस धारणा का परीक्षण करें कि आर्थिक विकास में आय और उसके विस्तार से परे विभिन्न आयाम शामिल हैं, जैसे अन्य क्षेत्रों में उपलब्धियाँ भी शामिल हैं। इस परिप्रेक्ष्य के प्रकाश में, समग्र विकास के संकेतक के रूप में मानव विकास सूचकांक (एचडीआई) के महत्व और सीमाओं का विश्लेषण करें।

2. How far do you agree that the fundamental tension between participatory and procedural aspects of democracy in India has been responsible for hindering

the development process? Do you agree that authoritarianism is neither necessary nor sufficient for economic development? (10,5)

आप इस बात से कहां तक सहमत हैं कि भारत में लोकतंत्र के सहभागी और प्रक्रियात्मक पहलुओं के बीच बुनियादी तनाव विकास प्रक्रिया में बाधा डालने के लिए जिम्मेदार है? क्या आप इस बात से सहमत हैं कि आर्थिक विकास के लिए अधिनायकवाद न तो आवश्यक है और न ही पर्याप्त है?

3. (a) Describe the prediction of "neutrality" of growth rates concerning per capita income in the Harrod-Domar model. Explicitly state the assumptions regarding the parameters of the model.

(b) Consider the Solow model with a production function $Y(t) = AK(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha}$, where $Y(t)$ is the output at time t , $K(t)$ and $L(t)$ are capital and labour employed at time period t , A is a fixed technological parameter and α is a positive constant lying between 0 and 1. Explicitly solve for the steady-state value of the per capita capital stock and per capita income. (9,6)

P.T.O.

- (अ) हैरोड-डोमर मॉडल में प्रति व्यक्ति आय के संबंध में विकास दर की "तटस्थता" की भविष्यवाणी का वर्णन करें। मॉडल के मापदंडों के संबंध में मान्यताओं को स्पष्ट रूप से बताएं।
- (ब) सोलो मॉडल वाले उत्पादन फंक्शन $Y(t) = AK(t)^\alpha L(t)^{1-\alpha}$ पर विचार करें, जहां $Y(t)$ समय t पर उत्पादन है, $K(t)$ और $L(t)$ समय अवधि t पर नियोजित पूंजी और श्रम हैं, A एक निश्चित तकनीकी पैरामीटर है और α एक 0 और 1 के बीच स्थित सकारात्मक स्थिरांक है। प्रति व्यक्ति पूंजी स्टॉक और प्रति व्यक्ति आय के स्थिर-अवस्था मूल्य को स्पष्ट रूप से हल करें।

4. Explain the implications for the growth process with human capital when an endogenous technological progress is associated with –

(a) deliberate innovation fostered by the allocation of resources to R&D activity.

(a) externalities generated through actions of individual firm's capital accumulation or R&D. (8,7)

मानव पूंजी के साथ विकास प्रक्रिया के निहितार्थों की व्याख्या करें, जब अंतर्जात तकनीकी प्रगति जुड़ी हो -

(अ) अनुसंधान एवं विकास गतिविधि के लिए संसाधनों के आवंटन के कारण इच्छाधारी नवाचार के साथ

(ब) व्यक्तिगत फर्म के पूंजी संचय या अनुसंधान एवं विकास गतिविधि के कार्यों के माध्यम से उत्पन्न बाह्यताओं के साथ

5. Discuss, using game theory models, how self-governing institutions can be useful for regulating the use of common property resources when neither the state governance nor the market is uniformly successful in sustaining them. (15)

गेम थ्योरी मॉडल का उपयोग करते हुए चर्चा करें कि स्वशासी संस्थाएं सामान्य संपत्ति संसाधनों के उपयोग को विनियमित करने के लिए कैसे उपयोगी हो सकती हैं, जब न तो राज्य शासन और न ही बाजार उन्हें बनाए रखने में समान रूप से सफल है।

6. (a) Discuss the idea of poverty as capability deprivation with suitable examples.

(b) What measurement problems do we face in international comparison of GDP? (8,7)

(अ) उपयुक्त उदाहरणों के साथ क्षमता अभाव के रूप में गरीबी के विचार पर चर्चा करें।

(ब) सकल घरेलू उत्पाद की अंतर्राष्ट्रीय तुलना में हमें माप संबंधी किन समस्याओं का सामना करना पड़ता है?

P.T.O.

7. (a) Argue that the ethical principles used in the measurement of inequality are exactly summarized in the concept of the Lorenz curve.

(b) Draw the Lorenz curves and calculate the Gini Coefficient for the following income distributions. The first set of numbers represents the various incomes, whereas the second set of numbers represents the number of people earning each of these incomes :

(i) (100, 200, 300, 400); (50, 25, 75, 25)

(ii) (100, 200, 300, 400), (50, 35, 55, 35)

(6,9)

(अ) तर्क दें कि असमानता के मापन में प्रयुक्त नैतिक सिद्धांतों को लॉरेंज वक्र की अवधारणा में सटीक रूप से संक्षेपित किया गया है।

(ब) लॉरेंज वक्र बनाएं और निम्नलिखित आय वितरण के लिए गिनी गुणांक की गणना करें। संख्याओं का पहला सेट विभिन्न आय को दर्शाता है, जबकि संख्याओं का दूसरा सेट इनमें से प्रत्येक आय अर्जित करने वाले लोगों की संख्या को दर्शाता है :

(i) (100, 200, 300, 400); (50, 25, 75, 25)

(ii) (100, 200, 300, 400), (50, 35, 55, 35)

5253

7

8. Write short notes on any two of the following :
(7.5×2)

(a) The concept of convergence, with its variants, as discussed in Solow Growth Model.

(b) Income Gap Ratio (IGR) and Foster Greer Thorbecke (FGT) measures of poverty.

(c) Proximate causes for differences in incomes of nations.

(d) Suppose an agent needs several licenses and permits to be obtained from several government agencies. Show how private buyers may be better off when there is a possibility of collusion between the agencies compared to a situation where the agencies act independently.

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर सक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

(अ) अभिसरण की अवधारणा, इसके विभिन्न प्रकारों के साथ, जैसा कि सोलो ग्रोथ मॉडल में चर्चा की गई है

(ब) गरीबी की आय अंतर अनुपात (आईजीआर) और फोस्टर ग्रीर थोरबेक (एफजीटी) माप तकनीकों

P.T.O.

- (स) राष्ट्रों की आय में अंतर के निकटतम कारण
- (द) मान लीजिए कि एक एजेंट को कई सरकारी एजेंसियों से कई लाइसेंस और परमिट प्राप्त करने की आवश्यकता है। दिखाएं कि जब एजेंसियों के बीच आपसी साँठ-गाँठ की संभावना हो तो निजी स्वरीदार कैसे बेहतर स्थिति में हो सकते हैं, उस स्थिति की तुलना में जहाँ एजेंसियाँ स्वतंत्र रूप से कार्य करती हैं

6

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5347

G

Unique Paper Code : 12277509

Name of the Paper : International Trade

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

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt any **FIVE** questions in all.
3. All questions carry equal marks.
4. Use of a simple calculator is allowed.

1. The unit labour requirements for the production of goods X and Y in the Home country are 24 and 12, and in the Foreign country, are 18 and 3, respectively. The labour in Home is 2400 and that in Foreign is

P.T.O.

3600. The tastes and preferences are the same for both economies and are given by the relative demand curve : $X/Y = P_y/P_x$. Given this information, answer the following questions :

- (a) Derive the production possibility frontier of both economies.
- (b) Which country has a comparative advantage in the production of Good X?
- (c) Sketch the relative demand and relative supply curves with a neatly labelled diagram.
- (d) Discuss the nature of specialization. (15)

2. Answer the following questions :

- (a) Consider two countries: A and B. The real wage rate in Country A is higher than the real wage rate in Country B. How would real wages be affected if labour is perfectly mobile between the two countries? (7)

- (b) Consider two countries, 1 and 2, producing two goods, A and B. Country 1 exports Good A, while Country 2 exports Good B. Using a Standard Trade Model, assess the consequences of an export-biased growth in Country 1. Would this strategy end up favouring Country 2? Illustrate your answer using a suitable diagram in the RD-RS framework. (8)

3. Answer the following questions :

- (a) Consider a standard Heckscher-Ohlin (HO) Model, where two countries, Home and Foreign, produce two goods, cheese and wine, using labour (L) and capital (K). Home is relatively labour-abundant, and Foreign is relatively capital-abundant. Assume that wine is relatively capital-intensive and cheese is relatively labour-intensive.

- (i) Discuss the pattern of trade between the two countries. (5)

P.T.O.

5347

(ii) Under what condition(s) factor price equalization may be obtained? Discuss with the help of a diagram showing a segment of equalization. (5)

(b) Write a short note on the Leontief Paradox. (5)

4. Answer the following questions : (9+6)

(a) There is a significant agglomeration of various service industries in Gurgaon (Gurugram), India. How do you account for the same?

(b) Write short notes on any **two** of the following:

(i) Gravity Model as an explanation for trade

(ii) Rationale for Horizontal FDI

(iii) Learning Curves

5. Answer the following questions : (8+7)

(a) Consider two countries: Techland and Agriland. The firm in Country Techland finds it profitable to offshore less-skilled activities abroad to Country Agriland. What will happen to the relative wages of the skilled labour in both the countries? Explain with the help of diagram(s).

(b) Consider two firms, 1 and 2, operating in a monopolistic competitive market. The cost functions of the firms are : $TC_1 = 20 + 20Q$ and $TC_2 = 80 + 80Q$, respectively. Would it be rational for both firms to compete in the world market, given the market demand curve of $Q = 100 - P$, and they have to bear a trade cost of \$30 per unit? Explain with the help of a diagram.

6. Consider a small open economy trading in the world market of laptops at the world price of \$70. The demand and supply conditions of laptops within the country are as follows : $Q_d = 90 - 0.5P$; $Q_s = 30 + 0.5P$.

P.T.O.

- (a) Given this information, identify whether this country is an importer or exporter of laptops.
- (b) Calculate the number of laptops that this country will be trading.
- (c) Suppose the government gives an export subsidy of \$10 per unit. Calculate the losses due to the production and consumption distortions.
- (d) If the government gives a production subsidy of \$10 per unit instead of an export subsidy. Will there be any change in the production and consumption distortion losses?
- (e) Draw a suitable diagram to illustrate and answer as to which subsidy is better: export subsidy or production subsidy. (15)

7. Answer the following questions : (9+6)

- (a) Discuss the actions that can be taken by the consumers, unions, and firms of respective countries to improve the labour standards while trading in international markets.

- (b) Calland is a new entrant in the world market for smartphones. It is planning to launch its new smartphone in the international market. However, it has a threat that Ringland (which is an incumbent) might launch a similar smartphone and capture the international market. The following matrix shows the payoffs of the two countries on launching the smartphone. What is the amount of subsidy that Calland should give to its producers to deter the entry of Ringland into the international market? Is this subsidy justifiable, given that Ringland is incumbent in the market? Discuss.

		Country Calland	
		Launch	Do not launch
Country Ringland	Launch	(-10,-10)	(150,0)
	Do not launch	(0,150)	(0,0)

P.T.O.

8. Answer the following questions :

(5+5+5)

- (a) Consider two countries, A and B, producing two goods, rice and wheat, under the perfectly competitive market structure. Under free trade, Country A offers rice in exchange for wheat from Country B. Illustrate this scenario using the offer curves diagram, assuming well-behaved offer curves for the two countries.
- (b) "Trade policies aimed at promoting economic development often lead to rates of effective protection much higher than the tariff rates themselves." Discuss.
- (c) Write a short note on optimum tariff.

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

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5511 G

Unique Paper Code : 12277509

Name of the Paper : International Trade

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

Semester : V

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Attempt any FIVE questions in all.
3. All questions carry equal marks.
4. Use of a simple calculator is allowed.

1. Consider two countries, A and B, producing two goods: Cheese and Wine. The Unit Labour Requirements (ULR) for the two goods in the two countries are given below :

P.T.O.

Countries	ULR for Cheese	ULR for Wine
A	4	8
B	8	2

Suppose the world relative demand is given by: $(Q_c/Q_w) = (P_w/P_c)$, where relative quantity (Q_c/Q_w) demanded is the function of the relative price (P_c/P_w) of the two commodities. The total labour available in the two countries is: $L_A = 100$ and $L_B = 100$. On the basis of this information, answer the following questions:

- Which country has an absolute advantage in the production of cheese? (2)
- Sketch the relative demand and relative supply curves in a neatly labelled diagram. (5)
- Determine the world equilibrium relative price and relative quantity. (2)
- Discuss the nature of specialization at the equilibrium point. (3)
- Discuss gains from trade for country A. (3)

(i) Given this information, what will be the world equilibrium price and quantity traded?

(ii) Discuss the pattern of trade.

(iii) Suppose that the fixed cost of setting up a production chain of televisions by an exporting country in an importing country is \$50, and the cost of transportation is \$0.5 per television exported. Which mode will the exporting country prefer and why: exporting televisions or producing televisions in the importing country? Give reasons for your answer.

5. Consider a firm in an imaginary country producing laptops, using software engineers (E) and assembly line workers (A). Software engineers are engaged in designing laptops, while assembly line workers are engaged in assembling components. Software engineers are considered to be highly skilled personnel and earn relatively higher salaries (W_E) compared to assembly line workers (W_A).

P.T.O.

- (a) Starting from no-trade equilibrium with a production possibility frontier (PPF) of a firm, illustrate the gains from off-shoring if this country has a comparative advantage in providing the services of the assembly line workers.
- (b) Now suppose that advances in engineering design in the rest of the world decrease the relative salaries of software engineers. Illustrate and discuss the implications of this change on the production of laptops in the country with the help of a diagram. (15)
6. Answer the following questions : (10+5)
- (a) Consider two imaginary countries, Cowland and Buffaloland, trading in milk. Cowland is an exporter of milk. Both countries signed a Voluntary Export Restraint (VER) to restrict the trade in milk. What are the consequences of a VER for Buffaloland? Discuss with the help of a diagram. If the milk producers in Cowland cartelise to form a monopoly, what impact would this have on their exports? Illustrate with the help of a diagram.

(b) Illustrate the impact of tariffs on a small open economy with the help of a diagram.

7. Answer the following questions : (9+6)

(a) "Marshall argued that there are three main reasons why a cluster of firms may be more efficient than an individual firm in isolation". Discuss.

(b) For the given costs and benefit curves of lobbying, the endogenously determined tariff rate of protection is t^* . Suppose the benefits of lobbying decrease. What will happen to the optimal protection rate? Illustrate with the help of a diagram.

8. Answer the following questions : (9+6)

(a) Three countries, A, B, and C, produce jute at a unit cost of production of 160, 120, and 80, respectively. While there are no restrictions on exports, each country imposes an *ad valorem* tariff on imports of jute of 20%, 10%, and 5%,

respectively. Suppose Countries A and B sign a free trade agreement. Will this lead to trade creation or trade diversion among all the four countries?

- (b) Discuss the domestic market failure argument against free trade.

[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 591

G

Unique Paper Code : 2272101102

Name of the Paper : Introductory Mathematical
Methods for Economics

Name of the Course : **B.A. (Hons) Economics -
DSC-2**

Semester : I

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 in English or Hindi, but same medium should be used throughout the paper.
3. There are 3 sections in all and **all** sections are compulsory.
4. All parts of a question must be answered together.
5. Use of simple calculator is allowed.
6. PwD marked questions are alternatives to be attempted only by PwD students.

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 का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।
3. कुल 3 खंड हैं और सभी खंड अनिवार्य हैं।
4. सभी प्रश्नों के भागों का उत्तर एक साथ दिया जाना चाहिए।
5. साधारण कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।
6. PwD चिह्नित प्रश्न केवल PwD छात्रों द्वारा हल किए जाने वाले विकल्प हैं।

Section A (खंड क)

Attempt any Four (10×4=40)

किन्हीं चार प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

1. (a) For the following function

$$f(x) = \ln(4 - x^2)$$

(i) Find the Domain

(ii) Find the Asymptotes

- (b) Given $g(2) = -4$ and $g'(x) = \sqrt{(x^2 + 5)}$ for all x .
use linear approximation to estimate $g(2.05)$.
(5+5)

(क) निम्नलिखित फलन के लिए

$$f(x) = \ln(4 - x^2)$$

- (i) डोमेन ज्ञात कीजिए ।
(ii) अंततस्पर्शी रेखा ज्ञात कीजिए ।

(ख) दिया गया $g(2) = -4$ और $g'(x) = \sqrt{(x^2 + 5)}$ सभी x के लिए। अनुमान लगाने के लिए रैखिक सन्निकटन का उपयोग कीजिए $g(2.05)$ ।

2. (a) Find the limit

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left[x \ln \left(1 - \frac{2}{3x} \right) \right]$$

Is the function continuous everywhere?

$$(b) \text{ Let } f(x) = \begin{cases} x^3 - 1 & \text{for } x < 2 \\ x^2 + 3 & \text{for } x \geq 2 \end{cases}$$

Find the inverse of f .

(5+5)

(क) सीमा ज्ञात कीजिए :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left[x \ln \left(1 - \frac{2}{3x} \right) \right]$$

क्या फलन हर जगह निरंतर है?

$$(ख) \text{ Let } f(x) = \begin{cases} x^3 - 1 & \text{for } x < 2 \\ x^2 + 3 & \text{for } x \geq 2 \end{cases}$$

f का प्रतिलोम ज्ञात कीजिए।

3. (a) Check the convergence of the following :

$$(i) \sum_{k=0}^{\infty} b \left(1 + \frac{p}{100} \right)^{-k} \quad p > 0$$

$$(ii) \left\{ (-1)^{n-1} \left(\frac{1}{n} \right) \right\}$$

(b) Solve the following Inequality

$$\frac{\frac{1}{y}-1}{\frac{1}{y}+1} \geq 1 \quad (5+5)$$

(क) निम्नलिखित के अभिसरण की जाँच कीजिए :

$$(i) \sum_{k=0}^{\infty} b \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{-k} \quad P > 0$$

$$(ii) \left\{ (-1)^{n-1} \left(\frac{1}{n} \right) \right\}$$

(ख) निम्नलिखित असमिका को हल कीजिए :

$$\frac{\frac{1}{y}-1}{\frac{1}{y}+1} \geq 1$$

4. (a) Let $A = \{x: x \in \mathbb{R}, |x| < 1\}$ and $B = \{x: x \in \mathbb{R}, |x-1| \geq 1\}$ where \mathbb{R} is real numbers, If $A \cup B = \mathbb{R} - D$, then find set D .

P.T.O.

- (b) Draw the graph of $f(x) = \ln|x - 2|$ from the graph of $f(x) = \ln|x|$

*For PWD-

- (b) For the following function, compute the derivative and the derivative of the inverse function :

$$f(x) = e^{x^3+1} \quad (5+5)$$

- (क) माने $A = \{x: x \in \mathbb{R}, |x| < 1\}$ और $B = \{x: x \in \mathbb{R}, |x - 1| \geq 1\}$ जहाँ \mathbb{R} वास्तविक संख्या है, यदि $A \cup B = \mathbb{R} - D$, तो D ज्ञात कीजिए ।

- (ख) $f(x) = \ln|x|$ रेखाचित्र से $f(x) = \ln|x - 2|$ का रेखाचित्र बनाएं।

*दिव्यांग के लिए -

- (ख) निम्नलिखित फलन के लिए, व्युत्क्रम फलन के व्युत्पन्न और व्युत्पन्न की गणना कीजिए :

$$f(x) = e^{x^3+1}$$

5. (a) (i) If x is restricted by the condition $0 < x < 2$,
Find the range that y can take, given

$$y = (x - 1)^2$$

- (ii) Show that $f(x) = 20x - e^{-4x}$ has exactly one real root.

- (b) (i) Show that if F^{-1} exists then it is unique.

- (ii) Discuss the continuity of $|x| + |x - 1|$ in the interval $[-1, 2]$ (5+5)

- (क) (i) यदि x को $0 < x < 2$ की स्थिति से प्रतिबंधित किया जाता है, तो दी गई रेंज ज्ञात कीजिए जो y ले सकता है

$$y = (x - 1)^2$$

- (ii) Show that सटीक रूप से वास्तविक वर्ग है तो $f(x) = 20x - e^{-4x}$ को दर्शाएं।

- (ख) (i) यदि F^{-1} उपस्थिति है, तो यह अनूठा है इसे दर्शाएं।

- (ii) $[-1, 2]$ के अंतराल में $|x| + |x - 1|$ की निरंतरता पर चर्चा कीजिए।

6. (a) Solve for x

$$[\ln(x + e)]^3 - [\ln(x + e)^2]^2 = \ln(x + e) - 4$$

(b) Suppose we know that $f(x)$ is continuous and differentiable on the interval $[-3, 4]$, that $f(-3) = 7$ and that $f'(x) \leq -17$. What is the largest possible value for $f(4)$? (5+5)

(क) हल कीजिए x

$$[\ln(x + e)]^3 - [\ln(x + e)^2]^2 = \ln(x + e) - 4$$

(ख) मान लीजिए कि हम जानते हैं कि $f(x)$ अंतराल $[-3, 4]$, पर निरंतर और भिन्न है, कि $f(-3) = 7$ और वह $f'(x) \leq -17$ है। $f(4)$ का सबसे बड़ा संभव मान क्या है?

Section B (खंड ख)

Attempt any Three ($10 \times 3 = 30$)

किन्हीं तीन का उत्तर दीजिए।

7. (a) Does f have a local maxima/minima? Is it global?
Is f differentiable at 0. Identify the cusp

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}}(2x + 5)$$

- (b) Show that $Ax = e^x$ has 2 solutions when $e < A < \infty$.
(5+5)

(क) क्या f के पास स्थानीय उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ है? क्या यह वैश्विक है? $f(0)$ पर भिन्न है। शिखर को पहचानें

$$f(x) = x^{\frac{2}{3}}(2x+5)$$

(ख) जब $e < A < \infty$ होता है तो $Ax = e^x$ के दो हल हैं इसे दर्शाएं।

8. (a) Find Elasticity of y with respect to x when f is given by

$$x^3y^3 + 3x^3 = 2$$

- (b) For what values of the numbers α and β does the function

$$f(x) = \alpha x e^{-\beta x}$$

have the maximum value $f(2) = 1$. (5+5)

(क) x के सन्दर्भ में y की लोच ज्ञात कीजिये जब इसे किसके द्वारा दिया जाता है

$$x^3y^3 + 3x^3 = 2$$

(स्व) α और β संख्याओं के किन मानों के लिए फलन हैं?

$$f(x) = \alpha x e^{-\beta x}$$

अधिकतम मान है $f(2) = 1$.

9. (a) Let α and β be positive constants. Find

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - (1 + x^\alpha)^{-\beta}}{x}$$

(b) It is estimated that t years from now the population of a certain town will be

$$F(t) = 40 - \frac{8}{t+2} \text{ million.}$$

Use differentials to estimate the amount by which population will increase during the next 6 months.

(5+5)

(क) मान लीजिए कि α और β धनात्मक स्थिरांक हैं। ज्ञात कीजिए कि

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{1 - (1 + x^\alpha)^{-\beta}}{x}$$

(ख) यह अनुमान लगाया गया है कि अब से t वर्ष बाद एक निश्चित शहर की जनसंख्या होगी

$$F(t) = 40 - \frac{8}{t+2} \text{ मिलियन.}$$

उस राशि का अनुमान लगाने के लिए विभेदक का उपयोग कीजिए जिसके द्वारा जनसंख्या में वृद्धि होगी अगले 6 महीने।

10. (a) Show that the tangent to the curve $y = x^3$ at any point meets the curve again at point z where the slope is four times the slope at (c, c^3) .

(b) If f and g are continuous functions in $[a, b]$ such that $f(a) > g(a)$ and $f(b) < g(b)$. Prove the existence of c within (a, b) such that $f(c) = g(c)$.

(5+5)

(क) दर्शाएं कि वक्र $y = x^3$ की स्पर्शरेखा किसी भी बिंदु z पर वक्र से फिर से मिलती है जहां प्रवणता (c, c^3) पर प्रवणता चार गुना है।

- (ख) यदि f और g $[a, b]$, में निरंतर फलन हैं जैसे कि $f(a) > g(a)$ और $f(b) < g(b)$, (a, b) के भीतर c के अस्तित्व को इस प्रकार सिद्ध कीजिए कि $f(c) = g(c)$ ।

Section C (खंड ग)

Attempt any Two ($10 \times 2 = 20$)

किन्हीं दो का उत्तर दीजिए।

11. (a) Find the third degree Taylor formula for $\ln(1+x)$ at 0. Use this to approximate $\ln(1.1)$. Estimate the upper bound to the error $R_3(x)$.
- (b) Show that the function $f(x) = x|x|$ has an inflection point at $(0,0)$ but $f''(0)$ does not exist. Draw the graph. (5+5)

*For PWD-

- (b) Use linear approximation to estimate the value of the given quantity

$$(33)^{(1/5)}$$

(क) 0 पर $\ln(1+x)$ के लिए थर्ड डिग्री टेलर सूत्र ज्ञात कीजिये। इसका उपयोग $\ln(1.1)$ त्रुटि $R_3(x)$ के लिए ऊपरी सीमा का अनुमान लगाने के लिए कीजिए।

(ख) दर्शाएं कि फलन $f(x) = x|x|$ $(0,0)$ पर एक परिवर्तन बिंदु है लेकिन $f''(0)$ मौजूद नहीं है। रेखाचित्र बनाएं।

*दिव्यांग के लिए -

(ख) दी गई मात्रा के मान का अनुमान लगाने के लिए रैखिक सन्निकटन का उपयोग कीजिए

$$(33)^{(1/5)}$$

12. For the following function (10)

$$f(x) = \frac{3}{x^4 - x^2 + 1}$$

Determine :

(a) The intervals for which the function is increasing/decreasing.

(b) Find the points of local maxima and minima.

(c) Find the global maxima and minima.

निम्नलिखित फलन के लिए

$$f(x) = \frac{3}{x^4 - x^2 + 1}$$

निर्धारित कीजिए :

- (क) वे अंतराल जिनके लिए फलन बढ़ रहा है/घट रहा है।
- (ख) स्थानीय उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ के बिंदु ज्ञात कीजिए।
- (ग) वैश्विक उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ का पता लगाएं।

13. (a) The population of a country grows according to the following function of time, t ;

$$P(t) = \frac{a}{b + e^{-at}}$$

- (i) Find dP/dt when $t=0$.
- (ii) Find the proportional rate of growth of the population.
- (iii) Show that the population has a limiting value and find its value.

(iv) At what time is the population rising most rapidly.

(b) The initial value of a rare diamond is given as

$$F(t) = 25000(1.75)^{4\sqrt{t}}$$

If the rate of interest is compounded continuously and is 7%, how long should the painting be held?

(5+5)

(क) किसी देश की जनसंख्या समय के निम्नलिखित फलन के अनुसार बढ़ती है, t ;

$$P(t) = \frac{a}{b + e^{-at}}$$

- (i) $t=0$ होने पर dP/dt ज्ञात कीजिये।
- (ii) जनसंख्या की वृद्धि की आनुपातिक दर ज्ञात कीजिये।
- (iii) दर्शाएं कि जनसंख्या का एक सीमित मान है और इसका मान ज्ञात कीजिए।
- (iv) किस समय जनसंख्या सबसे तेजी से बढ़ रही है।

(ख) एक दुर्लभ हीरे का प्रारंभिक मूल्य क्या है।

$$F(t) = 25000(1.75)^{4\sqrt{t}}$$

यदि ब्याज की दर लगातार संयोजित होती है और 7% है, तो पेटिंग को कितने समय तक रखा जाना चाहिए?

[This question paper contains 16 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 614

G

Unique Paper Code : 2272101103

Name of the Paper : Introductory Statistics for Economics

Name of the Course : B.A. (H) Economics DSC-3

Semester : I

Duration : 3 Hour

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. The use of a simple non-programmable calculator is allowed.
6. Statistical tables are attached for your reference.

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 ।
3. प्रत्येक खंड के सभी प्रश्नों के उत्तर पत्रक पर सन्निहित तरीके से दीजिये । प्रत्येक प्रश्न को एक नए पृष्ठ पर प्रारंभ कीजिये, और एक प्रश्न के सभी उपभागों को एक के बाद एक अनुसरण कीजिये ।

4. सभी मध्यवर्ती गणनाओं को 3 दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित किया जाना चाहिए। सांख्यिकीय तालिकाओं में प्रदान किए गए मानों को गोल नहीं किया जाना चाहिए। सभी अंतिम गणनाओं को दो दशमलव स्थानों तक पूर्णांकित किया जाना चाहिए।
5. एक साधारण गैर-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।
6. सांख्यिकीय टेबल आपके संदर्भ के लिए संलग्न हैं।

PART A

भाग ए

Question No. 1 is compulsory. Attempt any two questions from 2, 3 and 4

प्रश्न क्रमांक 1 अनिवार्य है। 2, 3 और 4 में से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

Q1. (a) The first four deviations from the mean in a sample of 5 reaction times are 0.3, 0.9, 1.0 and 1.3. Answer the questions that follow

- What is the deviation from the sample mean for the fifth observation?
- Calculate the sample standard deviation. If each observation is multiplied by 2. What is the new variance?
- What is the degree of freedom for sample standard deviation and why is it not equal to the number of observations in the sample? (1+2+2) - -

(b) Consider the following data and answer the questions that follow

Class Interval	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-60	60-90
Relative Frequency	0.177	0.166	0.175	0.136	0.194	0.078	0.044	0.030

- Identify the class interval in which the sample median would lie.
- Calculate the density for each class interval.
- What proportion of observations are between 25 and 45? (1+2+2)

Q1. (ए) 5 प्रतिक्रिया समय के नमूने में माध्य से पहले चार विचलन 0.3, 0.9, 1.0 और 1.3 हैं। निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

- पांचवें अवलोकन के लिए नमूना माध्य से विचलन क्या है?
- नमूना मानक विचलन की गणना कीजिए। यदि प्रत्येक अवलोकन को 2 से गुणा किया जाए तो नया विचरण क्या है?

- iii नमूना मानक विचलन के लिए स्वतंत्रता की डिग्री क्या है और यह नमूने में टिप्पणियों की संख्या के बराबर क्यों नहीं है? (1+2+2)

(बी) निम्नलिखित आंकड़ों पर विचार कीजिए और आने वाले प्रश्नों के उत्तर दीजिये

कक्षा अंतराल	0-5	5-10	10-15	15-20	20-30	30-40	40-60	60-90
आवृत्ति	0.177	0.166	0.175	0.136	0.194	0.078	0.044	0.030

- i उस वर्ग अंतराल की पहचान कीजिए जिसमें नमूना माध्यिका स्थित होगी।
 ii प्रत्येक वर्ग अंतराल के लिए घनत्व की गणना कीजिए।
 iii 25 और 45 के बीच प्रेक्षणों का अनुपात क्या है? (1+2+2)

Q2. (a) The students A_1 , A_2 and A_3 go to college on any given day with probability $P(A_i)$, where $i = 1, 2$ and 3. Suppose that the event of A_1 going to college is independent of A_2 going to college on any given day, $P(A_1 \cap A_2 \cap A_3) = 0.04$, $P(A_3|A_1 \cap A_2) = 0.25$, and $P(A_2) = 4P(A_1)$.

- i. If the probability of all three students not coming to college on any given day is 0.06, what is the probability that at least one of them will come to college on that day?
 ii. Evaluate $P(A_1 \cup A_2)$ and interpret it.
 iii. If A_2 has come to college on any given day, what is the probability that A_1 and A_3 will also come to college on that day? (1+2+2)

(b) A bookstore purchases three copies of a book at Rs. 6.00 each and sells each at Rs. 12.00 each. Unsold copies are returned for Rs. 2.00. The PMF of X is given as follows

X	0	1	2	3
p(x)	0.1	0.2	0.2	0.5

Find the

- i PMF of the net revenue function Y .
 ii Expected value and variance of X
 iii Expected value and variance of the net revenue Y . (10)
 iv Find $P(Y \geq 8)$

Q2. (ए) छात्र A_1 , A_2 और A_3 किसी भी दिन प्रायिकता $P(A_i)$ के साथ कॉलेज जाते हैं, जहां $i = 1, 2$ और 3 है। मान लीजिए कि A_1 के कॉलेज जाने की घटना A_2 के कॉलेज जाने से स्वतंत्र है किसी भी दिन, $P(A_1 \cap A_2 \cap A_3) = 0.04$, $P(A_3|A_1 \cap A_2) = 0.25$, और $P(A_2) = 4P(A_1)$.

- i यदि किसी भी दिन तीनों छात्रों के कॉलेज न आने की प्रायिकता 0.06 है, तो क्या प्रायिकता है कि उनमें से कम से कम एक उस दिन कॉलेज आएगा?
- ii $P(A_1 \cup A_2)$ का मूल्यांकन कीजिए और इसकी व्याख्या कीजिए।
- iii यदि A_2 किसी भी दिन कॉलेज आया है, तो क्या संभावना है कि A_1 और A_3 भी उस दिन कॉलेज आएंगे? (1+2+2)

(बी) एक किताब की दुकान एक किताब की तीन प्रतियां 6.00 रुपये में खरीदती है और प्रत्येक को रु. 12.00 पर बेचता है। बिना बिकी प्रतियां रुपये 2.00 में वापस कर दी जाती हैं। एक्स का पीएमएफ इस प्रकार दिया गया है

X	0	1	2	3
p(x)	0.1	0.2	0.2	0.5

खोजिये

- i शुद्ध राजस्व फंक्शन वाई का पीएमएफ ।
- ii एक्स का अपेक्षित मूल्य और विचरण ।
- iii शुद्ध राजस्व Y का अपेक्षित मूल्य और भिन्नता ।
- iv $P(Y \geq 8)$ खोजिये । (10)

Q3 (a) One per cent of all individuals in a certain population are carriers of a particular disease. A diagnostic test for this disease has a 90 per cent detection rate for carriers and a 5% detection rate for noncarriers. Suppose the test is applied independently to two different blood samples from the same randomly selected individual.

- i. Draw the tree diagram for the question.
- ii. What is the probability that both tests yield the same result?
- iii. If both tests are positive, what is the probability that the selected individual is a carrier?

(1+2+2)

Q3. (b) Let X be a random variable with cdf

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ \frac{(x-2)}{2}, & 2 \leq x \leq 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases}$$

- i Find the pdf of X .
- ii Find $P(2/3 < X < 3)$.
- iii Find $P(X > 3.5)$.
- iv Find the 60th percentile.
- v Find $P(X = 3)$.

(2*5=10)

Q3 (ए) एक निश्चित आबादी में सभी व्यक्तियों में से एक प्रतिशत किसी विशेष बीमारी के वाहक हैं। इस बीमारी के निदान परीक्षण में वाहकों के लिए पता लगाने की दर 90 प्रतिशत और गैर वाहकों के लिए पता लगाने की दर 5% है। मान लीजिए कि परीक्षण एक ही यादृच्छिक रूप से चयनित व्यक्ति के दो अलग-अलग रक्त नमूनों पर स्वतंत्र रूप से लागू किया जाता है।

- i प्रश्न के लिए वृक्ष आरेख बनाएं।
- ii इसकी क्या प्रायिकता है कि दोनों परीक्षणों का परिणाम समान हो?
- iii यदि दोनों परीक्षण सकारात्मक हैं, तो समस्या क्या है?

(1+2+2)

Q3. (बी) मान लीजिए कि एक्स सीडीएफ के साथ एक यादृच्छिक चर है

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ \frac{(x-2)}{2}, & 2 \leq x \leq 4 \\ 1, & x \geq 4 \end{cases}$$

- i एक्स की पीडीएफ ढूँढें।
- ii $P(2/3 < X < 3)$ ज्ञात कीजिए।
- iii $P(X > 3.5)$ खोजिये।
- iv 60वाँ शतमक ज्ञात कीजिए।
- v $P(X = 3)$ ज्ञात कीजिए।

(2*5=10)

Q4. (a) Suppose that Delhi witnesses only two types of days, rainy or sunny. The probability that a rainy day is followed by a rainy day is 0.8 and the probability that a sunny day is followed by a rainy day is 0.6. Find the probability that a rainy day is followed by:

- i. A rainy day, a sunny day, and another rainy day;
- ii. Two sunny days and then a rainy day;
- iii. No sunny day for three consecutive days;
- iv. Rain two days later

(1+1+1+2)

(b) i) The time T , in days, required for the completion of a contracted project is a random variable with PDF

$$f_T(t) = 0.1e^{-0.1t} \text{ for } t > 0 \text{ and } 0 \text{ otherwise}$$

Suppose the contracted project must be completed in 15 days. If $T < 15$ there is a cost of Rs. $5(15-T)$ and if $T > 15$ there is a cost of Rs. $10(T - 15)$. Find the expected value of the cost.

ii) Consider the experiment where product items are being inspected for the presence of a particular defect until the first defective product item is found. Let X denote the total number of items inspected. Suppose a product item is defective with probability p , $p > 0$, independently of other product items. Find $E(X)$ in terms of p when pmf is given as $p(x) = (1-p)^{x-1}p$.

(5+5)

Q4. (ए) मान लीजिए कि दिल्ली में केवल दो प्रकार के दिन होते हैं, बरसात या धूप। एक बरसाती दिन के बाद एक बरसाती दिन आने की प्रायिकता 0.8 है और एक धूप वाले दिन के बाद एक बरसाती दिन आने की प्रायिकता 0.6 है। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि इसके बाद बरसात का दिन आएगा:

- i एक बरसात का दिन, एक धूप वाला दिन, और एक और बरसात का दिन;
- ii दो धूप वाले दिन और फिर एक बरसात वाला दिन;
- iii लगातार तीन दिनों तक धूप नहीं;
- iv दो दिन बाद बारिश।

(1+1+1+2)

(बी) i) एक अनुबंधित परियोजना को पूरा करने के लिए आवश्यक समय टी, दिनों में, पीडीएफ के साथ एक यादृच्छिक चर है

$$f_T(t) = 0.1e^{-0.1t} \text{ for } t > 0 \text{ and } 0 \text{ अन्यथा}$$

मान लीजिए कि अनुबंधित परियोजना 15 दिनों में पूरी होनी चाहिए। यदि $T < 15$ तब रुपये की लागत $5(15-T)$ है। और यदि $T > 15$ है तो $10(T - 15)$ रुपये की लागत है। लागत का अपेक्षित मूल्य ज्ञात कीजिए।

ii) उस प्रयोग पर विचार कीजिए जहां उत्पाद वस्तुओं का किसी विशेष दोष की उपस्थिति के लिए निरीक्षण किया जा रहा है जब तक कि पहला दोषपूर्ण उत्पाद आइटम नहीं मिल जाता। मान लीजिए कि X निरीक्षण की गई वस्तुओं की कुल संख्या को दर्शाता है। मान लीजिए कि एक उत्पाद वस्तु अन्य उत्पाद वस्तुओं से स्वतंत्र रूप से प्रायिकता p , $p > 0$ के साथ दोषपूर्ण है। जब pmf को $p(x) = (1-p)^{x-1} p$ के रूप में दिया जाता है, तो p के संदर्भ में $E(X)$ खोजिये। (5+5)

PART B

भाग बी

Attempt any two questions from 5, 6 and 7

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

Q5. (a) Suppose the useful lifetime, in years, of a personal computer (PC) is exponentially distributed with parameter $\lambda = 0.25$. A student entering a four-year undergraduate program inherits a two-year-old PC from his sister who just graduated. Find the probability the useful life time of the PC the student inherited will last at least until the student graduates. (5)

(b) In a shipment of 10,000 of a certain type of electronic component, 300 are defective. Suppose that 50 components are selected at random for inspection, and let X denote the number of defective components found.

- i Find $P(X \leq 3)$. Which distribution would you use?
- ii Find $E(X)$ and $V(X)$.
- iii Find an approximation to the probability $P(X \leq 3)$, and compare it with the exact probability found in part (i). Which distribution would you use to find approximate probability? Give reasons for your answer. (3+3+4)

(c) A candy company distributes boxes of chocolates with a mixture of creams, toffees, and cordials. Suppose that the weight of each box is 1 kilogram, but the individual weights of the creams, toffees, and cordials vary from box to box. For a randomly selected box, let X and Y represent the weights of the creams and the toffees, respectively, and suppose that the joint density function of these variables is

$$f(X, Y) = \frac{2}{5}(2x + 3y), \text{ for } 0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x + y \leq 1$$

$$= 0, \text{ otherwise}$$

- i Find the probability that in a given box cordials account for more than $1/2$ of the weight. What is the probability that the weight of the toffees in a box is less than $1/8$ of a kilogram if it is known that creams constitute $3/4$ of the weight?
- ii Are X and Y independent? Explain using appropriate statistical measures. ($5 \times 2 = 10$)

Q5. (ए) मान लीजिए कि एक पर्सनल कंप्यूटर (पीसी) का उपयोगी जीवनकाल, वर्षों में, पैरामीटर $\lambda = 0.25$ के साथ तेजी से वितरित किया जाता है। चार-वर्षीय स्नातक कार्यक्रम में प्रवेश करने वाले एक छात्र को अपनी बहन से दो-वर्षीय पीसी विरासत में मिलती है जिसने अभी-अभी स्नातक किया है। इस संभावना का पता लगाएं कि छात्र को विरासत में मिला पीसी का उपयोगी जीवन काल कम से कम छात्र के स्नातक होने तक चलेगा। (5)

(बी) एक निश्चित प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक घटक के 10,000 के शिपमेंट में, 300 दोषपूर्ण हैं। मान लीजिए कि 50 घटकों को निरीक्षण के लिए यादृच्छिक रूप से चुना गया है, और X पाए गए दोषपूर्ण घटकों की संख्या को दर्शाता है।

- i $P(X \leq 3)$ ढूँढता हूँ। आप किस वितरण का उपयोग करेंगे?
- ii $E(X)$ और $V(X)$ खोजिये।
- iii संभाव्यता $P(X \leq 3)$ का एक अनुमान लगाएं, और इसकी तुलना भाग (i) में पाई गई सटीक संभाव्यता से कीजिए। अनुमानित संभाव्यता ज्ञात करने के लिए आप किस वितरण का उपयोग करेंगे? अपने उत्तर के कारण बताएं। (3+3+4)

(सी) एक कैंडी कंपनी क्रीम, टॉफी और कॉर्डियल्स के मिश्रण के साथ चॉकलेट के बक्से वितरित करती है। मान लीजिए कि प्रत्येक डिब्बे का वजन 1 किलोग्राम है, लेकिन क्रीम, टॉफी और कॉर्डियल्स का अलग-अलग वजन अलग-अलग डिब्बे में अलग-अलग होता है। यादृच्छिक रूप से चयनित बॉक्स के लिए, मान लीजिए कि X और Y क्रमशः क्रीम और टॉफी के वजन का प्रतिनिधित्व करते हैं, और मान लें कि इन चरों का संयुक्त घनत्व कार्य है

$$f(X, Y) = \frac{2}{5}(2x + 3y), \text{ for } 0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x + y \leq 1$$

= 0, अन्यथा

- i प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि किसी दिए गए बॉक्स में कॉर्डियल्स का वजन $1/2$ से अधिक है। इसकी क्या प्रायिकता है कि एक डिब्बे में टॉफियों का वजन एक किलोग्राम के $1/8$ भाग से कम है, यदि यह ज्ञात हो कि वजन का $3/4$ भाग क्रीम का है?
- ii क्या X और Y स्वतंत्र हैं? उचित सांख्यिकीय उपायों का उपयोग करके समझाएँ। (5*2=10)

Q6 (a) An examination is frequently regarded as being good (in the sense of determining a valid grade spread for those taking it) if the test scores of those taking the examination can be approximated by a normal density function. The instructor often uses the test scores to estimate the normal parameters μ and σ and then assigns the letter grade A to those whose test score is greater than $\mu + \sigma$, B to those whose score is between μ and $\mu + \sigma$, C to those whose score is between $\mu - \sigma$ and μ , D to those whose score is between $\mu - 2\sigma$ and $\mu - \sigma$, and F to those getting a score below $\mu - 2\sigma$. Determine the % of students who receive grade A, B, C and D. (5)

(b) A typesetting agency used by a scientific journal employs two typesetters. Let X_1 and X_2 denote the number of errors committed by typesetter 1 and 2, respectively, when asked to typeset an article. Suppose that X_1 and X_2 are Poisson random variables with expected values 2.6 and 3.8, respectively.

- i What is the variance of X_1 and of X_2 ?
- ii Suppose that typesetter 1 handles 60% of the articles. Find the probability that the next article will have no errors.
- iii If an article has no typesetting errors, what is the probability it was typeset by the second typesetter? (2+3+5)

Q6. (c) A coin is tossed twice. Let A denote the number of heads on the first toss and B the total number of heads on the 2 tosses. If the coin is unbalanced and a head has a 30% chance of occurring,

- i Find the joint probability distribution of A and B.
- ii Check whether A and B are dependent, using appropriate statistical measures. (2*5=10)

Q6 (ए) एक परीक्षा को अक्सर अच्छा माना जाता है (इसे लेने वालों के लिए एक वैध ग्रेड प्रसार निर्धारित करने के अर्थ में) यदि परीक्षा देने वालों के परीक्षण स्कोर को सामान्य घनत्व फंक्शन द्वारा अनुमानित किया जा सकता है। प्रशिक्षक अक्सर सामान्य मापदंडों μ और σ का अनुमान लगाने के लिए परीक्षण स्कोर का उपयोग करता है और फिर उन लोगों को ग्रेड ए अक्षर प्रदान करता है जिनका परीक्षण स्कोर $\mu + \sigma$ से अधिक है, बी उन लोगों को जिनका स्कोर μ और $\mu + \sigma$ के बीच है, सी उन लोगों को देता है जिनका स्कोर होता है $\mu - \sigma$ और μ के बीच, D उन लोगों के लिए जिनका स्कोर $\mu - 2\sigma$ और $\mu - \sigma$ के बीच है, और F उन लोगों के लिए जिनका स्कोर $\mu - 2\sigma$ से नीचे है। ग्रेड ए, बी, सी और डी प्राप्त करने वाले छात्रों का प्रतिशत निर्धारित कीजिए। (5)

(बी) एक वैज्ञानिक जर्नल द्वारा उपयोग की जाने वाली टाइपसेटिंग एजेंसी दो टाइपसेटर्स को नियुक्त करती है। मान लीजिए X_1 और X_2 किसी लेख को टाइप करने के लिए कहे जाने पर क्रमशः टाइपसेटर 1 और 2 द्वारा की गई त्रुटियों की संख्या को दर्शाते हैं। मान लीजिए कि X_1 और X_2 क्रमशः अपेक्षित मान 2.6 और 3.8 के साथ पॉइसन यादृच्छिक चर हैं।

- X_1 और X_2 का प्रसरण क्या है?
- मान लीजिए कि टाइपसेटर 1 60% लेखों को संभालता है। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि अगले लेख में कोई त्रुटि नहीं होगी।
- यदि किसी लेख में कोई टाइपसेटिंग त्रुटियाँ नहीं हैं, तो इसकी क्या संभावना है कि इसे दूसरे टाइपसेटर द्वारा टाइप किया गया था? (2+3+5)

(सी) एक सिक्का दो बार उछाला जाता है। मान लीजिए कि A पहली उछाल में आए सिरों की संख्या दर्शाता है और B दो उछालों पर आए सिरों की कुल संख्या दर्शाता है। यदि सिक्का असंतुलित है और हेड आने की संभावना 30% है,

- A और B का संयुक्त संभाव्यता वितरण ज्ञात कीजिए।
- उचित सांख्यिकीय उपायों का उपयोग करके जाँचें कि क्या ए और बी आश्रित हैं। (2*5=10)

Q7 (a) An engineer at a construction firm has a subcontract for the electrical work in the construction of a new office building. From past experience with this electrical subcontractor, the engineer knows that each light switch that is installed will be faulty with probability $p = 0.002$ independent of the other switches installed. The building will have $n = 1500$ light switches in it. Let X be the number of faulty light switches in the building. Find approximate probability $P(4 \leq X \leq 8)$. Which distribution do you use and why? (5)

(b) The yield strength (ksi) for a particular type of steel is normally distributed with $\mu = 43$ and $\sigma = 4.5$.

- What is the 25th percentile of the distribution of this steel strength?
- What strength value separates the strongest 10% from the others?
- What is the value of c such that the interval $(43 - c, 43 + c)$ includes 99% of all strength values?
- What is the probability that at most three of 15 independently selected steels have strength less than 43? (2+2+3+3)

(c) Let X and Y be independent standard normal random variables. Consider the following linear transformations of X and Y :

$$U = aX + b \text{ and } V = cY + d$$

$$a, b, c, d \in \mathbb{R}$$

- Find the correlation coefficient between U and V . Justify your answer using appropriate proof(s).
- Consider a random variable $W = 0.6X + 0.8Y$. Determine $\text{corr}(X, W)$ and $\text{corr}(Y, W)$. Compare both with $\text{corr}(X, Y)$. (5*2=10)

Q7 (ए) एक निर्माण फर्म के एक इंजीनियर के पास एक नए कार्यालय भवन के निर्माण में विद्युत कार्य के लिए एक उपठेका है। इस विद्युत उपठेकेदार के साथ पिछले अनुभव से, इंजीनियर जानता है कि स्थापित किया गया प्रत्येक लाइट स्विच अन्य स्थापित स्विचों से स्वतंत्र प्रायिकता $p = 0.002$ के साथ दोषपूर्ण होगा। इमारत में $n=1500$ लाइट स्विच होंगे। माना भवन में दोषपूर्ण लाइट स्विचों की संख्या X है। अनुमानित प्रायिकता $P(4 \leq X \leq 8)$ ज्ञात कीजिए। आप किस वितरण का उपयोग करेंगे और क्यों? (5)

(बी) एक विशेष प्रकार के स्टील के लिए उपज शक्ति (केएसआई) सामान्यतः $\mu = 43$ और $\sigma = 4.5$ के साथ वितरित की जाती है।

- इस इस्पात शक्ति के वितरण का 25वाँ प्रतिशतक क्या है?
- कौन सा शक्ति मान सबसे मजबूत 10% को दूसरों से अलग करता है?
- c का मान क्या है ताकि अंतराल $(43 - c, 43+c)$ में सभी शक्ति मानों का 99% शामिल हो?
- इसकी क्या प्रायिकता है कि स्वतंत्र रूप से चयनित 15 में से अधिकतम तीन स्टीलों की ताकत 43 से कम है? (2+2+3+3)

(सी) मान लीजिए कि एक्स और वाई स्वतंत्र मानक सामान्य यादृच्छिक चर हैं। X और Y के निम्नलिखित रैखिक परिवर्तनों पर विचार कीजिए:

$$U = aX + b \text{ and } V = cY + d$$

$$a, b, c, d \in \mathbb{R}$$

- U और V के बीच सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए। उचित प्रमाण का उपयोग करके अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
- एक यादृच्छिक चर $W = 0.6X + 0.8Y$ पर विचार कीजिए। $\text{corr}(X, W)$ और $\text{corr}(Y, W)$ का ज्ञात कीजिये। दोनों की तुलना $\text{corr}(X, Y)$ से कीजिये। (5*2=10)

A-2 Appendix Tables

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities

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

a. $n = 5$

x	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	.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. $n = 10$

x	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	.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. $n = 15$

x	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	.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.)
d. $n = 20$

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

x	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
x	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
x	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.)

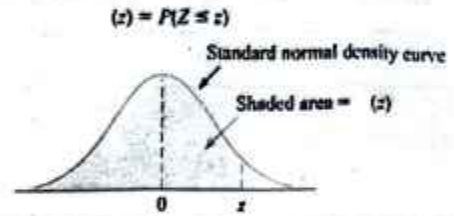
$$F(x; \mu) = \sum_{y=0}^x \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}$$

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

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

A-6 Appendix Tables

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.)

$$\Phi(z) = P(Z \leq z)$$

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

10

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5345

G

Unique Paper Code : 12277507

Name of the Paper : Public Economics

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

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

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 to be attempted together.
4. **All** questions carry equal marks.
5. Use of Simple Calculator allowed.
6. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. कोई भी 5 प्रश्न हल करें ।
3. प्रश्नों का भाग एक साथ हल करना होगा ।
4. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
5. सरल कैलकुलेटर के 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) "Preferred public good level decreases as income rises." Explain this statement using political model of public sector expenditure. (10)

- (b) Consider two consumers with the following demand functions for a public good 'G'

$$P_1 = 10 - (1/5).G$$

$$P_2 = 20 - (1/10).G,$$

where P_i is the price that individual 'i' is willing to pay for quantity 'G'

(i) What is the optimal level of public good if the marginal cost is \$25

(ii) Suppose the marginal cost of the public good is \$40. What is the optimal level?

(5)

(अ) "आय बढ़ने पर पसंदीदा सार्वजनिक अच्छा स्तर घट जाता है।" सार्वजनिक क्षेत्र के व्यय के राजनीतिक मॉडल का उपयोग करके इस कथन की व्याख्या करें।

(ब) सार्वजनिक भलाई 'जी' के लिए निम्नलिखित मांग कार्यों वाले दो उपभोक्ताओं पर विचार करें

$$P_1 = 10 - (1/5).G$$

$$P_2 = 20 - (1/10).G,$$

जहां P_i वह कीमत है जो व्यक्तिगत 'i' मात्रा 'G' के लिए भुगतान करने को तैयार है

(i) यदि सीमांत लागत \$25 है तो सार्वजनिक भलाई का इष्टतम स्तर क्या है

(ii) मान लीजिए कि सार्वजनिक वस्तु की सीमांत लागत \$40 है। इष्टतम स्तर क्या होगा?

2. (a) Explain general equilibrium model of provision of public good when an economy produces mix of public and private goods (9)
- (b) Explain free rider problem. How free rider problem leads to inefficient outcome for the society. (6)
- (अ) जब कोई अर्थव्यवस्था सार्वजनिक और निजी वस्तुओं का मिश्रण पैदा करती है तो सार्वजनिक भलाई के प्रावधान के सामान्य संतुलन मॉडल की व्याख्या कीजिए।
- (ब) फ्री राइडर समस्या को समझाइए। कैसे फ्री राइडर की समस्या समाज के लिए अप्रभावी परिणाम की ओर ले जाती है।
3. (a) "In a competitive economy with complete information & zero transaction cost, allocation of resources will be efficient & invariant with respect to legal rules of entitlement." Explain this statement given by Coase with reference to complete information & bargaining. (6)
- (b) Graduate student A smokes but his office mate B hates smoking. A and B have the following utility functions $U^A = 100 + 10z - 0.1z^2$ and $U^B = 100 - 10z$, where z is the number of cigarettes smoked by A. Determine.

- (i) Number of cigarettes smoked by A when the external effect on B is ignored.
- (ii) Socially optimal level of cigarettes that should be smoked by A.
- (iii) Outcome of coasian bargaining when property rights are assigned to A.
- (iv) Outcome of coasian bargaining when property right are assigned to B. (9)

(अ) “पूर्ण जानकारी और शून्य लेनदेन लागत वाली प्रतिस्पर्धी अर्थव्यवस्था में, संसाधनों का आवंटन पात्रता के कानूनी नियमों के संबंध में कुशल और अपरिवर्तनीय होगा।” कोएस द्वारा दिए गए इस कथन को संपूर्ण जानकारी एवं सौदेबाजी के संदर्भ में समझाइए।

(ब) स्नातक छात्र ए धूम्रपान करता है लेकिन उसका कार्यालय साथी बी धूम्रपान से नफरत करता है। A और B के निम्नलिखित उपयोगिता फलन हैं $U^A = 100 + 10z - 0.1z^2$ और $U^B = 100 - 10z$, जहां z , A द्वारा पी गई सिगरेटों की संख्या है। निर्धारित करें।

- (i) जब B पर बाहरी प्रभाव को नजरअंदाज कर दिया जाता है तो A द्वारा पी गई सिगरेटों की संख्या।

P.T.O.

- (ii) सिगरेट का सामाजिक रूप से इष्टतम स्तर जिसे ए द्वारा पीना चाहिए।
- (iii) जब संपत्ति के अधिकार A को सौंपे जाते हैं तो कोसियन सौदेबाजी का परिणाम।
- (iv) जब संपत्ति का अधिकार B को सौंपा जाता है तो कोसियन सौदेबाजी का परिणाम।
4. (a) Suppose an individual is a saver i.e. her current consumption is less than her wage income. Government imposes a tax, at a rate t , on her interest income. How her consumption in current and next period would be affected with imposition of this tax? Explain your answer using substitution and income effects. Also, compare the effect of tax on interest income with lump sum tax when substitution effect is offset by income effect. (10)
- (b) Why governments around the world might impose progressive taxes even when lump sum taxes can be less distortionary? (5)
- (अ) मान लीजिए कि एक व्यक्ति बचतकर्ता है यानी उसकी वर्तमान खपत उसकी मजदूरी आय से कम है। सरकार उसकी ब्याज आय पर t दर से कर लगाती है। इस कर के लगने से वर्तमान और

अगली अवधि में उसकी खपत किस प्रकार प्रभावित होगी? प्रतिस्थापन और आय प्रभाव का उपयोग करके अपना उत्तर स्पष्ट करें। इसके अलावा, ब्याज आय पर कर के प्रभाव की तुलना एकमुश्त कर से करें जब प्रतिस्थापन प्रभाव आय प्रभाव से ऑफसेट हो जाता है।

(ब) दुनिया भर की सरकारें प्रगतिशील कर क्यों लगा सकती हैं, जबकि एकमुश्त कर कम विकृत हो सकते हैं?

5. (a) Explain how probability of detection and fine rate affect individual's decision to evade taxes. (8)

(b) "Free access to commons lead to their overexploitation." Explain this statement with the help of diagram. (7)

(अ) बताएं कि पहचान की संभावना और जुर्माने की दर किसी व्यक्ति के कर चोरी के फैसले को कैसे प्रभावित करती है।

(ब) "आम लोगों तक मुफ्त पहुंच से उनका अत्यधिक दोहन होता है।" इस कथन को आरेख की सहायता से समझाइये।

6. (a) Why India felt the need to adopt Goods and Services Tax (GST). Explain the features of GST which was adopted by India in 2017. (9)

P.T.O.

(b) How an increase in crude oil prices affect Indian economy. Explain your answer. (6)

(अ) भारत को वस्तु एवं सेवा कर (जीएसटी) अपनाने की आवश्यकता क्यों महसूस हुई? भारत द्वारा 2017 में अपनाए गए जीएसटी की विशेषताएं बताएं।

(ब) कच्चे तेल की कीमतों में वृद्धि भारतीय अर्थव्यवस्था को कैसे प्रभावित करती है। अपना उत्तर स्पष्ट करें।

7. (a) Explain the rationale behind various recommendations given by 15th Finance commission which was chaired by Mr. NK Singh. How they are different from 14th Finance commission recommendations. (8)

(b) How according to Ayush Bajaj and Gaurav Dutt, government can finance the fiscal deficit which mounted during covid-19 to provide relief during pandemic? (7)

(अ) 15वें वित्त आयोग, जिसकी अध्यक्षता श्री एनके सिंह ने की थी, द्वारा दी गई विभिन्न सिफारिशों के पीछे के तर्क को स्पष्ट करें। वे 14वें वित्त आयोग की सिफारिशों से किस प्रकार भिन्न हैं?

(ब) आयुष बजाज और गौरव दत्त के अनुसार, सरकार महामारी के दौरान राहत प्रदान करने के लिए कोविड-19 के दौरान बढ़े राजकोषीय घाटे को कैसे वित्तपोषित कर सकती है।

(1000)

(11)
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5348

G

Unique Paper Code : 12277510

Name of the Paper : Financial Economics

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

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

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. Attempt any five questions by selecting at least two questions from each section.
4. Part of the questions to be attempted together.
5. Use of non-programmable Scientific Calculator is allowed.

P.T.O.

Section-I

1. (a) Explain the concept of duration. Derive an expression to explain the interest rate sensitivity of price of a bond in terms of duration? (3+5)
- (b) Mr. Pai designs a pension scheme that will provide his customers with an annual payment of \$10,000 over a 10-year period. The first payment is scheduled in exactly 5 years from today. Mr. Pai wants to immunize the exposure. The current interest rate is 10% per year. (3+4)
- (i) What is the duration of its obligation?
- (ii) If Mr. Pai plans to use 5-year and 20-year zero-coupon bonds to construct the immunized portfolio, how much money should he invest in each bond? What will be the face value of the holdings in each zero-coupon bond?

2. (a) Shorting an asset converts a negative rate of return into a profit. Is this statement True or False? Explain with an example if it is true otherwise give reasoning if it is false. (4)
- (b) Suppose that you borrow \$10,000 in a four year loan. The bank requires you to pay the loan in four equal repayment at a 10% annual interest rate. Find the annual payment that is sufficient to repay the loan. What is the amount of interest paid during the last year? (7)
- (c) "An asset on the capital market line has only systematic risk. Assets with non- systematic risk lie to the right of the line". Explain and illustrate this relationship. (4)
3. (a) Explain 'Two fund theorem'? What is its significance in the Markowitz model? (5)

P.T.O.

- (b) Assume that the following assets are correctly priced according to the security market line. Derive the equation for security market line. What is the expected return on an asset with a beta of 2?

$$\bar{R}_1 = 6\%, \beta_1 = 0.5$$

$$\bar{R}_2 = 12\%, \beta_2 = 1.5 \quad (6)$$

- (c) Derive an expression for modified duration for a fixed income instrument where payments are made m times per year and the yield based on those same periods is λ . (4)

4. (a) Derive the CAPM pricing formula. Is CAPM pricing formula linear? Explain. (6)

- (b) Allen will start receiving a pension of \$3,000 a year, exactly ten years from now. The payment will continue for sixteen year periods. What is the present value of the pension, if Allen's interest rate is 10 per cent? (5)

- (c) What is immunization of a portfolio? What problems does it solve? (4)

Section-II

5. (a) Explain the strip and strap combination of option trading strategies. Create a pay-off table for both. (6)
- (b) Suppose that the risk-free rate is 9% per annum with continuous compounding and that the dividend yield is 3% per annum. The index is standing at 700 and the future price for a contract deliverable in four months is \$710. What arbitrage opportunities does this scenario create? (5)
- (c) Explain put-call parity for a European option. (4)
6. (a) Explain the factors that affect the stock call and put option prices. (7)

P.T.O.

- (b) A four-month European put option on a dividend paying stock is currently selling for \$2. The stock price is \$52, the strike price is \$55, and a dividend of \$2 is expected in 2 months. The risk-free interest rate is 6% per annum for all maturities. What opportunities are there for an arbitrageur? (5)
- (c) What is meant by basis risk when futures are used for hedging? (3)
7. (a) What is minimum variance hedge ratio and how it is determined? Also explain what is meant by hedge effectiveness? What will happen to minimum variance hedge ratio if standard deviation of change in future price is high? (7)
- (b) A company has a \$30,00,000 portfolio with a beta of 1.4. It prefers to use future contracts of Nifty 50 to hedge its risk. The current value of the index is for delivery of Rs. 200 times the index.

The risk can be minimized if the company shorts 20 futures. What is the index futures price? What should the company do if it wants to reduce the beta of the portfolio to 0.5? (6)

(c) An individual sells a European put with a strike price of \$50 for \$4. For what values of stock price will the individual make positive profits? (2)

8. (a) Use put-call parity to relate the initial investment for a bull spread created using calls to the initial investment for a bull spread created using puts. (7)

(b) A stock price is currently \$20, and it is known that at the end of 3 months it will be either \$22 or \$18. We are interested in valuing a European call option to buy the stock for \$21 in 3 months.

5348

8

- (i) Draw one-step tree stock and option prices.
- (ii) Calculate the current value of the option.
(3+5)

12
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5509

G

Unique Paper Code : 12277507

Name of the Paper : Public Economics

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

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

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 to be attempted together.
4. **All** questions carry equal marks.
5. Use of Simple Calculator allowed.
6. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. कोई भी 5 प्रश्न हल करें।
3. प्रश्नों का भाग एक साथ हल करना होगा।
4. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
5. सरल कैलकुलेटर के 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) How existence of the bureaucracy can lead to excessive growth of the public sector? Explain with the help of economic model. (7)

(b) Analyze the effect of increase in the tax rate in a progressive taxation regime on high income individuals. (8)

(अ) नौकरशाही का अस्तित्व सार्वजनिक क्षेत्र की अत्यधिक वृद्धि का कारण बन सकता है? आर्थिक मॉडल की मदद से समझाओ।

(ब) उच्च आय वाले व्यक्तियों पर प्रगतिशील कराधान व्यवस्था में कर दर में वृद्धि के प्रभाव का विश्लेषण करें।

2. (a) Describe the role of public sector in the context of the minimal state and market failure. (7)

(b) Explain how the efficiency condition for the provision of public goods differ from that of private goods? (8)

(अ) न्यूनतम राज्य और बाजार विफलता के संदर्भ में सार्वजनिक क्षेत्र की भूमिका का वर्णन करें।

(ब) व्याख्या कीजिये की सार्वजनिक वस्तुओं के प्रावधान के लिए दक्षता की शर्तें निजी वस्तुओं की दक्षता की शर्तों से कैसे भिन्न होती है।

3. (a) Explain the decentralization theorem in context of welfare gains from multiple fiscal units. How do individuals vote by their feet? (8)

(b) Elaborate the Mark up rule for setting price of Petroleum Oil & Lubricant products. What shall be the impact of rise in crude oil prices in international market macroeconomic variables? (7)

P.T.O.

- (अ) कई वित्तीय इकाइयों से मिलने वाले कल्याण लाभ के संदर्भ में विकेन्द्रीकरण प्रमेय की व्याख्या करें। व्यक्ति अपने पैरों से कैसे मत प्रकट करते हैं?
- (ब) पेट्रोलियम तेल और स्नेहक उत्पादों की कीमत निर्धारित करने के लिए मार्क अप नियम की व्याख्या कीजिये। अंतरराष्ट्रीय बाजार में कच्चे तेल की कीमतों में वृद्धि का समष्टिगत आर्थिक चरों पर क्या प्रभाव पड़ेगा?
4. (a) Using a model of two consumers and two goods, with consumption of one good causing externality, explain how a single tax rate of pigouvian tax cannot achieve efficiency. (7)
- (b) What is compensated demand curve? How deadweight loss can be measured along the compensated demand curve? (8)
- (अ) दो उपभोक्ताओं और दो वस्तुओं के मॉडल का उपयोग करके, जहाँ एक वस्तु का उपभोग बाह्यता का कारण है, यह बताएं कि पिगौवियन कर की एक कर दर कैसे इष्टतमता प्राप्त नहीं कर सकती।

(ब) क्षतिपूर्ति मांग वक्र क्या है? क्षतिपूर्ति मांग वक्र पर कुल भार नुकसान का आकलन कैसे किया जा सकता है?

5. (a) A lake is open for use to all fishermen. The cost of taking a fishing boat out to fish is constant and equal to C . If B boats are taken out, $f(B)$ fish will be caught in all. $f'(B) > 0$, $f''(B) < 0$, at all $B \geq 0$. Also, $C > 0$, and the price of fish ($P_f > 0$) is unaffected by the fish catch of these fishermen.

(i) Write the condition for the equilibrium number of fishing boats taken out on the lake. Is this condition same for the efficient number of boats? Explain

(ii) If $f(B) = 100B^{0.5}$, $C = 10$, $P_f = 2$, calculate the equilibrium number of boats, efficient number of boats and the amount of tax that needs to be imposed on each boat, so that the efficient number of boats are taken out on the lake. (8)

P.T.O.

(b) How probability of detection and fine rate affects the tax evasion decision of individuals? (7)

(अ) सभी मछुआरों के उपयोग के लिए एक झील खुली है। मछली पकड़ने की नाव की लागत स्थिर और C के बराबर है। यदि B नावों को बाहर निकाला जाता है, तो $f(B)$ मछली पकड़ी जाएगी। $f'(B) > 0$, $f''(B) < 0$, सब पर $B \geq 0$, $C > 0$, और मछली की कीमत ($P_f > 0$) इन मछुआरों की मछली पकड़ने से अप्रभावित है।

(i) झील पर मछली पकड़ने वाली नौकाओं के संतुलन संख्या के लिए शर्तें लिखें। क्या यह शर्त नौकाओं की कुशल संख्या शर्त के लिए समान है? समझाइये।

(ii) यदि $f(B) = 100B^{0.5}$, $C = 10$, $P_f = 2$, नौकाओं की संतुलन संख्या, नौकाओं की कुशल संख्या और प्रत्येक नाव पर लगाए जाने वाले टैक्स की मात्रा की गणना करें, ताकि झील पर नौकाओं की कुशल संख्या ली जा सके।

(ब) पहचान की संभावनाएं और जुर्माना दर व्यक्तियों के कर चोरी के फैसले को कैसे प्रभावित करती हैं?

6. (a) What are the views of Ayush Bajaj and Gaurav Datt in financing the increased expenditure in lieu of health and economic crisis caused by Covid-19 pandemic? (8)

(b) What are the features of good tax system? Elaborate the problems associated with Indian tax system. (7)

(अ) कोविड-19 महामारी के कारण स्वास्थ्य और आर्थिक संकट के बढ़े हुए स्वर्य के वित्तपोषण में आयुष बजाज और गौरव दत्त के क्या विचार हैं?

(ब) अच्छी कर प्रणाली की विशेषताएं क्या हैं? भारतीय कर प्रणाली से जुड़ी समस्याओं का सविस्तर वर्णन कीजिए।

7. (a) What are the recommendations of fifteenth finance commission report on vertical and horizontal balances and grants in aid? (7)

(b) What is meant by incidence of tax? What factors determine the tax distribution between buyers and the sellers? (8)

P.T.O.

- (अ) ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज संतुलल और सहायता अनुदान पर पंद्रहवें वित्त आयोग की रिपोर्ट की सिफारिशें क्या हैं?
- (ब) करापात का क्या अर्थ है? क्रेता और विक्रेताओं के बीच कर वितरण निर्धारित करने वाले कौन से कारक हैं?

13

[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6299 G

Unique Paper Code : 62271101

Name of the Paper : Principles of Microeconomics –
I

Name of the Course : B.A. (Programme) Economics
CORE

Semester : I

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answer any 5 questions.
3. All questions carry equal (15) 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।

P.T.O.

2. किन्हीं 5 प्रश्नों के उत्तर दें ।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान (15) 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 law of Supply graphically. Explain the determinants of supply. (15)

पूर्ति के नियम की सचित्र व्याख्या करें। पूर्ति के निर्धारक तत्वों की व्याख्या करें।

2. Explain the properties of Indifference curve . Also show the consumer's equilibrium with the help of indifference curve. (15)

अनाधिमान वक्र के विशेषताओं की व्याख्या करें। अनाधिमान वक्र की सहायता से उपभोक्ता के संतुलन को दर्शाएँ।

3. (a) Explain with a diagram, the law of demand. What are the reasons for the downward sloping demand curve? (9)

माँग के नियम की सचित्र व्याख्या करें। इसके उर्ध्वाधर (नीचे गिरते हुए) ढलान के कारणों की व्याख्या करें।

(b) Suppose that a market is described by the following supply and demand equations :

$$Q_s = 4P$$

$$Q_d = 400 - P$$

Graph the supply and demand curve. Solve the equilibrium price and equilibrium quantity. (6)

मान लें कि एक बाजार की व्याख्या निम्नलिखित समीकरण से की गयी है :

$$Q_s = 4P$$

$$Q_d = 400 - P$$

इसकी सहायता से माँग व पूर्ति वक्र का संकलन करें तथा साम्य कीमत व मात्रा की भी गणना करें।

4. Distinguish between returns to scale and returns to a factor of production. (15)

साधन के प्रतिफल व पैमाने के प्रतिफल में अंतर स्पष्ट करें।

5. What are economies of scale? Distinguish between the internal and external economies of scale. (15)

पैमाने की मितव्ययिता क्या है। पैमाने के वाहय व आंतरिक मितव्ययिता में अंतर स्पष्ट करें।

P.T.O.

6. What are the main features of perfectly competitive market? Explain the equilibrium of firm under perfect competition in the short run. (15)

पूर्ण प्रतियोगिता के बाजार की मुख्य विशेषताएँ क्या हैं? इसके अंतर्गत फर्म के अल्पकालिन संतुलन की व्याख्या करें।

7. What is consumer's surplus and producer's surplus? Explain with the suitable diagrams? (15)

उपभोक्ता की बचत व उत्पादक के बचत क्या हैं? सचित्र व्याख्या करें।

8. Short notes on any two : (7.5×2)

(a) Total expenditure method to calculate price elasticity of demand

(b) Shut down situation

(c) Relationship between Average cost and Marginal cost.

किन्हीं दो की संक्षिप्त व्याख्या करें :

(अ) माँग की कीमत लोच को मापने हेतु कुल व्यय विधि

(ख) तालाबंदी की स्थिति

(ग) औसत लागत व सीमांत लागत में सम्बंध

[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 822 **G**

Unique Paper Code : 2272202301

Name of the Paper : Intermediate Microeconomics I:
Behavioural Foundations of
Market Interactions

Name of the Course : **B.A. (Programme)**

Semester/Annual : 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. The question paper consists of **two** parts i.e., **Part A** and **Part B**.
3. Answer any **four** questions from **Part A** and any **two** questions from **Part B**.
4. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

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 प्रश्नपत्र में दो भाग हैं : भाग अ और भाग ब।
3. भाग अ से किन्हीं चार प्रश्नों का उत्तर दें और भाग ब से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दें।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

PART A

भाग ए

1. (a) Let budget line be given by $P_x \cdot X + P_y \cdot Y = m$. If income of the consumer doubles, Price of X also doubles and good Y has a per unit of tax of T imposed, write the equation of the new budget line.

- (b) Derive the demand curve for two goods X and Y with the help of Price offer curve while price of X is changing and price of Y is constant.
- (c) Show the optimal consumption bundle for perfect substitute goods with the help of a diagram.

(5,5,5)

- (क) मान लीजिए कि बजट रेखा $P_x.X + P_y.Y = m$ पर दी गई है। यदि उपभोक्ता की आय दोगुनी हो जाती है, X का मूल्य भी दोगुना हो जाता है और वस्तु Y पर 'T' का प्रति इकाई कर लगाया जाता है, तो नई बजट रेखा का समीकरण लिखिए।
- (ख) जब X का मूल्य परिवर्तित हो रहा है और Y का मूल्य स्थिर है, तब मूल्य प्रस्ताव वक्र की सहायता से दो वस्तुओं X और Y के लिए मांग वक्र ज्ञात कीजिए।
- (ग) आरेखों की सहायता से सही स्थानापन्न वस्तुओं के लिए इष्टतम स्वपत बंडल दर्शाएं।

P.T.O.

2. (a) If both good x and y are bads, draw some indifference curves and also indicate the preference direction with changing income.
- (b) Explain why convex preferences mean that averages are preferred to extremes.
- (c) Explain why indifference curve is L shaped for perfect complement goods. (5,5,5)
- (क) यदि वस्तु x और y दोनों खराब हैं, तो कुछ अनधिमान वक्र खींचें और परिवर्तित होती आय के साथ अधिमान दिशा को भी इंगित कीजिए।
- (ख) उत्तल अधिमान्यताओं का अर्थ औसत को चरम सीमाओं तक प्राथमिकता देना क्यों होता है, स्पष्ट कीजिए।
- (ग) स्पष्ट कीजिए कि परिपूर्ण पूरक वस्तुओं के लिए अधिमान वक्र L आकार का क्यों होता है।

3. (a) Draw price offer curve and demand curve for good x, if good x and y are perfect complements.

(b) Show how a per unit tax on good x and rebating the consumer by the tax collected will make the consumer worse off.

(c) Derive the equation of MRS for perfect substitute goods with the help of graph. (5,5,5)

(क) यदि वस्तु x और y परिपूर्ण पूरक हैं, तो वस्तु x के लिए मूल्य प्रस्ताव वक्र और मांग वक्र खींचें।

(ख) किस प्रकार से वस्तु x पर प्रति इकाई कर और वसूले गए कर से उपभोक्ता को छूट देने से उपभोक्ता की हालत और स्वराब हो जाएगी इसे दर्शाएं।

(ग) रेखाचित्र की सहायता से परिपूर्ण स्थानापन्न वस्तुओं के लिए MRS का समीकरण प्राप्त कीजिए।

4. (a) Show using a diagram that if preferences are quasilinear, the entire change in demand is due to substitution effect.

(b) What are different methods of managing risks other than insurance? (10,5)

(क) आरेख का उपयोग करके दर्शाएं कि यदि अधिमान्यताएं अधिरेखीय हैं, तो मांग में संपूर्ण परिवर्तन प्रतिस्थापन प्रभाव के कारण होता है।

(ख) बीमा के अलावा अन्य जोखिमों के प्रबंधन के विभिन्न तरीके क्या हैं?

5. (a) Using a diagram show certainty equivalent, expected consumption, risk premium for a consumer who is risk averse.

(b) A consumer is having (w_1, w_2) endowment of two goods x and y . Explain the change in consumer's budget line if the value of her endowment decreases. (10,5)

- (क) आरेख का उपयोग करके जोखिम से बचने वाले उपभोक्ता के लिए निश्चितता समतुल्य, अपेक्षित स्वपत, जोखिम प्रीमियम दर्शाएं।
- (ख) एक उपभोक्ता के पास दो वस्तुओं x और y की अक्षयनिधि (w_1, w_2) है। उपभोक्ता की अक्षयनिधि का मूल्य कम होने पर उसकी बजट रेखा में परिवर्तन को स्पष्ट कीजिए।

PART B

भाग ब

6. (a) Define Increasing, Decreasing and Constant Returns to Scale and show how one can use Isoquant map to explain each one of them.
- (b) Suppose a firm has 150 workers and two production plants. At each plant, the marginal product of labor declines as the amount of labor increases. Explain using diagram how the firms will optimally assign workers between the two plants.

(c) What is meant by factor-neutral technical change for a producing firm? Explain. (9,3,3)

(क) मापक पर बढ़ते, घटते और निरंतर प्रतिफल को परिभाषित कीजिए और दर्शाएं कि उनमें से प्रत्येक को स्पष्ट करने के लिए आइसोक्वांट वक्र का उपयोग कैसे किया जा सकता है।

(ख) मान लीजिए कि किसी कंपनी में 150 श्रमिक और दो उत्पादन संयंत्र हैं। प्रत्येक संयंत्र में, श्रम की मात्रा बढ़ने के साथ श्रम का सीमांत उत्पाद घट जाता है। आरेख का उपयोग करके स्पष्ट कीजिए कि कंपनी दो संयंत्रों के बीच श्रमिकों को कैसे बेहतर रूप से नियुक्त करेगी।

(ग) उत्पादक कंपनी के लिए कारक-तटस्थ तकनीकी परिवर्तन से क्या तात्पर्य है? स्पष्ट कीजिए।

7. (a) Economic cost of a firm is always more than its expenditures on labor, materials and rental of land and capital. Explain.
- (b) Suppose a particular firm produces output using labor and capital in fixed proportions. For given input prices, how the firm will select its least cost input combination? Explain using a given Isocost line and Isoquant map. Now, if the input prices increase then how will the firm select its new input combination?
- (c) With the help of a diagram, explain the relationship between Average Cost, Average Variable Cost, Average Avoidable cost and Marginal Cost in the short-run.
- (d) How would you interpret the marginal rate of technical substitution of a firm for labor with capital given as 3? (3,5,5,2)

- (क) एक फर्म की आर्थिक लागत हमेशा श्रम, सामग्री और भूमि के किराये और पूंजी पर उसके व्यय से अधिक होती है। स्पष्ट कीजिए।
- (ख) मान लीजिए कि कोई विशेष फर्म निश्चित अनुपात में श्रम और पूंजी का उपयोग करके उत्पाद का उत्पादन करती है। दिए गए इनपुट मूल्यों के लिए, फर्म अपने न्यूनतम लागत इनपुट संयोजन का चयन कैसे करेगी? आइसोकॉस्ट रेखा और आइसोक्वांट वक्र का उपयोग करके स्पष्ट कीजिए। अब, यदि इनपुट की कीमतें बढ़ती हैं तो फर्म अपने नए इनपुट संयोजन का चयन कैसे करेगी?
- (ग) आरेख की सहायता से अल्पावधि में औसत लागत, औसत परिवर्तनीय लागत, औसत परिहार्य लागत और सीमान्त लागत के बीच संबंध स्पष्ट कीजिए।
- (घ) आप 3 के रूप में दी गई पूंजी के साथ श्रम के लिए एक फर्म के तकनीकी प्रतिस्थापन की सीमांत दर की व्याख्या कैसे करेंगे?

8. (a) Define Marginal Revenue. What will be the shape of the marginal revenue curve if a firm faces downward sloping demand curve?
- (b) Using Marginal Cost, Average cost and demand curve explain how the profit-maximizing quantity is determined of a price taking firm with no sunk costs.
- (c) "Isoquants representing the same technology cannot intersect" Explain this statement.

(4,7,4)

(क) सीमांत राजस्व को परिभाषित कीजिए। यदि किसी फर्म को नीचे की ओर ढलान वाले मांग वक्र का सामना करना पड़ता है तो सीमांत राजस्व वक्र का आकार क्या होगा?

(ख) सीमांत लागत का उपयोग करते हुए, औसत लागत और मांग वक्र बताएं कि बिना किसी निम्न लागत के कंपनी मूल्य को अधिकतम लाभ प्राप्त करने के लिए मात्रा कैसे निर्धारित की जाती है।

P.T.O.

- (ग) “एक ही तकनीक का प्रतिनिधित्व करने वाले आइसोक्वांट्स एक-दूसरे को काट नहीं कर सकते हैं” इस कथन को स्पष्ट कीजिए।

15
[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 842

G

Unique Paper Code : 2272202301

Name of the Paper : Intermediate Microeconomics I:
Behavioural Foundations of
Market Interactions

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

Semester/Annual : 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. The question paper consists of **two** parts i.e., **Part A** and **Part B**.
3. Answer any **four** questions from **Part A** and any **two** questions from **Part B**.
4. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

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 प्रश्नपत्र में दो भाग हैं : भाग अ और भाग ब ।
3. भाग अ से किन्हीं चार प्रश्नों का उत्तर दें और भाग ब से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दें ।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

PART A

भाग अ

1. (a) Mayur went to a restaurant with 24 rupees for having breakfast. He had options to buy Samosa and Sandwich having prices of 4 and 6 rupees respectively. Draw a budget line in this case.
- (b) If the price of good x doubles and the price of good y halves, will the budget line become steeper or flatter?

(c) If all prices double and the income of the consumer also doubles, will the consumer become better off or worse off? (5,5,5)

(क) मयूर नाश्ता करने के लिए 24 रुपये लेकर एक रेस्तरां में गया। उसके पास समोसा और सैंडविच खरीदने के विकल्प थे, जिनकी कीमत क्रमशः 4 और 6 रुपये थी। इस मामले में एक बजट रेखा खींचें।

(ख) यदि वस्तु x की कीमत दोगुनी हो जाती है और वस्तु y की कीमत आधी हो जाती है, तो क्या बजट रेखा तीव्र या समतल हो जाएगी?

(ग) यदि सभी कीमतें दोगुनी हो जाती हैं और उपभोक्ता की आय भी दोगुनी हो जाती है, तो क्या उपभोक्ता की स्थिति बेहतर होगी या खराब हो जाएगी?

2. (a) If commodity x is good and y is bad, draw some indifference curves and also indicate the preference direction with increasing income of the consumer.

(b) Show that tangency of the Indifference curve with the budget line is a necessary but not a sufficient condition for optimality.

(c) Explain the four properties of an Indifference Curve with the help of graphs. (5,5,5)

(क) यदि वस्तु x अच्छी है और y खराब है, तो कुछ अनधिमान वक्र खींचें और उपभोक्ता की बढ़ती आय के साथ वरीयता दिशा को भी इंगित कीजिए।

(ख) बजट रेखा के साथ अनधिमान वक्र की स्पर्शिता आवश्यक है लेकिन इष्टतमता के लिए पर्याप्त स्थिति नहीं है, इसे दर्शाएं।

(ग) रेखाचित्र की सहायता से अनधिमान वक्र के चार गुणों को स्पष्ट कीजिए।

3. (a) Consider a situation where both income tax and quantity tax on x , generate same revenue for the government. Which tax will be relatively better for the consumer? Show using a diagram.

(b) Draw an income offer curve and Engel curve for good x if both good x and good y are perfect substitutes.

(c) Create a positive monotonic transformation for any two commodities x and y with the help of the Indifference curve. (5,5,5)

(क) एक ऐसी स्थिति पर विचार कीजिए जिसमें x पर आयकर और मात्रा कर दोनों, सरकार के लिए समान राजस्व उत्पन्न करते हैं। उपभोक्ता के लिए कौन सा कर अपेक्षाकृत बेहतर होगा? आरेख का उपयोग करके दर्शाएं।

(ख) यदि सामान x और सामान y दोनों सही विकल्प हैं, तो सामान x के लिए आय प्रस्ताव वक्र और एंजेल वक्र बनाएं।

(ग) अनधिमान वक्र की मदद से किसी भी दो वस्तुओं x और y के लिए एक सकारात्मक मोनोटोनिक परिवर्तन बनाएं।

4. (a) Show using a diagram, Slutsky's decomposition of price effect into a substitution effect and Income effect, if good x is an inferior good.

(b) Explain the concept of 'value of insurance'.

(8,7)

(क) यदि वस्तु x एक निम्न वस्तु है, तो आरेख का उपयोग करके स्लट्स्की के मूल्य प्रभाव के अपघटन को प्रतिस्थापन प्रभाव और आय प्रभाव में दर्शाएँ।

(ख) 'बीमा के मूल्य' की अवधारणा को स्पष्ट कीजिए।

5. (a) Using a diagram show Certainty equivalent, expected consumption, risk premium if the consumer's expected utility function indicates risk aversion.

(b) Show using a diagram that an increase in the overtime wage definitely increases the supply of labour. (10,5)

(क) यदि उपभोक्ता का अपेक्षित उपयोगिता फलन जोखिम से बचने का संकेत देता है, तो आरेख का उपयोग करके निश्चितता समकक्ष, अपेक्षित स्वपत, जोखिम प्रीमियम दर्शाएं।

(ख) ओवरटाइम मजदूरी में वृद्धि निश्चित रूप से श्रम की आपूर्ति को बढ़ाती है, इसे आरेख का उपयोग करके दर्शाएं।

PART B

भाग ब

6. (a) Define the Productive Inputs Principle. Using it, discuss the properties of Isoquants and families of Isoquants. Use diagrams wherever required.
- (b) What is meant by Increasing and Decreasing Returns to scale? What are the reasons for Increasing and Decreasing Returns to scale?

(10,5)

- (क) उत्पादक इनपुट सिद्धांत को परिभाषित कीजिए। इसका उपयोग करते हुए, आइसोक्वांट के गुणों और आइसोक्वांट के समूहों पर चर्चा कीजिए। जहाँ भी आवश्यक हो आरेखों का उपयोग कीजिए।

(ख) स्केल पर प्रतिफल बढ़ने और घटने से क्या तात्पर्य है? स्केल पर प्रतिफल बढ़ने और घटने के क्या कारण होते हैं?

7. (a) "The Long-run average cost curve is the lower envelope of various short-run average cost curves". Explain this statement with the help of a diagram.

(b) Suppose a particular firm produces output using two inputs that are perfectly substitutable. For given input prices, how the firm will select its least cost input combination? Explain using the Isocost Line and Isoquant map. Now, if the input prices decrease then how will the firm select its new input combination?

(c) What is meant by Economies and Diseconomies of Scope? Explain with examples. (5,5,5)

- (क) दीर्घकालिक औसत लागत वक्र विभिन्न अल्पकालिक औसत लागत वक्रों का निचला स्तर है। इस कथन को आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिए।
- (ख) मान लीजिए कि एक विशेष फर्म दो इनपुट का उपयोग करके आउटपुट का उत्पादन करती है जो पूरी तरह से सबस्टिट्यूटेबल हैं। दिए गए इनपुट मूल्यों के लिए, फर्म अपने न्यूनतम लागत इनपुट संयोजन का चयन कैसे करेगी? आइसोकोस्ट रेखा लाइन और आइसोक्वांट वक्र का उपयोग करके स्पष्ट कीजिए। अब, यदि इनपुट की कीमतें घटती हैं तो फर्म अपने नए इनपुट संयोजन का चयन कैसे करेगी?
- (ग) अर्थव्यवस्थाओं और अपमितव्ययिता के दायरे से क्या तात्पर्य है? उदाहरणों सहित स्पष्ट कीजिए।

8. (a) What is the difference between avoidable cost and sunk cost of a firm?

- (b) Define the Marginal Rate of Technical Substitution and show how it relates to marginal products.
- (c) Define the law of supply for a competitive firm. How does a change in input price affect the firm's supply curve? Explain
- (d) What is the difference between the demand function and the inverse demand function?

(2,3,6,4)

- (क) एक फर्म की परिहार्य लागत और निम्न लागत के बीच क्या अंतर होता है?
- (ख) तकनीकी प्रतिस्थापन की सीमांत दर को परिभाषित कीजिए और यह सीमांत उत्पादों से कैसे संबंधित है इसे दर्शाएं।
- (ग) एक प्रतिस्पर्धी फर्म के लिए आपूर्ति के सिद्धांत को परिभाषित कीजिए। इनपुट मूल्य में परिवर्तन फर्म की आपूर्ति वक्र को कैसे प्रभावित करता है? स्पष्ट कीजिए।

(घ) मांग फलन और व्युत्क्रम मांग फलन के बीच क्या अंतर है?

(16)
[This question paper contains 28 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5460

G

Unique Paper Code : 12271303

Name of the Paper : Statistical Methods for Economics

Name of the Course : Core CBCS

Semester Scheme : III - CBCS

Duration : 3 Hour

Maximum Marks : 75

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. The use of a simple non-programmable calculator is allowed.
5. Statistical tables are attached for your reference.
6. In all calculations, figures should be rounded to two decimal places.

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।
3. प्रत्येक खंड के सभी प्रश्नों के उत्तर पत्रक पर सन्निहित तरीके से दीजिये। प्रत्येक प्रश्न को एक नए पृष्ठ पर प्रारंभ कीजिये, और एक प्रश्न के सभी उपभागों को एक के बाद एक अनुसरण कीजिये।
4. एक साधारण गैर-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।
5. सांख्यिकीय टेबल आपके संदर्भ के लिए संलग्न हैं।
6. सभी गणनाओं में, आंकड़ों को दो दशमलव स्थानों पर गोल किया जाना चाहिए।

P.T.O.

SECTION I (खंड I)

Both Questions are compulsory.

दोनों प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. (a) Differentiate between simple random sampling and stratified sampling.
- (b) Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample from a population with mean μ and standard deviation, σ . The sample mean and standard deviation are denoted by \bar{X} and s respectively. Which of the following can be regarded as a statistic?

(i) $\frac{\bar{X} - \mu}{2}$

(ii) $\text{Max} \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$

(iii) $\frac{s}{\bar{X}}$

(iv) $\text{Min} \{s, s\}$

(v) $\sum X_i^2$

(2+3)

(क) सरल यादृच्छिक नमूनाकरण और स्तरीकृत नमूनाकरण के बीच अंतर कीजिए।

(ख) मान लीजिए X_1, X_2, \dots, X_n माध्य μ और मानक विचलन, σ के साथ भरे जाने से एक यादृच्छिक नमूना बनता है। नमूना माध्य और मानक विचलन क्रमशः \bar{X} और s द्वारा निरूपित किए जाते हैं। निम्नलिखित में से किसे एक आँकड़ा माना जा सकता है?

(i) $\frac{\bar{X} - \mu}{2}$

(ii) $\text{Max} \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$

(iii) $\frac{s}{\bar{X}}$

(iv) $\text{Min} \{s, s\}$

(v) $\sum X_i^2$

2. Consider an experiment of tossing two dice. Let A be the event of an odd total, B be the event of getting 1 on the first die, and C be the event of a total of seven. Which pair of events are independent? (5)

दो पासे उछालने के एक प्रयोग पर विचार कीजिए। मान लीजिए कि A एक विषम कुल की घटना है, B पर पहली डाय पर 1 आता है, और C पर कुल सात आता है। घटनाओं के कौन-सा युग्म स्वतंत्र है?

SECTION II (खंड II)

Q3 is compulsory. Attempt any two questions from Q4, Q5 and Q6.

प्रश्न 3 अनिवार्य है। प्रश्न 4, प्रश्न 5 और प्रश्न 6 में से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

3. Two socks are randomly selected and removed from a drawer containing 5 brown socks and 3 green socks. List the elements of the sample space, their corresponding probabilities, and the values of the random variable W, where W is the number of brown socks selected. Also, find the cumulative distribution function of W. (5)

दो मोजे यादृच्छिक रूप से दराज से चुने जाते हैं और 5 भूरे रंग के मोजे और 3 हरे मोजे हटा दिए जाते हैं। नमूना स्थान के तत्वों, उनकी संबंधित प्रायिकताओं और यादृच्छिक चर W के मूल्यों को सूचीबद्ध कीजिए, जहां W चयनित भूरे रंग के मोजे की संख्या है। साथ ही, W का संचयी वितरण फलन ज्ञात कीजिये।

4. (a) A mail-order computer business has 4 telephone lines. Let X denote the number of lines in use at a particular time. Consider below the CDF of X

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 1 \\ \frac{1}{3} & \text{for } 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{2} & \text{for } 2 \leq x < 3 \\ \frac{5}{6} & \text{for } 3 \leq x < 4 \\ 1 & \text{for } x \geq 4 \end{cases}$$

Find

- (i) $P(2 < X \leq 4)$
(ii) $P(X = 2)$
(iii) Probability distribution of X

(b) Of all customers purchasing a calculator from a store, 75 percent purchase a scientific calculator. Let X = the number among the next 15 customers who select the scientific calculator.

(i) Compute $P(X > 10)$

(ii) Compute $P(6 \leq X \leq 10)$

(iii) If the store currently has 10 scientific calculators and 8 non-scientific calculators, what is the probability that the requests of these 15 customers can all be met from the existing stock? (5+5)

(क) एक मेल-ऑर्डर कंप्यूटर व्यवसाय में 4 टेलीफोन लाइनें होती हैं। मान लीजिए कि X किसी विशेष समय में उपयोग में आने वाले लाइनों की संख्या को दर्शाता है। नीचे दिए गए X के CDF पर विचार कीजिए

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x < 1 \\ \frac{1}{3} & \text{for } 1 \leq x < 2 \\ \frac{1}{2} & \text{for } 2 \leq x < 3 \\ \frac{5}{6} & \text{for } 3 \leq x < 4 \\ 1 & \text{for } x \geq 4 \end{cases}$$

ज्ञात कीजिए

(i) $P(2 < X \leq 4)$

(ii) $P(X = 2)$

(iii) X का अनुमानित वितरण

(ख) एक स्टोर से कैलकुलेटर खरीदने वाले सभी ग्राहकों में से, 75 प्रतिशत एक वैज्ञानिक कैलकुलेटर खरीदते हैं। मान लीजिए कि X = अगले 15 ग्राहकों में से वैज्ञानिक कैलकुलेटर का चयन करने वालों की संख्या

(i) $P(X > 10)$ की गणना कीजिए

(ii) $P(6 \leq X \leq 10)$ की गणना कीजिए

(iii) यदि स्टोर में फिलहाल 10 वैज्ञानिक कैलकुलेटर और 8 गैर-वैज्ञानिक कैलकुलेटर हैं, तो इस बात की कितनी प्रायिकता है कि इन 15 ग्राहकों के अनुरोधों को मौजूदा स्टॉक से पूरा किया जा सकता है?

5. (a) In the manufacture of glassware, bubbles can occur in the glass which reduces the status of the glassware to that of a 'second'. If, on average, one in every 1000 items produced has a bubble, calculate the probability that exactly six items in a batch of three thousand are seconds.

(b) The probability density function of a random variable X is given by

$$f(x) = \begin{cases} 6x(1-x) & \text{for } 0 < x < 1 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Find

(i) The distribution function $F(x)$

(ii) $P(X < 1/4)$

(iii) $P(X > 1/2)$

(5+5)

(क) ग्लासवेयर के निर्माण में, ग्लास में बुलबुले आ सकते हैं जो ग्लासवेयर की स्थिति को 'सेकंड' तक कम कर देता है। यदि, औसतन, उत्पादित प्रत्येक 1000 आइटम में से एक में बुलबुला होता है, तो तीन हजार के बैच में ठीक छह आइटम सेकंड हैं इस प्रायिकता की गणना कीजिए।

(ख) किसी यादृच्छिक चर X का संभाव्यता घनत्व फलन क्या है

$$f(x) = \begin{cases} 6x(1-x) & \text{for } 0 < x < 1 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

ज्ञात कीजिए

(i) वितरण फलन $F(x)$

(ii) $P(X < 1/4)$

(iii) $P(X > 1/2)$

6. (a) The average number of acres burned by forest and range fires in a large area is 4,300 acres per year, with a standard deviation of 750 acres. The distribution of the number of acres burned is normal. What is the probability that between 2,500 and 4,200 acres will be burned in any given year? What number of burnt acres corresponds to the 38th percentile?
- (b) Suppose that on a certain stretch of highway, cars pass at an average rate of five cars per minute. Assume that the duration of time between successive cars follows the exponential distribution.
- (i) On average, how many seconds elapse between two successive cars?
- (ii) Find the probability that after a car passes by, the next car will pass within the next 20 seconds. (5+5)

(क) किसी एक बड़े क्षेत्र में जंगल और रेंज की आग से जलाए गए क्षेत्र की एकड़ में औसत संख्या प्रति वर्ष 4,300 एकड़ है, जिसमें 750 एकड़ का मानक विचलन है। जले हुए क्षेत्र की एकड़ की संख्या का वितरण सामान्य है। किसी भी वर्ष में 2,500 से 4,200 एकड़ के बीच क्षेत्र के जलने की प्रायिकता कितनी है? जले हुए क्षेत्र की एकड़ की कितनी संख्या 38वें प्रतिशत से मेल खाती है?

(ख) मान लीजिए कि राजमार्ग के एक निश्चित खंड पर, कारें प्रति मिनट पांच कारों की औसत दर से गुजरती हैं। मान लीजिए कि क्रमिक कारों के बीच समय की अवधि घातीय विकास का अनुसरण करती है।

(i) दो क्रमागत कारों के बीच औसतन कितने सेकंड का अंतराल है?

(ii) इस बात की प्रायिकता ज्ञात कीजिये कि एक कार के गुजरने के बाद, अगली कार अगले 20 सेकंड के भीतर गुजर जाएगी।

SECTION III (खंड III)

Attempt any two questions from Q7, Q8 and Q9.

प्रश्न 7, प्रश्न 8 और प्रश्न 9 में से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

7. (a) Suppose X_1, X_2, \dots, X_n is a random sample from the $\text{Exp}(\lambda)$ distribution. Consider the following estimators for $\theta = 1/\lambda$:

$$\widehat{\theta}_1 = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n X_i \text{ and } \widehat{\theta}_2 = \left(\frac{1}{(n+1)}\right) \sum_{i=1}^n X_i$$

- (i) Which estimator is unbiased?
- (ii) Which estimator has minimum variance
- (iii) From the information obtained in (i) and (ii) can you say that which estimator is better?
- (b) A study of 49 sudden infant death syndrome (SIDS) cases derives a mean birth weight of 2998 grams. From a listing of all birth weight, it is known that the standard deviation σ of birth weight in this population is 800 grams. Calculate a 95% confidence interval for the mean μ birth weight of SIDS cases in the population. Interpret your results. (5+5)
- (क) मान लीजिए कि X_1, X_2, \dots, X_n Exp (λ) वितरण का एक यादृच्छिक नमूना है। $\theta = 1/\lambda$ के लिए निम्नलिखित अनुमानकों पर विचार कीजिए:
- (i) कौन-सा अनुमानक निष्पक्ष है?
- (ii) किस अनुमानक में न्यूनतम भिन्नता है
- (iii) (i) और (ii) में प्राप्त जानकारी से क्या आप कह सकते हैं कि कौन-सा अनुमानक बेहतर है?
- (ख) अचानक शिशु मृत्यु सिंड्रोम (SIDS) के 49 मामलों के एक अध्ययन में 2998 ग्राम का औसत जन्म वजन का आंकड़ा प्राप्त होता है। सभी जन्म के वजन की एक सूची से, यह ज्ञात है कि इस आबादी में जन्म के वजन का मानक विचलन 800 ग्राम है। जनसंख्या में SIDS मामलों के औसत μ जन्म वजन के लिए 95% आत्मविश्वास अंतराल की गणना कीजिए। अपने परिणामों की व्याख्या कीजिए।
8. (a) Derive the moment estimators of the parameters of normal distribution.
- (b) A survey of 2003 adults revealed that 25% adults believed in astrology.
- (i) Calculate and interpret a confidence interval at the 99% confidence level for the proportion of all adults who believe in astrology.
- (ii) What sample size would be required for the width of a 99% CI to be

at most .05 irrespective of the value of \hat{p} ?

(5+5)

(क) सामान्य वितरण के मापदंडों के क्षण अनुमानक प्राप्त कीजिए।

(ख) 2003 वयस्कों के एक सर्वेक्षण से पता चला कि 25% वयस्क ज्योतिष में विश्वास करते हैं।

(i) ज्योतिष में विश्वास करने वाले सभी वयस्कों के अनुपात के लिए 99% आत्मविश्वास स्तर पर आत्मविश्वास अंतराल की गणना और व्याख्या कीजिए।

(ii) 99% CI की चौड़ाई अधिकतम .05 होने के लिए किस नमूना आकार की आवश्यकता होगी, भले ही इसका मान कुछ भी हो?

9. (a) Consider a random sample X_1, \dots, X_n from the pdf

$$f(x; \theta) = 0.5(1 + \theta x) - 1 \leq x \leq 1$$

where $-1 \leq \theta \leq 1$. Show that $\hat{\theta} = 3\bar{X}$ is an unbiased estimator of θ .

(b) A vaccine manufacturer analyzes samples of a production batch of vaccine to check up on the concentration of its titers. Immunologic analyses are not perfect, so she repeats measurements on the same batch getting slightly different results each time. The public health scientist assumes that repeated measurements will vary according to a normal distribution with mean μ and $\sigma = 0.070$. Three ($n = 3$) measurements reveal the following titers: {17.40, 17.36, 17.45}. Calculate a 95% confidence interval for the true concentration μ . Which distribution you will use and why? (5+5)

(क) पीडीएफ में से यादृच्छिक नमूना X_1, \dots, X_n पर विचार कीजिए

$$f(x; \theta) = 0.5(1 + \theta x) - 1 \leq x \leq 1$$

जहाँ $-1 \leq \theta \leq 1$. यह दर्शाए कि $\hat{\theta} = 3\bar{X}$, θ का एक निष्पक्ष अनुमानक है।

(ख) एक वैक्सीन निर्माता अपने टिटर्स की सघनता की जांच करने के लिए वैक्सीन के उत्पादन बैच के नमूनों का विश्लेषण करता है। इम्यूनोलॉजिकल विश्लेषण सही नहीं हैं, इसलिए

वह हर बार थोड़ा अलग परिणाम प्राप्त करते हुए एक ही बैच पर माप दोहराती है। सार्वजनिक स्वास्थ्य वैज्ञानिक मानता है कि बार-बार माप औसत μ और $\sigma = 0.070$ के साथ सामान्य वितरण के अनुसार भिन्न होंगे। तीन ($n = 3$) माप निम्नलिखित टिटर्स को दर्शाते हैं: $\{17.40, 17.36, 17.45\}$ । वास्तविक सघनता μ के लिए 95% आत्मविश्वास अंतराल की गणना कीजिए। आप किस वितरण का उपयोग करेंगे और क्यों?

SECTION IV (खंड IV)

Attempt any two questions from Q10, Q11 and Q12.

प्रश्न 10, प्रश्न 11 और प्रश्न 12 में से किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

10. A machine fills milk bottles, the mean amount of milk in each bottle is supposed to be 32 Ounce with a standard deviation of 0.06 Ounce. Suppose the mean amount of milk is approximately normally distributed. To check if the machine is operating properly, 36 filled bottles will be chosen at random and the mean amount will be determined.
- What should be an appropriate test hypothesis in this case?
 - Based on your answer in part (i), if an $\alpha = .05$ test is used to decide whether the machine is working properly, what should the rejection criterion be?
 - Find the probability of a type II error when the true mean is 32.03.
 - Find the power of the test if the true mean is 32.03. (10)

एक मशीन दूध की बोतलों को भरती है, प्रत्येक बोतल में दूध की औसत मात्रा 0.06 औंस के मानक विचलन के साथ 32 औंस मानी जाती है। मान लीजिए कि दूध की औसत मात्रा लगभग सामान्य रूप से वितरित की जाती है। यह जांचने के लिए कि मशीन ठीक से काम कर रही है या नहीं, भरी हुई 36 बोतलों को यादृच्छिक रूप से चुना जाएगा और औसत मात्रा निर्धारित की जाएगी।

- इस मामले में एक उपयुक्त परीक्षण परिकल्पना क्या होनी चाहिए?
- भाग (i) में आपके उत्तर के आधार पर, यदि $\alpha = .05$ परीक्षण का उपयोग यह तय करने के लिए किया जाता है कि मशीन ठीक से काम कर रही है या नहीं, तो अस्वीकृति मानदंड क्या होना चाहिए?

(iii) जब सही माध्य 32.03 है, तो प्रकार II त्रुटि की प्रायिकता ज्ञात कीजिये।

(iv) यदि सही माध्य 32.03 है, तो परीक्षण की शक्ति ज्ञात कीजिये।

11. (a) A random sample of 150 recent donations at a certain blood bank reveals that 82 were type A blood. Does this suggest that the actual percentage of type A donations differs from 40%, the percentage of the population having type A blood? Carry out a test of the appropriate hypotheses using a significance level of .01. Would your conclusion have been different if a significance level of .05 had been used?

(b) An article reports on the tensile properties of wire used in manufacturing of a coil. Suppose a sample of 16 wires is selected and each is tested to determine tensile strength (N/mm²). The resulting sample mean and standard deviation are 2160 and 30, respectively.

(i) The mean tensile strength for wire is said to be 2150 N/mm². What hypotheses should be tested to determine whether the mean tensile strength of wire exceeds 2150?

(ii) Assuming that the tensile strength distribution is approximately normal, what test statistic would you use to test the hypotheses in part (i)? What is the value of the test statistic for this data?

(iii) What would be your conclusion using the P-value of the test statistic?

(5+5)

(क) किसी एक रक्त बैंक में हाल ही में किए गए 150 दान के यादृच्छिक नमूने से पता चलता है कि 82 टाइप A रक्त थे। क्या इससे पता चलता है कि टाइप A दान का वास्तविक प्रतिशत 40% से कम है, टाइप A रक्त वाली आबादी का प्रतिशत क्या है? .01 के महत्व स्तर के साथ उपयुक्त परिकल्पनाओं का परीक्षण कीजिए। यदि .05 के महत्व स्तर का उपयोग किया गया होता तो क्या आपका निष्कर्ष अलग होता?

(ख) कोई वस्तु किसी कॉइल के निर्माण में उपयोग किए जाने वाले तार के तन्यता गुणों पर रिपोर्ट करती है। मान लीजिए कि 16 तारों का एक नमूना चुना जाता है और प्रत्येक को तन्यता बल (N/mm²) निर्धारित करने के लिए परीक्षण किया जाता है। परिणामी नमूना माध्य और मानक विचलन क्रमशः 2160 और 30 हैं।

- (i) तार का माध्य तन्यता बल 2150 N/mm^2 माना जाता है। तार का माध्य तन्यता बल 2150 से अधिक है या नहीं, यह निर्धारित करने के लिए किन परिकल्पनाओं का परीक्षण किया जाना चाहिए?
- (ii) यह मानते हुए कि तन्यता बल वितरण लगभग सामान्य है, भाग (i) में परिकल्पनाओं का परीक्षण करने के लिए आप किस परीक्षण सांख्यिकी का उपयोग करेंगे? इस डेटा के लिए परीक्षण आँकड़े का मान क्या है?
- (iii) परीक्षण सांख्यिकी के P-मान का उपयोग करके आपका निष्कर्ष क्या होगा?

12. (a) A report suggested that for a sample of 10 bedsheets, the sample mean thread count was 51.3 and the sample standard deviation was 1.2. Suppose the true average thread count in bedsheets is known to be 48. Does the data provide compelling evidence for concluding that true average thread count for the bedsheets exceeds this value?

(b) A rice cooker manufacturer advertises that with its heating equipment, rice can be cooked in at most 15 min. A random sample of 42 cookers is selected, and the time necessary to cook rice is determined for each cooker. The sample average time and sample standard deviation are 16.5 min and 2.2 min, respectively. Does this data cast doubt on the company's claim? Compute the P-value and use it to reach a conclusion at level .05.

(5+5)

(क) एक रिपोर्ट में बताया गया कि 10 बेडशीट के नमूने के लिए, नमूना माध्य थ्रेड काउंट 51.3 और नमूना मानक विचलन 1.2 था। मान लीजिए कि बेडशीट में सही औसत धागे की गिनती 48 है। क्या डेटा यह निष्कर्ष निकालने के लिए बाध्यकारी साक्ष्य प्रदान करता है कि बेडशीट के लिए सही औसत थ्रेड गिनती इस मूल्य से अधिक है?

(ख) एक राइस कुकर निर्माता विज्ञापन देता है कि इसके हीटिंग उपकरण के साथ, चावल को अधिकतम 15 मिनट में पकाया जा सकता है। 42 कुकर का एक यादृच्छिक नमूना चुना जाता है, और प्रत्येक कुकर के लिए चावल पकाने के लिए आवश्यक समय निर्धारित किया जाता है। नमूना औसत समय और नमूना मानक विचलन क्रमशः 16.5 मिनट और 2.2 मिनट हैं। क्या यह डेटा कंपनी के दावे पर संदेह पैदा करता है? P-मान की गणना कीजिए और स्तर .05 पर निष्कर्ष पर पहुंचने के लिए इसका उपयोग कीजिए।

A-2 Appendix Tables

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

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

		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	.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. $n = 15$

		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	.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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities (cont.)
d. $n = 20$

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

x	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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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
x	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
x	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	1.000	1.000

(continued)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

Table A.2 Cumulative Poisson Probabilities (cont.)

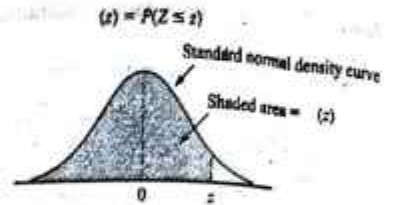
$$F(x; \mu) = \sum_{y=0}^x \frac{e^{-\mu} \mu^y}{y!}$$

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	.875	.470
20									1.000	.998	.559
21										.999	.644
22										1.000	.721
23											.981
24											.989
25											.994
26											.997
27											.998
28											.999
29											1.000
30											.987
31											.992
32											.995
33											.997
34											.999
35											.999
36											1.000

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

A-6 Appendix Tables

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	.0048
-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

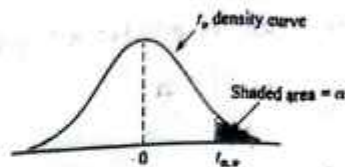
(continued)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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

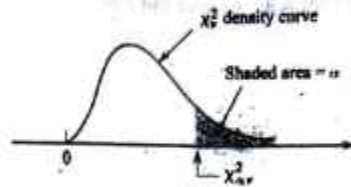
$$\Phi(z) = P(Z \leq z)$$

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

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.7 Critical Values for Chi-Squared Distributions



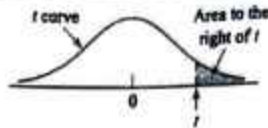
v	α									
	.995	.99	.975	.95	.90	.10	.05	.025	.01	.005
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.843	5.025	6.637	7.882
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.992	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.344	12.837
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	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

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

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

A-12 Appendix Tables

Table A.8 t Curve Tail Areas

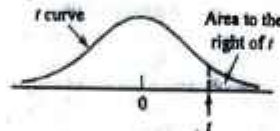


t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0.0	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500	.500
0.1	.468	.465	.463	.462	.462	.462	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461	.461
0.2	.437	.430	.427	.426	.425	.424	.424	.423	.423	.423	.422	.422	.422	.422	.422	.422	.422	.422
0.3	.407	.396	.392	.390	.388	.387	.386	.386	.386	.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	.002	.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	.002	.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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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



t	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	.383	.382
0.4	.347	.347	.347	.347	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.346	.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	.215	.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	.086	.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	.042	.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	.027	.027	.027	.027	.026	.025	.024	.023
2.1	.025	.024	.024	.024	.023	.023	.023	.023	.022	.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	.011	.011	.011	.010	.009	.008	.008
2.5	.011	.011	.010	.010	.010	.010	.010	.009	.009	.009	.009	.009	.008	.008	.007	.006	.006
2.6	.009	.009	.008	.008	.008	.008	.008	.007	.007	.007	.007	.007	.007	.006	.005	.005	.005
2.7	.007	.007	.007	.007	.006	.006	.006	.006	.006	.006	.006	.006	.005	.005	.004	.004	.004
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

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

A-14 Appendix Tables

Table A.9 Critical Values for F Distributions

α		$\nu_1 = \text{numerator df}$								
		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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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

$\nu_1 = \text{numerator df}$										
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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

A-16 Appendix Tables

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

α		$\nu_1 = \text{numerator df}$								
		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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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

$v_1 = \text{numerator df}$										
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)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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	1.89
		.050	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
		.010	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22
		.001	13.88	9.22	7.45	6.49	5.89	5.46	5.15	4.91	4.71
	26	.100	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88
		.050	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
		.010	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18
		.001	13.74	9.12	7.36	6.41	5.80	5.38	5.07	4.83	4.64
	27	.100	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87
		.050	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
		.010	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15
		.001	13.61	9.02	7.27	6.33	5.73	5.31	5.00	4.76	4.57
28	.100	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87	
	.050	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	
	.010	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	
	.001	13.50	8.93	7.19	6.25	5.66	5.24	4.93	4.69	4.50	
29	.100	2.89	2.50	2.28	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.86	
	.050	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	
	.010	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	
	.001	13.39	8.85	7.12	6.19	5.59	5.18	4.87	4.64	4.45	
30	.100	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	
	.050	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	
	.010	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	
	.001	13.29	8.77	7.05	6.12	5.53	5.12	4.82	4.58	4.39	
40	.100	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	
	.050	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	
	.010	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	
	.001	12.61	8.25	6.59	5.70	5.13	4.73	4.44	4.21	4.02	
50	.100	2.81	2.41	2.20	2.06	1.97	1.90	1.84	1.80	1.76	
	.050	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	
	.010	7.17	5.06	4.20	3.72	3.41	3.19	3.02	2.89	2.78	
	.001	12.22	7.96	6.34	5.46	4.90	4.51	4.22	4.00	3.82	
60	.100	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	
	.050	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	
	.010	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	
	.001	11.97	7.77	6.17	5.31	4.76	4.37	4.09	3.86	3.69	
100	.100	2.76	2.36	2.14	2.00	1.91	1.83	1.78	1.73	1.69	
	.050	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	
	.010	6.90	4.82	3.98	3.51	3.21	2.99	2.82	2.69	2.59	
	.001	11.50	7.41	5.86	5.02	4.48	4.11	3.83	3.61	3.44	
200	.100	2.73	2.33	2.11	1.97	1.88	1.80	1.75	1.70	1.66	
	.050	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	
	.010	6.76	4.71	3.88	3.41	3.11	2.89	2.73	2.60	2.50	
	.001	11.15	7.15	5.63	4.81	4.29	3.92	3.65	3.43	3.26	
1000	.100	2.71	2.31	2.09	1.95	1.85	1.78	1.72	1.68	1.64	
	.050	3.85	3.00	2.61	2.38	2.22	2.11	2.02	1.95	1.89	
	.010	6.66	4.63	3.80	3.34	3.04	2.82	2.66	2.53	2.43	
	.001	10.89	6.96	5.46	4.65	4.14	3.78	3.51	3.30	3.13	

(continued)

Copyright 2010 Cengage Learning. All Rights Reserved. May not be copied, scanned, or duplicated, in whole or in part. Due to electronic rights, some third party content may be suppressed from the eBook and/or eChapter(s). Editorial review has deemed that any suppressed content does not materially affect the overall learning experience. Cengage Learning reserves the right to remove additional content at any time if subsequent rights restrictions require it.

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

		$\nu_1 = \text{numerator df}$									
	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	1.52
2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.84	1.82	1.77	1.72	1.72
3.13	2.99	2.85	2.70	2.60	2.54	2.45	2.40	2.36	2.27	2.18	2.18
4.56	4.31	4.06	3.79	3.63	3.52	3.37	3.28	3.22	3.06	2.91	2.91
1.86	1.81	1.76	1.71	1.67	1.65	1.61	1.59	1.58	1.54	1.51	1.51
2.22	2.15	2.07	1.99	1.94	1.90	1.85	1.82	1.80	1.75	1.70	1.70
3.09	2.96	2.81	2.66	2.57	2.50	2.42	2.36	2.33	2.23	2.14	2.14
4.48	4.24	3.99	3.72	3.56	3.44	3.30	3.21	3.15	2.99	2.84	2.84
1.85	1.80	1.75	1.70	1.66	1.64	1.60	1.58	1.57	1.53	1.50	1.50
2.20	2.13	2.06	1.97	1.92	1.88	1.84	1.81	1.79	1.73	1.68	1.68
3.06	2.93	2.78	2.63	2.54	2.47	2.38	2.33	2.29	2.20	2.11	2.11
4.41	4.17	3.92	3.66	3.49	3.38	3.23	3.14	3.08	2.92	2.78	2.78
1.84	1.79	1.74	1.69	1.65	1.63	1.59	1.57	1.56	1.52	1.48	1.48
2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.79	1.77	1.71	1.66	1.66
3.03	2.90	2.75	2.60	2.51	2.44	2.35	2.30	2.26	2.17	2.08	2.08
4.35	4.11	3.86	3.60	3.43	3.32	3.18	3.09	3.02	2.86	2.72	2.72
1.83	1.78	1.73	1.68	1.64	1.62	1.58	1.56	1.55	1.51	1.47	1.47
2.18	2.10	2.03	1.94	1.89	1.85	1.81	1.77	1.75	1.70	1.65	1.65
3.00	2.87	2.73	2.57	2.48	2.41	2.33	2.27	2.23	2.14	2.05	2.05
4.29	4.05	3.80	3.54	3.38	3.27	3.12	3.03	2.97	2.81	2.66	2.66
1.82	1.77	1.72	1.67	1.63	1.61	1.57	1.55	1.54	1.50	1.46	1.46
2.16	2.09	2.01	1.93	1.88	1.84	1.79	1.76	1.74	1.68	1.63	1.63
2.98	2.84	2.70	2.55	2.45	2.39	2.30	2.25	2.21	2.11	2.02	2.02
4.24	4.00	3.75	3.49	3.33	3.22	3.07	2.98	2.92	2.76	2.61	2.61
1.76	1.71	1.66	1.61	1.57	1.54	1.51	1.48	1.47	1.42	1.38	1.38
2.08	2.00	1.92	1.84	1.78	1.74	1.69	1.66	1.64	1.58	1.52	1.52
2.80	2.66	2.52	2.37	2.27	2.20	2.11	2.06	2.02	1.92	1.82	1.82
3.87	3.64	3.40	3.14	2.98	2.87	2.73	2.64	2.57	2.41	2.25	2.25
1.73	1.68	1.63	1.57	1.53	1.50	1.46	1.44	1.42	1.38	1.33	1.33
2.03	1.95	1.87	1.78	1.73	1.69	1.63	1.60	1.58	1.51	1.45	1.45
2.70	2.56	2.42	2.27	2.17	2.10	2.01	1.95	1.91	1.80	1.70	1.70
3.67	3.44	3.20	2.95	2.79	2.68	2.53	2.44	2.38	2.21	2.05	2.05
1.71	1.66	1.60	1.54	1.50	1.48	1.44	1.41	1.40	1.35	1.30	1.30
1.99	1.92	1.84	1.75	1.69	1.65	1.59	1.56	1.53	1.47	1.40	1.40
2.63	2.50	2.35	2.20	2.10	2.03	1.94	1.88	1.84	1.73	1.62	1.62
3.54	3.32	3.08	2.83	2.67	2.55	2.41	2.32	2.25	2.08	1.92	1.92
1.66	1.61	1.56	1.49	1.45	1.42	1.38	1.35	1.34	1.28	1.22	1.22
1.93	1.85	1.77	1.68	1.62	1.57	1.52	1.48	1.45	1.38	1.30	1.30
2.50	2.37	2.22	2.07	1.97	1.89	1.80	1.74	1.69	1.57	1.45	1.45
3.30	3.07	2.84	2.59	2.43	2.32	2.17	2.08	2.01	1.83	1.64	1.64
1.63	1.58	1.52	1.46	1.41	1.38	1.34	1.31	1.29	1.23	1.16	1.16
1.88	1.80	1.72	1.62	1.56	1.52	1.46	1.41	1.39	1.30	1.21	1.21
2.41	2.27	2.13	1.97	1.87	1.79	1.69	1.63	1.58	1.45	1.30	1.30
3.12	2.90	2.67	2.42	2.26	2.15	2.00	1.90	1.83	1.64	1.43	1.43
1.61	1.55	1.49	1.43	1.38	1.35	1.30	1.27	1.25	1.18	1.08	1.08
1.84	1.76	1.68	1.58	1.52	1.47	1.41	1.36	1.33	1.24	1.11	1.11
2.34	2.20	2.06	1.90	1.79	1.72	1.61	1.54	1.50	1.35	1.16	1.16
2.99	2.77	2.54	2.30	2.14	2.02	1.87	1.77	1.69	1.49	1.22	1.22

A-20 Appendix Tables

Table A.10 Critical Values for Studentized Range Distributions

p	α	m										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	.05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80	6.99	7.17	7.32
	.01	5.70	6.98	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97	10.24	10.48	10.70
6	.05	3.46	4.34	4.90	5.30	5.63	5.90	6.12	6.32	6.49	6.65	6.79
	.01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87	9.10	9.30	9.48
7	.05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00	6.16	6.30	6.43
	.01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17	8.37	8.55	8.71
8	.05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77	5.92	6.05	6.18
	.01	4.75	5.64	6.20	6.62	6.96	7.24	7.47	7.68	7.86	8.03	8.18
9	.05	3.20	3.95	4.41	4.76	5.02	5.24	5.43	5.59	5.74	5.87	5.98
	.01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.33	7.49	7.65	7.78
10	.05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46	5.60	5.72	5.83
	.01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05	7.21	7.36	7.49
11	.05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35	5.49	5.61	5.71
	.01	4.39	5.15	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84	6.99	7.13	7.25
12	.05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27	5.39	5.51	5.61
	.01	4.32	5.05	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67	6.81	6.94	7.06
13	.05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19	5.32	5.43	5.53
	.01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53	6.67	6.79	6.90
14	.05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13	5.25	5.36	5.46
	.01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41	6.54	6.66	6.77
15	.05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.59	4.78	4.94	5.08	5.20	5.31	5.40
	.01	4.17	4.84	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31	6.44	6.55	6.66
16	.05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03	5.15	5.26	5.35
	.01	4.13	4.79	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22	6.35	6.46	6.56
17	.05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.70	4.86	4.99	5.11	5.21	5.31
	.01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15	6.27	6.38	6.48
18	.05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96	5.07	5.17	5.27
	.01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08	6.20	6.31	6.41
19	.05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92	5.04	5.14	5.23
	.01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02	6.14	6.25	6.34
20	.05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90	5.01	5.11	5.20
	.01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97	6.09	6.19	6.28
24	.05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81	4.92	5.01	5.10
	.01	3.96	4.55	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81	5.92	6.02	6.11
30	.05	2.89	3.49	3.85	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72	4.82	4.92	5.00
	.01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65	5.76	5.85	5.93
40	.05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63	4.73	4.82	4.90
	.01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.26	5.39	5.50	5.60	5.69	5.76
60	.05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55	4.65	4.73	4.81
	.01	3.76	4.28	4.59	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36	5.45	5.53	5.60
120	.05	2.80	3.36	3.68	3.92	4.10	4.24	4.36	4.47	4.56	4.64	4.71
	.01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21	5.30	5.37	5.44
	.05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39	4.47	4.55	4.62
	.01	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08	5.16	5.23	5.29

17
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6264

G

Unique Paper Code : 62274301

Name of the Paper : Principles of Macroeconomics-
I

Name of the Course : BA (Prog.) Economics

Semester : III

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answer any **five** questions. All questions are divided into sections, **A** and **B**. Attempt any **five** questions out of 7 questions from each of the sections. **Section A** has short answer questions and each carries **5** marks whereas **Section B** contains long answer questions and each carries **10** marks.
3. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. सभी प्रश्नों को खंड अ, ब में विभाजित किया गया है। प्रत्येक खंड में से 7 प्रश्नों में से किन्हीं 5 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। खंड अ में लघु उत्तरीय प्रश्न हैं एवं प्रत्येक 5 अंक का है जबकि खंड ब में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक 10 अंक का है।
3. 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 अ)

1. Define macroeconomics. Explain the evolution of Classical-Keynesian debate.

समष्टि अर्थशास्त्र को परिभाषित कीजिए। प्रतिष्ठित-कीनेसियन बहस के विकास-क्रम की व्याख्या करें।

2. What is the relationship between private saving and national saving.

निजी बचत तथा राष्ट्रीय बचत के मध्य संबंध क्या है?

3. When does the unintended inventory investment get zero? Explain with the help of a graph.

अनअपेक्षित इन्वेंटरी निवेश कब शून्य हो जाता है? आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिए।

4. Describe the goods market equilibrium with the help of desired national saving and desired investment.

इच्छित राष्ट्रीय बचत तथा इच्छित निवेश की सहायता से वस्तु बाजार संतुलन का वर्णन कीजिए।

5. The size of the multiplier varies directly with the size of the marginal propensity to consume. Do you agree with this statement? Explain.

P.T.O.

गुणक का आकार सीमांत उपभोग प्रवृत्ति के आकार के साथ प्रत्यक्ष रूप से बदलता है क्या आप इस कथन से सहमत हैं? व्याख्या कीजिए।

6. Explain the effect of an increase in marginal propensity to import on equilibrium level of income.

आय के संतुलन स्तर पर आयात की सीमांत प्रवृत्ति में वृद्धि के प्रभाव का वर्णन कीजिए।

7. Define demand for money. Explain Keynes's approach to the demand for money.

मुद्रा की मांग को परिभाषित कीजिए। कीन्स के मुद्रा की मांग के दृष्टिकोण की व्याख्या कीजिए।

Section-B**(खंड ब)**

1. Explain the major macroeconomic issues.

प्रमुख समष्टि आर्थिक मुद्दों की व्याख्या करें।

2. What is the GDP? Explain the expenditure approach to measuring GDP.

सकल घरेलू उत्पाद क्या है? सकल घरेलू उत्पाद के माप की व्यय दृष्टिकोण का वर्णन कीजिए।

3. Given the following data for a hypothetical economy:-

$$C = 50 + 0.8 Y_d$$

$$I = ₹70 \text{ Crores}$$

$$G = ₹200 \text{ Crores,}$$

$$TR = ₹100 \text{ Crores}$$

$$t = 0.2$$

P.T.O.

- (i) Calculate the equilibrium level of income and multiplier in this model.
- (ii) Calculate also the budget surplus.

एक अर्थव्यवस्था के बारे में निम्न सूचनाएं दी गई हैं

$$C = 50 + 0.8 Y_d$$

$$I = ₹70 \text{ करोड़}$$

$$G = ₹200 \text{ करोड़}$$

$$TR = ₹100 \text{ करोड़}$$

$$t = 0.2$$

- (i) इस प्रतिरूप में आय के संतुलन स्तर तथा गुणांक की गणना कीजिए।
- (ii) बजट अतिरेक की भी गणना कीजिए।

4. Explain why the saving curve slopes upward and investment curve slopes downward in the saving-investment diagram. Explain.

स्पष्ट करें कि बचत-निवेश आरेख में बचत-वक्र ऊपर की ओर और निवेश-वक्र नीचे की ओर ढाल वाले क्यों है। वर्णन कीजिए।

5. What is the net export function? What are the shifting factors of net export function?

विशुद्ध निर्यात फलन क्या है? विशुद्ध निर्यात फलन को विवर्तित करने वाले घटक क्या है?

6. What is the money? What are the functions of money?

मुद्रा क्या है? मुद्रा के कार्य क्या है?

7. Define the money multiplier. Explain how the creation of credit by commercial banks can have a multiplier effect on the money supply in the economy.

P.T.O.

मुद्रागुणक को परिभाषित करें। व्याख्या कीजिए कि किस प्रकार वाणिज्य बैंकों द्वारा साख का सृजन अर्थव्यवस्था में मुद्रा पूर्ति पर गुणक प्रभाव डाल सकता है।

(190)
[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 5840

G

Unique Paper Code : 62273326

Name of the Paper : Understanding the Economic
Survey and Union Budget

Name of the Course : **B.A. (P)**

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. This paper consists of 2 part. **Part A** is mandatory and from **Part B** attempt **any 4** 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.

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 पेपर में 2 भाग हैं । भाग ए अनिवार्य है और भाग बी से कोई भी 4 प्रश्न हल करें ।
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 ।

PART - A

1. (a) Balance of Payments data is given below (in US\$ billion) :

Trade balance = -74.4

Errors and Omissions = 2.5

Imports = 197.65

Transfers = 30.34

Income from profit, interest and dividend = -14.34

Services = 36.78

Capital Account Balance = 42.62

On the basis of the above data, calculate the following :

(i) Exports

(ii) Balance on Current Account

(iii) Change in reserves (3+3+3)

(b) Why is horizontal inequality and vertical imbalance in fiscal transfers a challenge for India? (6)

(अ) भुगतान संतुलन डेटा नीचे दिया गया है (अरब अमेरिकी डॉलर में) :

$$\text{व्यापार संतुलन} = -74.4$$

$$\text{त्रुटियाँ और चूक} = 2.5$$

$$\text{आयात} = 197.65$$

$$\text{स्थानान्तरण} = 30.34$$

$$\text{लाभ, ब्याज और लाभांश से आय} = -14.34$$

$$\text{सेवाएं} = 36.78$$

$$\text{पूंजी खाता शेष} = 42.62$$

$$\text{सेवाएं} = 36.78$$

$$\text{पूंजी खाता शेष} = 42.62$$

P.T.O.

उपरोक्त आंकड़ों के आधार पर, निम्नलिखित की गणना करें :

- (i) निर्यात
 - (ii) चालू खाते पर शेष Balance
 - (iii) भंडार में परिवर्तन
- (ब) राजकोषीय हस्तांतरण में क्षेत्रीय असमानता और ऊर्ध्वाधर असंतुलन भारत के लिए एक चुनौती क्यों है?

PART - B

2. (a) What is the union budget? How the union budget is prepared and presented in parliament? Also analyse its implementation. (10)
- (b) Differentiate between Consolidated fund and Contingency fund of government. (5)
- (अ) केंद्रीय बजट क्या है? केंद्रीय बजट कैसे तैयार एवं संसद संसद में प्रस्तुत किया जाता है? इसके क्रियान्वयन का विश्लेषण भी कीजिए।
- (ब) सरकार की संचित निधि और आकस्मिक निधि में अंतर स्पष्ट कीजिए।

3. Explain the trends in India's merchandise exports and imports and its impact on Balance of Payment.

(15)

भारत के व्यापारिक निर्यात और आयात के रुझानों और भुगतान संतुलन पर इसके प्रभाव की व्याख्या कीजिये।

4. (a) "The credit boom financed unsustainable real estate inventory accumulation, inflating a bubble that finally burst in 2019". In the light of this statement, discuss the twin balance Sheet problem causing the slowdown in the Indian Economy.

(9)

- (b) Describe the balance of payments identity and discuss its implications under the fixed and flexible exchange rate regimes.

(6)

(अ) एक बुलबुले को फुला कर क्रेडिट बूम ने अस्थिर अचल संपत्ति सूची संचय को वित्तपोषित किया, जो अंततः 2019 में फट गया। इस कथन के सन्दर्भ में भारतीय अर्थव्यवस्था में मंदी का कारण बनने वाली जुड़वां-तुलनपत्र समस्या की चर्चा कीजिए।

(ब) भुगतान संतुलन पहचान का वर्णन करें और निश्चित एवं लचीली विनिमय दर के प्रभावों को समझाइये।

P.T.O.

5. (a) Explain Human Development Index (HDI). Also discuss the India's position in global HDI ranking. (8)
- (b) Define Exchange rate. How exchange rate volatility affect the foreign trade? (7)
- (अ) मानव विकास सूचकांक को समझिए एवं वैश्विक मानव विकास सूचकांक में भारत की स्थिति की ब्याख्या कीजिये।
- (ब) विनिमय दर को परिभाषित कीजिये। विनिमय दर की परिवर्तनशीलता का विदेशी व्यापार पर क्या प्रभाव पड़ता है?
6. (i) Describe the structure of indirect taxes in India before the implementation of GST. Explain some of the advantages that can arise with the adoption of the GST system in our country. (9)
- (ii) What are the challenges that should be addressed to be able to reap the full benefits of this change in the indirect taxation system? (6)

(i) वस्तु एवं सेवा कर (GST) लागू होने से पहले भारत में अप्रत्यक्ष करों की संरचना का वर्णन करें। हमारे देश में वस्तु एवं सेवाकर (GST) प्रणाली को अपनाने से उत्पन्न होने वाले कुछ लाभों के बारे में बताएं।

(ii) अप्रत्यक्ष कराधान प्रणाली में इस परिवर्तन का पूरा लाभ उठाने में सक्षम होने के लिए किन चुनौतियों का समाधान किया जाना चाहिए?

7. (a) Discuss the terms of reference of Fifteenth Finance Commission. (6)

(b) Compare some of the major recommendations of Fourteenth and Fifteenth Finance Commission. (9)

(अ) पंद्रहवें वित्त आयोग के विचारार्थ विषयों की चर्चा कीजिए।

(ब) चौदहवें और पंद्रहवें वित्त आयोग की कुछ प्रमुख सिफारिशों की तुलना करें।

8. Write short notes on **any two** from the following : (7.5×2)

(i) Situation of fiscal deficit in India post 2000s.

(ii) Fiscal Federalism in India.

P.T.O.

- (iii) Current Balance of Payment situation in the country.

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिये :

- (i) 2000 के दशक के बाद भारत में राजकोषीय घाटे की स्थिति
- (ii) भारत में राजकोषीय संघवाद
- (iii) देश में भुगतान संतुलन की वर्तमान स्थिति

(1000)

19

[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 887

G

Unique Paper Code : 2272201101

Name of the Paper : Introductory Microeconomics

Name of the Course : **B.A. (Prog.) Economics
(Major and Non-major)
(DSC-1)**

Semester : I

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 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.

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये।
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) What do you understand by the production possibility frontier? How is the point below and above the production possibility frontier different from the points on the frontier curve?

(b) Differentiate between efficiency and equity? Why do policy makers often face trade-off between efficiency and equity?

(c) Differentiate between Positive and normative economics. (6,6,6)

- (क) उत्पादन संभावना सीमा से आप क्या समझते हैं? उत्पादन संभावना सीमा के नीचे और ऊपर का बिंदु सीमांत वक्र के बिंदुओं से कैसे भिन्न है?
- (ख) दक्षता और इक्विटी के बीच क्या अंतर है? नीति निर्माताओं को दक्षता और इक्विटी के बीच विपरीत स्थितियों का सामना क्यों करना पड़ता है?
- (ग) सकारात्मक और नियामक अर्थशास्त्र के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।

2. (a) Explain the price elasticity of demand? Also explain the Factors which influence the price elasticity of demand?

Point	Price	Quantity
A	7	100
B	6	200
C	5	250
D	4	500
E	3	650
F	2	750
G	1	800

- (b) From the above given market demand schedule calculate the price elasticity of demand from point C to F, from F to C and midway between C and F? (12,6)

- (क) मांग की कीमत लोच को स्पष्ट कीजिए। मांग की कीमत लोच को प्रभावित करने वाले कारकों को भी स्पष्ट कीजिए?

बिंदु	कीमत	मात्रा
A	7	100
B	6	200
C	5	250
D	4	500
E	3	650
F	2	750
G	1	800

- (ख) ऊपर दिए गए बाजार मांग अनुसूची से बिंदु C से F, F से C और C और F के बीच में मांग की कीमत लोच की गणना कीजिये?

3. (a) In a demand-supply diagram explain Why equilibrium quantity in competitive market is efficient in terms of social welfare?

(b) Given following demand and supply curves :

$$Q_d = 500 - 5p; Q_s = 5p + 100.$$

A tax of Rs. 10 per unit bought is imposed on buyers. Find the following :

(i) price paid by the buyer

(ii) price received by the seller

(iii) quantity traded (12,6)

(क) मांग-आपूर्ति आरेख में स्पष्ट कीजिए कि प्रतिस्पर्धी बाजार में संतुलन मात्रा सामाजिक कल्याण की दृष्टि से कुशल क्यों है?

(ख) निम्नलिखित मांग और आपूर्ति वक्र दिए गए हैं :

$$Q_d = 500 - 5p; Q_s = 5p + 100.$$

खरीदारों पर प्रति यूनिट 10 रुपये का कर लगाया जाता है।

निम्नलिखित ज्ञात कीजिये :

- (i) क्रेता द्वारा दी गई कीमत
 - (ii) विक्रेता द्वारा प्राप्त कीमत
 - (iii) लेनदेन की गई मात्रा
4. (a) Consider the following action by the government and its impact on economy :
- (i) If a minimum price is set above the equilibrium price
 - (ii) If a maximum price is set below the equilibrium price
- (b) Suppose in year 2023 due to good monsoon the production of rice has increased as compared to year 2022. Answer the following in this situation with an appropriate diagram :

(i) What will be the equilibrium quantity and price in rice market in 2023 compared to 2022?

(ii) Given that inelastic demand of rice what will be the impact of increase production on farmers income? (12,6)

(क) सरकार द्वारा की गई निम्नलिखित कार्रवाई और अर्थव्यवस्था पर इसके प्रभाव पर विचार कीजिए :

(i) यदि न्यूनतम मूल्य संतुलन मूल्य से ऊपर निर्धारित किया जाता है

(ii) यदि अधिकतम मूल्य संतुलन मूल्य से नीचे निर्धारित किया जाता है

(ख) मान लीजिए कि वर्ष 2023 में अच्छे मानसून के कारण वर्ष 2022 की तुलना में चावल का उत्पादन बढ़ा है। इस स्थिति में एक उपयुक्त आरेख के साथ निम्नलिखित का उत्तर दीजिए :

- (i) 2022 की तुलना में 2023 में चावल बाजार में संतुलन मात्रा और मूल्य क्या होगा?
- (ii) यह देखते हुए कि चावल की लोचदार मांग में किसानों की आय पर उत्पादन में वृद्धि का क्या प्रभाव पड़ेगा?
5. (a) On what factors does the incidence of tax between buyers and sellers depends upon explain with diagram?
- (b) Explain with diagram how an increase in price affects the total revenue when price elasticity of demand is
- (i) greater than 1
- (ii) less than 1
- (iii) equal to 1

(12,6)

(क) खरीदारों और विक्रेताओं के बीच कर की घटना किन कारकों पर निर्भर करती है, आरेख द्वारा स्पष्ट कीजिए?

(ख) यदि मांग की कीमत लोच निम्नलिखित है, तो आरेख द्वारा स्पष्ट कीजिए कि मूल्य में वृद्धि कुल राजस्व को कैसे प्रभावित करती है

(i) 1 से अधिक

(ii) 1 से कम

(iii) 1 के बराबर

6. (a) In trade if a country-impose tariff on import what would be the impact on consumer and producer surplus, government revenue and total surplus explain with diagram?

(b) If a country export goods in international market explain through diagram the loss and gain of the country?

(c) Explain the absolute and comparative advantage in trade with an appropriate example?

(6,6,6)

(क) व्यापार में यदि कोई देश आयात पर टैरिफ लगाता है तो उपभोक्ता और उत्पादक अधिशेष, सरकारी राजस्व और कुल अधिशेष पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

(ख) यदि कोई देश अंतर्राष्ट्रीय बाजार में वस्तुओं का निर्यात करता है, तो आरेख के माध्यम से देश की हानि और लाभ की व्याख्या कीजिए?

(ग) व्यापार में पूर्ण और तुलनात्मक लाभ को एक उपयुक्त उदाहरण के साथ स्पष्ट कीजिए?

7. What do you mean by externalities? Is it true that private allocation is over-provides in the presence of negative externality and under-provides in the presence of positive externality? Explain. (6,12)

बाहरी कारकों से आप क्या समझते हैं? क्या यह सच है कि निजी आवंटन नकारात्मक बाहरी कारकों की उपस्थिति में अधिक प्रदान किया जाता है और सकारात्मक बाहरी कारकों की उपस्थिति में कम प्रदान किया जाता है? स्पष्ट कीजिए।

8. (a) Explain market failure? What are the different sources of market failure? (4)

(b) Each of the residents of a small town/likes fireworks and places a value of Rs. 1000 on the experience of a fireworks show in Exhibition grounds of the town. On its founding day celebrations. The fireworks show would cost Rs 6 Lakhs. Is it efficient for them to have the fireworks show? If Mr. X does not give any money in a voluntary contribution scheme, what term could we use to describe him? Can a private firm supply the fireworks display on founding day? (8)

(c) What are strategic games? Explain with an example. (6)

(क) बाजार की विफलता को स्पष्ट कीजिए? बाजार की विफलता के विभिन्न स्रोत क्या हैं?

(ख) एक छोटे शहर के निवासियों में से प्रत्येक आतिशबाजी पसंद करता है और शहर के प्रदर्शनी मैदान में आतिशबाजी शो करने पर 1000 रुपये का स्वर्च लगता है। अपने स्थापना दिवस समारोह पर आतिशबाजी शो की लागत 6 लाख रुपये होगी। क्या आतिशबाजी शो उनके लिए लाभकारी है? यदि श्री X स्वैच्छिक योगदान योजना में कोई पैसा नहीं देते हैं, तो हम उनका वर्णन करने के लिए किस शब्द का उपयोग कर सकते हैं? क्या एक निजी फर्म स्थापना दिवस पर आतिशबाजी प्रदर्शन की आपूर्ति कर सकती है?

(ग) रणनीतिक खेल क्या होते हैं? एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।

20

[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 907

G

Unique Paper Code : 2272201101

Name of the Paper : Introductory Microeconomics

Name of the Course : **B.A. (Prog.) Economics
(Major and Non-major)
(DSC-1)**

Semester : I

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.
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.

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 दीजिये ।
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) The government of country A takes to wealthy citizens and uses this amount to distribute to low income families. What kind of tradeoff is likely in such a situation? (6)

- (b) Give one example each for the following principles :

(i) People respond to incentives.

(ii) Governments can sometimes improve market outcomes.

(iii) Rational people think at the margin.

(4+4+4)

(क) देश A की सरकार अमीर नागरिकों से धन वसूलती है और इस धनराशि का उपयोग कम आय वाले परिवारों को वितरित करने के लिए करती है। ऐसी स्थिति में किस तरह के समझौते की संभावना है?

(ख) निम्नलिखित सिद्धांतों के लिए एक-एक उदाहरण दीजिए।

(i) लोगों की प्रोत्साहन पर प्रतिक्रिया।

(ii) सरकारें कभी-कभी बाजार के परिणामों में सुधार कर सकती हैं।

(iii) तर्कसंगत लोग मार्जिन के बारे में सोचते हैं।

2. (a) Give one example each of a positive statement and a normative statement. (4)

(b) Explain the principle of comparative advantage with an example. (6)

(c) In the context of strategic games, define strategies, payoffs and rationality. (8)

(क) एक सकारात्मक कथन और एक आदर्श कथन का एक-एक उदाहरण दीजिए।

P.T.O.

- (ख) तुलनात्मक लाभ के सिद्धान्त को एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।
- (ग) रणनीतिक खेलों के संदर्भ में, रणनीतियों, भुगतान और तर्कसंगतता को परिभाषित कीजिए।
3. (a) Suppose the price elasticity of demand for good X is 0.4 in the short run and 0.8 in the long run. If the price of Good X rises from Rs. 8 per unit to Rs. 12 per unit, by how much does its quantity change
- (i) in the short run
- (ii) in the long run
- use the mid point method for your calculations.

(6)

(b) If the demand for X is elastic then will a reduction in its price lead to an increase or decrease in the total expenditure on X? Explain. (6)

(c) What do you understand by price gouging, give an example? (6)

(क) मान लीजिए कि अच्छे X की मांग की मूल्य लोच अल्पावधि में 0.4 और लंबी अवधि में 0.8 है। यदि माल X की कीमत 8 रुपये प्रति इकाई से बढ़कर 12 रुपये प्रति इकाई हो जाती है, तो इसकी मात्रा में कितना बदलाव होता है?

(i) अल्पावधि में

(ii) दीर्घावधि में

अपनी गणना के लिए मध्य बिंदु विधि का उपयोग कीजिए।

(ख) यदि X की मांग लोचदार है, तो क्या इसकी कीमत में कमी से X पर कुल व्यय में वृद्धि या कमी होगी? स्पष्ट कीजिए।

P.T.O.

- (ग) मूल्य वृद्धि से आप क्या समझते हैं, एक उदाहरण दीजिए?
4. (a) Use a diagram to show the effects on employment and unemployment of an increase in the minimum wage. Will the total payments to labor increase or decrease? (6)
- (b) Explain the relation between elasticity and tax incidence in brief. (6)
- (c) Draw a supply and demand diagram to show the effect of a fall in the cost of producing laptops on the
- (i) price and quantity of laptops.
 - (ii) consumer surplus
 - (iii) producer surplus (6)

(क) न्यूनतम मजदूरी में वृद्धि के रोजगार और बेरोजगारी पर प्रभाव को दर्शाने के लिए आरेख का उपयोग कीजिए। श्रम के लिए कुल भुगतान बढ़ेगा या कम होगा?

(ख) लोच और कर प्रभाव के बीच संबंध को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।

(ग) लैपटॉप के उत्पादन की लागत में गिरावट के प्रभाव को दर्शाने के लिए आपूर्ति और मांग आरेख बनाएं

(i) लैपटॉप की कीमत और मात्रा पर

(ii) उपभोक्ता अधिशेष पर

(iii) उत्पादक अधिशेष पर

5. (a) If we find that the price of orange juice has risen and there is an increase in the quantity of orange juice, could the reason for this be an increase in

P.T.O.

the demand for orange juice or could it be damage to the orange crops in the Country due to hailstorms? Explain using diagrams. (8)

(b) Show the equilibrium of a country that exports good X to the rest of the world. Is the Consumers surplus higher or lower after it starts exporting X compared to the pre trade situation? Is producers surplus higher or lower in the post-trade situation compared to the pre trade situation? What about the total surplus? (10)

(क) यदि हम देखते हैं कि संतरे के रस की कीमत बढ़ गई है और संतरे के रस की मात्रा में वृद्धि हुई है, तो क्या इसका कारण संतरे के रस की मांग में वृद्धि हो सकती है या ओलावृष्टि के कारण देश में संतरे की फसलों को नुकसान हो सकता है? आरेखों का प्रयोग करके स्पष्ट कीजिए।

(ख) एक ऐसे देश का संतुलन दिखाइए जो शेष विश्व को सामान X निर्यात करता है। क्या व्यापार पूर्व स्थिति की तुलना में X का निर्यात शुरू करने के बाद उपभोक्ता अधिशेष अधिक या कम है? क्या व्यापार पूर्व की स्थिति की तुलना में व्यापार के बाद की स्थिति में उत्पादक अधिशेष अधिक या कम है? कुल अधिशेष कितना है?

6. (a) Given the following demand and supply curves, find the equilibrium price and quantity, elasticity of demand and elasticity of supply at the equilibrium point.

$$\text{Demand curve } Q = 300 - P$$

$$\text{Supply curve } Q = 2P \quad (4+4)$$

P.T.O.

- (b) Find the price paid by consumers and the price received by producers if per unit tax of Rs. 10 is levied on the consumers. (10)

- (क) निम्नलिखित मांग और आपूर्ति वक्रों को देखते हुए, संतुलन मूल्य और मात्रा, मांग की लोच और संतुलन बिंदु पर आपूर्ति की लोच ज्ञात कीजिए।

मांग वक्र $Q = 300 - P$

आपूर्ति वक्र $Q = 2P$

- (ख) यदि उपभोक्ताओं पर 10 रुपये प्रति इकाई का कर लगाया जाता है, तो उपभोक्ताओं द्वारा भुगतान की गई कीमत और उत्पादकों द्वारा प्राप्त मूल्य ज्ञात कीजिये।

7. (a) Define public goods. Give one example each of a private good, public good, club good and common resource. (10)

(b) Explain the free rider problem. (8)

(क) सार्वजनिक वस्तुओं को परिभाषित कीजिए। एक निजी वस्तु, सार्वजनिक वस्तु, क्लब सामान और सामान्य संसाधन के लिए एक-एक उदाहरण दीजिए।

(ख) फ्री राइडर समस्या को स्पष्ट कीजिए।

8. (a) How is the deadweight loss of a tax, related to the size of the tax and to the elasticities of demand and supply? (9)

(b) If observers feel that the level of pollution in our cities too high and needs to be reduced.

(i) Is the “command and control” approach to reduction the best one to use?

P.T.O.

(ii) Is it efficient to have different amounts of reduction by different firms?

(iii) Would the tradable pollution rights method work in this situation? (9)

(क) कर का मृतभारित नुकसान, कर के आकार और मांग और आपूर्ति की लोचशीलता से कैसे संबंधित है?

(ख) अगर पर्यवेक्षकों को लगता है कि हमारे शहरों में प्रदूषण का स्तर बहुत अधिक है और इसे कम करने की आवश्यकता है।

(i) क्या "कमांड एंड कंट्रोल" दृष्टिकोण का उपयोग करना सबसे अच्छा है?

(ii) क्या विभिन्न फर्मों द्वारा अलग-अलग मात्रा में कमी करना कुशल है?

(iii) क्या इस स्थिति में व्यापार योग्य प्रदूषण अधिकार पद्धति कार्य करेगी?

(2000)

21

[This question paper contains 24 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 975

G

Unique Paper Code : 2272201102

Name of the Paper : Basic Mathematics for
Economic Analysis

Name of the Course : B.A. (Prog.) Economics
(Major) DSC-2

Semester : I

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 in Hindi but the same medium should be used throughout the paper.
3. There are **three** sections in this question paper. Number of questions to be attempted from each section is given at the beginning of each section.
4. Each question carries equal marks.

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।
3. इस प्रश्न पत्र में तीन खंड हैं। प्रत्येक खंड से हल किए जाने वाले प्रश्नों की संख्या प्रत्येक खंड की शुरुआत में दी गई है।
4. प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।

SECTION A (खंड क)

(Attempt any 4 questions out of 6)

(6 में से किन्हीं 4 प्रश्नों का उत्तर दीजिए।)

1. (a) All functions are relations. Is this statement true or false? Explain.

(b) Find the domain and range of the following functions and draw their graphs.

$$(i) g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$(ii) f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2} \quad (2+8)$$

(क) सभी फलन (function) में संबंध हैं। क्या यह कथन सत्य है या असत्य? स्पष्ट कीजिए।

(ख) निम्नलिखित फलन का डोमेन और रेंज ज्ञात कीजिए और उनके लेखाचित्र बनाएं।

$$(i) g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

$$(ii) f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

2. (a) Find the asymptotes of the function given below and show it graphically

$$f(x) = \frac{4x^2 - 3}{2x^2 - 3x + 1}$$

(b) Check if the limit exists for the following functions :

$$(i) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{16x^4 - 1}$$

$$(ii) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{2x^2 - 2x} \quad (6+4)$$

(क) नीचे दिए गए फलन की अनन्तस्पर्शियां ज्ञात कीजिए और इन्हें लेखाचित्र के रूप में दिखाएं।

$$f(x) = \frac{4x^2 - 3}{2x^2 - 3x + 1}$$

(ख) जाँच कीजिए कि क्या निम्न फलन के लिए सीमा उपलब्ध है :

$$(i) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{16x^4 - 1}$$

$$(ii) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 3x - 4}{2x^2 - 2x}$$

3. (a) Suppose the demand and supply functions are as given below :

$$Q_d = 86 - 0.8 P$$

$$Q_s = -10 + 0.2 P$$

Find the equilibrium price and quantity and show it graphically.

- (b) Find the Marginal product (MP) and Average Product (AP) of the following Total Product function :

$Q = 10L + 20L^2 - 0.60L^3$ (where, Q is the total output level and L is the units of labor input) Also, find the value of L for which the first order derivatives of the MP and AP are zero.

(5+5)

(क) मान लीजिए कि मांग और आपूर्ति फलन नीचे दिए गए हैं:

$$Q_d = 86 - 0.8 P$$

$$Q_s = -10 + 0.2 P$$

संतुलन मूल्य और मात्रा ज्ञात कीजिए और इसे रेखांकित कीजिए।

(ख) निम्नलिखित कुल उत्पाद फलन का सीमांत उत्पाद (MP) और औसत उत्पाद (AP) ज्ञात कीजिये:

$$Q = 10L + 20L^2 - 0.60L^3$$

(जहाँ, Q कुल उत्पाद स्तर है और L श्रम आगत की इकाई है) साथ ही, L का मान ज्ञात कीजिये जिसके लिए MP और AP के पहले ऑर्डर डेरिवेटिव शून्य हैं।

4. (a) Find the roots of the following function of price:

$$f(P) = P^2 + 10P - 24$$

Also, make a graph of the above function, clearly showing its roots.

- (b) Examine the convergence or divergence of the following series :

$$(i) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - n^3}{7 - 3n^3}$$

$$(ii) \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2} \quad (5+5)$$

- (क) मूल्य के निम्नलिखित फलन के वर्गमूल ज्ञात कीजिये :

$$f(P) = P^2 + 10P - 24$$

इसके अलावा, उपरोक्त फलन का स्पष्ट रूप से इसके वर्गमूल दर्शाते हुए एक लेखाचित्र (graph) बनाएं।

(स्व) निम्नलिखित श्रृंखला के अभिसरण या विचलन की जाँच कीजिए :

$$(i) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n^2 - n^3}{7 - 3n^3}$$

$$(ii) \sum_{n=1}^{\infty} n^{-2}$$

5. (a) Find the rank of the given matrix :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

(b) Determine if the following sequences converge or diverge :

$$(i) S_n = \left(\frac{-1}{n}\right)^n$$

$$(ii) S_n = 2n + 3$$

(6+4)

(क) दिए गए आव्यूह की रैंक ज्ञात कीजिये :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

(ख) निर्धारित कीजिए कि क्या निम्न अनुक्रम अभिसरण हैं या विचलन हैं :

$$(i) S_n = \left(\frac{-1}{n} \right)^n$$

$$(ii) S_n = 2n + 3$$

6. (a) Write the given system of linear equations in a matrix form and then solve for X_1 , X_2 and X_3 by finding the inverse of the coefficient matrix :

$$-X_1 + 3X_2 + 2X_3 = 24$$

$$X_1 + X_3 = 6$$

$$5X_2 - X_3 = 8$$

(b) Solve the following system of linear equations using the Cramer's rule :

$$x + y - z = 6$$

$$3x - 2y + z = -5$$

$$x + 3y - 2z = 14 \quad (5+5)$$

(क) रेखीय समीकरणों की दी गई प्रणाली को आव्यूह रूप में लिखिए और फिर गुणांक आव्यूह का व्युत्क्रम ज्ञात करके X_1 , X_2 और X_3 को हल कीजिए :

$$-X_1 + 3X_2 + 2X_3 = 24$$

$$X_1 + X_3 = 6$$

$$5X_2 - X_3 = 8$$

(ख) क्रैमर के नियम का उपयोग करके रेखिक समीकरणों की निम्नलिखित प्रणाली को हल कीजिए :

$$x + y - z = 6$$

$$3x - 2y + z = -5$$

$$x + 3y - 2z = 14$$

SECTION B (खंड ख)

(Attempt any 3 questions out of 4)

(4 में से किन्हीं 3 प्रश्नों का उत्तर दीजिए।)

7. (a) There is an infinite series given by :

$$1 + \left(\frac{x}{5}\right) + \left(\frac{x}{5}\right)^2 + \left(\frac{x}{5}\right)^3 + \dots$$

Find the sum of the series for $x = 2.5$. Also check if this series converges.

- (b) Assume that three vectors $\{a, b, c\}$ are linearly independent of each other in a vector space S , show that

- (i) the set $\{a + b, b + c, a + c\}$ is linearly independent.

(ii) the set $\{b, c\}$ is linearly independent.

(6+4)

(क) नीचे एक अनंत श्रृंखला दी गई है :

$$1 + \left(\frac{x}{5}\right) + \left(\frac{x}{5}\right)^2 + \left(\frac{x}{5}\right)^3 + \dots$$

$x = 2.5$ के लिए श्रृंखला का योग ज्ञात कीजिये। यह भी जाँच कीजिए कि क्या यह श्रृंखला अभिसरण है।

(ख) मान लीजिए कि तीन सदिश $\{a, b, c\}$ एक सदिश स्पेस S में रैखिक रूप से एक दूसरे से स्वतंत्र हैं, उसे दर्शाएं

(i) समुच्चय $\{a + b, b + c, a + c\}$ रैखिक रूप से स्वतंत्र है।

(ii) समुच्चय $\{b, c\}$ रैखिक रूप से स्वतंत्र है।

8. (a) Solve for x :

$$(2^x - 64)^3 + 18 (2^x - 64)^2 = 0$$

(b) Calculate the present value of each cash flow using a discounted rate of 7% per annum. Which one should one prefer?

(i) Flow of funds Rs. 40 every month, forever, first payment starting next month.

(ii) Flow of funds Rs. 25 every month, for 6 months, starting today. (4+6)

(क) x को हल कीजिए :

$$(2^x - 64)^3 + 18 (2^x - 64)^2 = 0$$

(ख) प्रति वर्ष 7% की रियायती दर का उपयोग करके प्रत्येक नकदी प्रवाह के वर्तमान मूल्य की गणना कीजिए। किसे अधिमान्यता दी जानी चाहिए?

- (i) धन का प्रवाह हर महीने 40 रुपये, हमेशा के लिए, पहला भुगतान अगले महीने से शुरू होता है।
- (ii) आज से शुरू हो रहे 6 महीने के लिए हर महीने 25 रुपये की धनराशि का प्रवाह।
9. (a) (i) A survey revealed that 50 people liked newspaper A, 40 liked newspaper B, 35 liked both A and B, and 10 did not like either A or B. How many persons in all responded to the survey?
- (ii) Suppose a_0, a_1, a_2, \dots represent the returns in successive years to an investment project, where $a_0 < 0$ and $a_i = a$ for $a_i = 1, 2, \dots, n$, if n is very large, find an approximate expression for the internal rate of return.

(b) Are the following functions strictly monotonic?

(i) $y = 7x^7 + x^5 + 2x$

(ii) $y = -x^4 - 3x$ where $x > 0$

For each strictly monotonic function, find the derivative of x with respect to y , using the inverse function rule. (7+3)

(क) (i) एक सर्वेक्षण से पता चला है कि 50 लोगों ने अखबार A को पसंद किया, 40 ने अखबार B पसंद किया, 35 ने A और B दोनों को पसंद किया, और 10 ने A या B दोनों को पसंद नहीं किया। सर्वेक्षण में कुल कितने व्यक्तियों ने उत्तर दिया?

(ii) मान लीजिए कि a_0, a_1, a_2, \dots एक निवेश परियोजना के क्रमिक वर्षों में प्रतिफल देता है, जहाँ $a_0 < 0$ और $a_i = a$ के लिए $i = 1, 2, \dots, n$, यदि n अत्यधिक बड़ा है, तो प्रतिफल की आंतरिक दर के लिए एक अनुमानित अभिव्यक्ति ज्ञात कीजिए।

(ख) क्या निम्नलिखित निरंतर एकदिष्ट फलन हैं?

$$(i) y = 7x^7 + x^5 + 2x$$

$$(ii) y = -x^4 + 3x \text{ जहाँ } x > 0$$

प्रत्येक निरंतर एकदिष्ट फलन के लिए, व्युत्क्रम फलन का उपयोग करके, y के संबंध में x का व्युत्पन्न ज्ञात कीजिए।

10. (a) Examine whether the following functions are continuous in their domain :

$$(i) f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{if } x \leq 0 \\ 5x - 4 & \text{if } 0 < x \leq 1 \\ 4x^2 - 3x & \text{if } 1 < x < 2 \\ 3x + 4 & \text{if } x \geq 2 \end{cases}$$

$$(ii) g(x) = \frac{|x-9|}{x-9}$$

(b) Examine whether the following functions are differentiable in their domain :

(i) $f(x) = |x - 2| + 1$

(ii) $h(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|} & \text{if } x \neq 0 \\ 1 & \text{if } x = 0 \end{cases}$ (10)

(क) जाँच कीजिए कि क्या निम्न फलन उनके डोमेन में निरंतर हैं :

(i) $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{if } x \leq 0 \\ 5x - 4 & \text{if } 0 < x \leq 1 \\ 4x^2 - 3x & \text{if } 1 < x < 2 \\ 3x + 4 & \text{if } x \geq 2 \end{cases}$

(ii) $g(x) = \frac{|x-9|}{x-9}$

(ख) जाँच कीजिए कि क्या निम्न फलन उनके डोमेन में भिन्न हैं:

$$(i) f(x) = |x - 2| + 1$$

$$(ii) h(x) = \begin{cases} \frac{x}{|x|} & \text{if } x \neq 0 \\ 1 & \text{if } x = 0 \end{cases}$$

SECTION C (खंड ग)

(Attempt any 2 questions out of 3)

(3 में से किन्हीं 2 प्रश्नों का उत्तर दीजिए।)

11. (a) Determine the rank of the following matrix, for all values of t :

$$\begin{bmatrix} 5-t & 2 & 1 \\ 2 & 1-t & 0 \\ 1 & 0 & 1-t \end{bmatrix}$$

For what values of t will the matrix be singular?

(b) Is $r(AB) = r(BA)$? Why or Why not? (Note: A and B are arbitrary matrices conformable for multiplication and $r(AB)$ is the rank of the matrix AB and $r(BA)$ is the rank of the matrix BA).

(7+3)

(क) t के सभी मानों के लिए, निम्न आव्यूह की रैंक निर्धारित कीजिए :

$$\begin{bmatrix} 5-t & 2 & 1 \\ 2 & 1-t & 0 \\ 1 & 0 & 1-t \end{bmatrix}$$

t के किन मानों के लिए आव्यूह एकवचन होगा?

(ख) क्या $r(AB) = r(BA)$ है? क्यों या क्यों नहीं? (टिप्पणी: A और B गुणा के लिए अनुरूप मनमाने आव्यूह हैं और $r(AB)$ आव्यूह AB का रैंक है और $r(BA)$ आव्यूह (BA) का रैंक है।

12. An economy has three industries: an agricultural industry, a mining industry, and a manufacturing industry. To produce one unit of agricultural output, the agricultural sector requires 0.3 units of its own output, 0.2 units of mining output and 0.4 units of manufacturing output. To produce one unit of mining output, the mining sector requires 0.5 units of agricultural output, 0.2 units of its own output and 0.2 units of manufacturing output. To produce one unit of manufacturing output requires 0.3 units of agricultural output, 0.3 units of mining output and 0.3 units of its own output. Suppose also that total production of agricultural, mining and manufacturing industry is x , y , and z , respectively. And, final demands of output of agricultural sector, mining sector and manufacturing sector are given as 120 units, 90 units and 150 units.

(a) Write down the system of linear equations for the above economy such that each sector/industry is in equilibrium (total demand of each output equals its supply).

(b) Solve the above system of linear equations for x , y , and z . (3+7)

एक अर्थव्यवस्था में तीन उद्योग होते हैं: एक कृषि उद्योग, एक खनन उद्योग और एक विनिर्माण उद्योग। कृषि उत्पादन की इकाई का उत्पादन करने के लिए, कृषि क्षेत्र को अपने स्वयं के उत्पादन की 0.3 इकाइयों, खनन उत्पादन की 0.2 इकाइयों और विनिर्माण उत्पादन की 0.4 इकाइयों की आवश्यकता होती है। खनन उत्पादन की एक इकाई का उत्पादन करने के लिए, खनन क्षेत्र को कृषि उत्पादन की 0.5 इकाइयों, अपने स्वयं के उत्पादन की 0.2 इकाइयों और विनिर्माण उत्पादन की 0.2 इकाइयों की आवश्यकता होती है। विनिर्माण उत्पादन की एक इकाई का उत्पादन करने के लिए कृषि उत्पादन की 0.3 इकाइयों, खनन उत्पादन की 0.3 इकाइयों और अपने स्वयं के उत्पादन की

0.3 इकाइयों की आवश्यकता होती है। यह भी मान लीजिए कि कृषि, स्वनन और विनिर्माण उद्योग का कुल उत्पादन क्रमशः x , y , और z है। और, कृषि क्षेत्र, स्वनन क्षेत्र और विनिर्माण क्षेत्र के उत्पादन की अंतिम मांग 120 इकाइयों, 90 इकाइयों और 150 इकाइयों के रूप में दी गई है।

(क) उपर्युक्त अर्थव्यवस्था के लिए रेखीय समीकरणों की प्रणाली इस प्रकार लिखिए कि प्रत्येक क्षेत्र/उद्योग संतुलन में हो (प्रत्येक उत्पादन की कुल मांग उसकी आपूर्ति के बराबर हो)।

(ख) x , y , और z के लिए रेखीय समीकरणों की उपरोक्त प्रणाली को हल कीजिए।

13. (a) Write the echelon form of the following matrix :

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

(b) Suppose $u = (x_1, y_1)$ and $v = (x_2, y_2)$ are two arbitrary points in a vector space. Verify with the help of an example if the following real valued functions are valid metrics.

(i) $d(u, v) = \text{Max}\{|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|\}$

(ii) $d(u, v) = 1$ if $u \neq v$ and $d(u, v) = 0$ if $u = v$

(5+5)

(क) निम्नलिखित आव्यूह का सोपान रूप लिखिए :

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 2 & -2 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

(ख) मान लीजिए कि $u = (x_1, y_1)$ और $v = (x_2, y_2)$ एक सदिश स्थान में दो स्वेच्छ बिंदु हैं। एक उदाहरण की मदद से सत्यापित कीजिए यदि निम्न वास्तविक मूल्य फलन मान्य आव्यूह हैं।

$$(i) d(u, v) = \text{Max} \{|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|\}$$

$$(ii) d(u, v) = 1 \text{ if } u \neq v \text{ and } d(u, v) = 0 \text{ if } u = v$$

22

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Roll No. of Question Paper : 937

G

Unique Paper Code : 2272202302

Name of the Paper : Optimization Methods for
Economic Analysis

Name of the Course : **BA. with 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. This question paper has **three** sections.
3. **Section A** consists of **6** questions. Attempt any **4** questions from **Section A**.
4. **Section B** consists of **4** questions. Attempt any **3** questions from **Section B**.
5. **Section C** consists of **3** questions. Attempt any **2** questions from **Section C**.

P.T.O.

6. Each question carries 10 marks.
7. Use of a simple non-programmable calculator is allowed.

Section A

1. (a) Evaluate whether the following function is continuous at $x = 4$: (5)

$$y = f(x) = \frac{x^2 - x - 12}{x - 4}$$

- (b) Find the Marginal Revenue (MR) and Average Revenue (AR) for the following demand function: $Q = 44 - 4P$. Also, comment on the relationship between MR and AR. (5)

2. (a) Find $\frac{dx}{dy}$ for the function: $y = x^9 + x$. (5)

- (b) Find out $F_K(K(t), L(t))$, $F_L(K(t), L(t))$ and the rate of change of output with respect to time, for the following production function:

$$Y = F(K(t), L(t)) = K(t)^a L(t)^b \quad a, b > 0$$

where $K(t)$ and $L(t)$ are the capital stock and labor stock respectively at time t . (5)

- (a) Explain the economic interpretation of $I'(Y)$, $S'(Y)$, $T'(Y)$. (5)
- (b) Are the condition(s) of implicit function theorem satisfied? If so, write an expression for equilibrium identity. (5)

Section B

7. (a) A wine seller is in possession of a particular quality of wine and hence is the only seller in the entire defined market. The inverse demand and variable cost functions are :

$p = 75 - 2x$ and $VC(x) = 12x + \frac{x^2}{4}$ respectively, where x is quantity demanded and p is price per unit. Suppose fixed cost of production is Rs. 350.

- (i) Write down the revenue function, total cost function and profit function of the firm. Find his profit maximizing level of output. (5)
- (ii) Calculate the price, profit and total cost at the output level obtained in part (a). Also check for the second order conditions for profit maximisation. (5)
8. The cost function faced by a purely competitive firm producing two products is :

P.T.O.

$$C = 2Q_1^2 + 2Q_2^2 + 2Q_1Q_2$$

where, Q_1 and Q_2 denote the quantity of two products. Suppose the price of two products are : $P_1 = 10$ and $P_2 = 20$.

- (a) Find output level of two products that satisfy the first order condition(s) for profit maximisation. (5)
- (b) Check the second order sufficient conditions for profit maximisation. Does this problem possess a unique absolute maximum? (5)
9. (a) Using derivative conditions, check whether $z = x^2 + y^2$ is a concave or convex function. (5)
- (b) Find the second order total differential for the following function: $z = x^2y - xy^2$. (5)
10. (a) Determine the shape of the following function by examining its first and second order derivatives, and vertical intercept :

$$f(x) = 3x^2 - 24x + 36 \quad (5)$$

- (b) Determine the definiteness of the following function: $z = x^2 + xy + 2y^2$ (5)

Section C

11. (a) Consider a student, Hina who receives a monthly stipend of Rs. 1000, which can be spent on two goods: Apples and Bananas. Price per unit of two goods Apples and Bananas are Rs. 200 and Rs. 100 respectively.

(i) Draw and write down her budget set. How will her budget set change if her stipend increases to Rs. 2000?

(ii) Suppose Hina has a Cobb-Douglas Utility function of the form

$$U(A, B) = AB \quad A > 0, B > 0$$

where A and B denote the number of Apples and Bananas respectively.

Derive and interpret the first order partial derivatives: U_A and U_B . Using the concept of marginal utility, discuss why Hina would want to purchase an infinite amount of goods A and B, in the absence of a budget constraint? (2.5+2.5)

(b) Check algebraically whether the following function is quasiconcave or not?

$$F(x) = \alpha + \beta x^2 \quad \text{where } \beta < 0 \quad (5)$$

- (b) Find out the partial elasticity of output with respect to inputs for the following production function:

$$Y = [aK^v + (1-a)N^v]^{1/v}$$

where $0 < a < 1$ and $-\infty < v \leq 1$.

5. Consider a market model with the following demand and supply equations:

$$\text{Demand equation: } Q = \alpha - \beta P \quad \text{where } \alpha, \beta > 0$$

$$\text{Supply equation: } Q = \theta P \quad \text{where } \theta > 0$$

- (a) Derive the equilibrium price and quantity. Find the partial derivative of price and quantity with respect to a . Interpret its meaning and sign.

- (b) How will the equilibrium demand change if α increases? Use partial derivative to answer this question. Check your results by graphical analysis.

6. Consider the following equilibrium condition for national income:

$$I(Y) + G = S(Y) + T(Y)$$

where I , G , S , T and Y denote investment, government expenditure, savings, taxes and national income respectively.

Assume that $G = G_0$, all the derivatives are continuous, $I'(Y)$, $S'(Y)$, $T'(Y) > 0$ and $I'(Y) < S'(Y) + T'(Y)$.

The utility function of an individual is denoted by

$u(x) = a + \frac{b}{a}x^{1-p}$ where a , b and p are positive constants, and x denotes money income.

(a) Compute marginal utility of the individual, $MU(x)$ and its derivative with respect to money income. Interpret their signs. (5)

(b) If the Coefficient of absolute risk aversion, $r_A(x)$ is defined as : $r_A(x) = -\frac{u''(x)}{u'(x)}$ and the Coefficient

of relative risk aversion, $r_R(x) = \frac{x \cdot u''(x)}{u'(x)}$, compute $r_A(x)$ and $r_R(x)$. (5)

(a) Consider the demand function for canned fish in a country: $Q = 75 - P^2$ where, Q is quantity demanded (boxes of canned fish) and P is price per box of fish.

(i) Compute the point elasticity of demand for canned fishes when the price of a box of fish is Rs. 7.50. Is it unit elastic/inelastic/elastic?

(ii) What happens to the point elasticity of demand if the price falls to 5? Interpret. (2.5+2.5)

12. Consider a consumer's utility function :

$$U(x, y) = x^2y$$

If the prices of goods x and y are Rs. 3 and Rs. 4 respectively, and consumer's income is Rs. 72, answer the following questions :

- (a) Find the values of x and y that maximize the utility function subject to budget constraint, using Lagrange-Multiplier method. (5)
- (b) What is the economic interpretation of the Lagrange multiplier? Find λ^* , the value of the Lagrange multiplier corresponding to the maximum utility. Use this to estimate the change in the optimal objective function value if consumer's income increases to Rs. 73. (5)
13. Consider a utility function: $U(x, y) = (x + 8)(y + 6)$. Suppose the price of goods x and y are Rs. 4 and Rs. 1 respectively, and the income of the consumer is Rs. 154.
- (a) Using bordered hessian, check whether the second order condition for maximum is satisfied at the consumption bundle: (16, 90). (5)
- (b) Use total differential to write down the equation for indifference curve. Use it to derive the slope of the indifference curve. What is its economic interpretation? (5)

(3000)

23

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6050

G

Unique Paper Code : 62277502

Name of the Paper : Money and Banking

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

Semester : V

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 to be attempted together.
4. If question papers has **Part-A/B/C** (write appropriate direction).
5. **All** questions carry equal (18) marks.
6. Use of Calculator not allowed.

P.T.O.

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

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. कोई भी 5 प्रश्न हल करें।
3. प्रश्नों का भाग एक साथ हल करना होगा।
4. यदि प्रश्न पत्र में भाग-ए/बी/सी है (उचित दिशा लिखें)।
5. सभी प्रश्नों के अंक (8) समान हैं।
6. गणना-यंत्र के उपयोग की वर्जित है।
7. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. (a) Explain the physical properties of money and what are its functions? (9)

(b) What is fractional banking? Explain with the help of the example? (6)

(अ) मुद्रा के भौतिक गुणों की व्याख्या करें और इसके कार्य क्या हैं समझाइए?

(ब) फ्रैक्शनल बैंकिंग क्या है? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए?

2. (a) Suppose RBI engages in an open market purchase. Graphically illustrate the impact of this action on the money supply when

(i) The Money Supply is exogenous and

(ii) The Money Supply is endogenous. (8)

(b) Describe two ways in which financial intermediaries help lower transaction costs in the economy. (7)

P.T.O.

(अ) मान लीजिए कि आरबीआई खुले बाजार में खरीदारी करता है। मुद्रा आपूर्ति पर इस क्रिया के प्रभाव को ग्राफिक रूप से चित्रित करें

(i) मुद्रा आपूर्ति बहिर्जात है और

(ii) मुद्रा आपूर्ति अंतर्जात है।

(ब) उन दो तरीकों का वर्णन करें जिनसे वित्तीय मध्यस्थ अर्थव्यवस्था में लेनदेन लागत कम करने में मदद करते हैं।

3. What is High Powered Money? How do Central bank and Commercial banks determine the Money Supply in an economy? (15)

हाई पावर्ड मनी क्या है? केंद्रीय बैंक और वाणिज्यिक बैंक किसी अर्थव्यवस्था में मुद्रा आपूर्ति का निर्धारण कैसे करते हैं, स्पष्ट कीजिए?

4. What are Monetary Policy targets and instruments? Illustrate the situation where there is an equal number of targets and instruments, but it does not adequately describe actual policy making? (7+8)

मौद्रिक नीति के लक्ष्य और साधन क्या हैं? उस स्थिति का वर्णन करें जहां समान संख्या में लक्ष्य और उपकरण हैं, लेकिन यह वास्तविक नीति निर्माण का पर्याप्त रूप से वर्णन नहीं करता है?

5. (a) "Yield Curve is generally upward sloping, but at times flat or even downward sloping yield curves are observed". How can you explain this based on :

(i) Expectation hypothesis.

(ii) Segmented habitat hypothesis

(iii) Preferred habitat hypothesis. (9)

- (b) How is Basel III better over Basel II? Explain.

(6)

P.T.O.

(अ) "उपज वक्र आम तौर पर ऊपर की ओर झुका हुआ होता है, लेकिन कभी-कभी सपाट या नीचे की ओर झुका हुआ उपज वक्र भी देखा जाता है"। आप इसे इन आधार पर कैसे समझ सकते हैं :

- (i) अपेक्षा परिकल्पना
- (ii) खंडित आवास परिकल्पना
- (iii) पसंदीदा आवास परिकल्पना

(ब) बेसल III, बेसल II से कैसे बेहतर है? व्याख्या कीजिए।

6. Describe the main functions /role of the Reserve Bank of India? (15)

भारतीय रिजर्व बैंक के मुख्य कार्य/भूमिका का वर्णन करें?

7. (a) What is adverse selection? Illustrate the impact of adverse selection on the loan interest for a bank with market power? (8)

(b) What is asymmetric information ? What strategies do banks use for countering asymmetric information? (7)

(अ) प्रतिकूल चयन क्या है? बाजार की शक्ति वाले बैंक के लिए ऋण ब्याज पर प्रतिकूल चयन के प्रभाव का वर्णन करें?

(ब) असममित जानकारी क्या है? असममित जानकारी का मुकाबला करने के लिए बैंक किन रणनीतियों का उपयोग करते हैं?

8. Write short notes on (do any two) (7.5+7.5)

(a) Monetary Policy tools

(b) Futures Contract

(c) Money Stock measures

(d) Commodity Money and Fiat Money

P.T.O.

किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें :

- (अ) मौद्रिक नीति उपकरण
- (ब) वायदा अनुबंध
- (स) धन स्टॉक उपाय
- (द) कमोडिटी मनी और फिएट मनी

(24)
[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6051

G

Unique Paper Code : 62277503

Name of the Paper : Economic Development and
Policy in India – I

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

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. This paper consists of 8 questions. Answer 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।

P.T.O.

2. इस पत्र में 8 प्रश्न हैं। किसी भी 5 सवालों के जवाब दें।
3. सभी प्रश्न समान 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. Explain the three core values of economic development. What characteristics, in your opinion, make India a developing economy?

आर्थिक विकास के तीन मूल मूल्यों की व्याख्या करें। आपकी राय में कौन सी विशेषताएँ भारत को एक विकासशील अर्थव्यवस्था बनाती हैं?

2. What lessons can Indian states learn from each other in the process of economic development?

आर्थिक विकास की प्रक्रिया में भारतीय राज्य एक-दूसरे से क्या सबक सीख सकते हैं?

3. Critically review India's growth experience in the post-independence period, with special emphasis on domestic savings and capital formation. How can revival of public savings and public investment improve the overall rate of growth and development in the economy?

घरेलू बचत और पूंजी निर्माण पर विशेष जोर देते हुए स्वतंत्रता के बाद की अवधि में भारत के विकास अनुभव की आलोचनात्मक समीक्षा करें। सार्वजनिक बचत और सार्वजनिक निवेश के पुनरुद्धार से अर्थव्यवस्था में वृद्धि और विकास की समय दर में कैसे सुधार हो सकता है?

4. Discuss the status and issues involved in employment scenario in the Indian economy? What policies have been pursued by the government of India to resolve the problem of unemployment?

भारतीय अर्थव्यवस्था में रोजगार परिदृश्य की स्थिति और इसमें शामिल मुद्दों पर चर्चा करें। बेरोजगारी की समस्या को हल करने के लिए भारत सरकार द्वारा कौन सी नीतियां अपनाई गई हैं?

5. Do you think that India can reap the benefits of demographic dividend? What does the available research indicate regarding China- India comparison on the relationship between population dynamics and economic growth in these economies?

क्या आपको लगता है कि भारत जनसांख्यिकीय लाभांश का फायदा उठा सकता है? चीन-भारत अर्थव्यवस्थाओं में जनसंख्या गतिशीलता और आर्थिक विकास के बीच संबंधों के उपलब्ध शोध क्या संकेत देते हैं?

6. Explain the rationale and the main features of the New Economic Policy of 1991 in India and its impact on the Indian economy.

भारत में 1991 की नई आर्थिक नीति के औचित्य और मुख्य विशेषताओं तथा भारतीय अर्थव्यवस्था पर इसके प्रभाव की व्याख्या करें।

7. Explain the concept of absolute poverty and relative poverty. Highlight the causes of poverty. Do you think that anti-poverty programmes have not been able to achieve desired results in India?

पूर्ण गरीबी और सापेक्ष गरीबी की अवधारणा को समझाइये। गरीबी के कारणों पर प्रकाश डालिए। क्या आपको लगता है कि भारत में गरीबी उन्मूलन कार्यक्रम वांछित परिणाम हासिल नहीं कर पाये हैं?

8. Write short notes on any two :

- (a) Occupational structure in India
- (b) National Population Policy 2000
- (c) Changing role of state in economic planning
- (d) Economic inequality in India

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- (अ) भारत में व्यावसायिक संरचना
- (ब) राष्ट्रीय जनसंख्या नीति 2000
- (स) आर्थिक नियोजन में राज्य की बदलती भूमिका
- (द) भारत में आर्थिक असमानता

25

[This question paper contains 8 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6146

G

Unique Paper Code : 62277502

Name of the Paper : Money and Banking

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

Semester : V

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 to be attempted together.
4. If question papers has **Part-A/B/C** (write appropriate direction).
5. All questions carry equal (18) marks.
6. Use of Calculator not allowed.

P.T.O.

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

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. कोई भी 5 प्रश्न हल करें ।
3. प्रश्नों का भाग एक साथ हल करना होगा ।
4. यदि प्रश्न पत्र में भाग-ए/बी/सी है (उचित दिशा लिखें) ।
5. सभी प्रश्नों के अंक (8) समान हैं ।
6. गणना-यंत्र के उपयोग की वर्जित है ।
7. 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 the process of credit systems in multiple banking systems? (7)

(b) What is Money? Do modern checks satisfy the desired properties of money? (8)

(अ) एकाधिक बैंकिंग प्रणालियों में क्रेडिट सिस्टम की प्रक्रिया क्या है?

(ब) मुद्रा से आप क्या समझते हैं? क्या आधुनिक चेक मुद्रा के वांछित गुणों को संतुष्ट करते हैं?

2. (a) The third working group of the RBI has defined "Monetary Aggregates" and "Liquidity Aggregates". Explain the need and significance of each of them. (6)

(b) Calculate the deposit multiplier, currency multiplier and money multiplier when required reserve ratio is 0.2, desired excess reserve ratio is 0.05, currency to deposit ratio is 0.25 and monetary base is rupees 500 lakh. (9)

(अ) RBI के तीसरे कार्य समूह ने "मौद्रिक समुच्चय" और "तरलता समुच्चय" को परिभाषित किया है। उनमें से प्रत्येक की आवश्यकता और महत्व स्पष्ट करें।

P.T.O.

(ब) जमा गुणक, मुद्रा गुणक और धन गुणक की गणना करें जब आवश्यक आरक्षित अनुपात 0.2 है, वांछित अतिरिक्त आरक्षित अनुपात 0.05 है, मुद्रा से जमा अनुपात 0.25 है और मौद्रिक आधार 500 लाख रुपये है।

3. (a) What are the key features of new monetary aggregates? (7)

(b) What is the Principal Agent - Problem? What are the tools to solve this problem? (8)

(अ) नए मौद्रिक समुच्चय की प्रमुख विशेषताएं क्या हैं?

(ब) प्रमुख एजेंट-समस्या क्या है? इस समस्या को हल करने के लिए कौन से उपकरण हैं?

4. (a) How does Moral Hazard affect the choice between Debt and Equity contracts? (7)

(b) What properties should a variable have to serve as an intermediate target of Monetary Policy? (8)

(अ) नैतिक खतरा ऋण और इक्विटी अनुबंधों के बीच चयन को कैसे प्रभावित करता है?

(ब) मौद्रिक नीति के मध्यवर्ती लक्ष्य के रूप में कार्य करने के लिए एक चर में कौन से गुण होने चाहिए?

5. (a) Illustrates why a bank with a bank with market power will charge a lower loan interest rate on borrowers who are good credit risk and a higher interest rate to borrowers who are bad credit risk? (7)

(b) What is the difference between futures and forward contracts? Explain the role of futures in financial markets? (8)

(अ) एक व्यापारिक बैंक अच्छे क्रेडिट जोखिम वाले उधारकर्ताओं से कम ऋण ब्याज दर और खराब क्रेडिट जोखिम वाले उधारकर्ताओं से उच्च ब्याज दर क्यों लेता है, स्पष्ट कीजिए?

(ब) वायदा और अग्रिम अनुबंधों के बीच क्या अंतर है? वित्तीय बाजारों में वायदा की भूमिका बताएं?

6. (a) What do you mean by Expectation Hypothesis and Yield Curve? (9)

(b) Suppose the interest on a one year current deposit is 5%, on a two year current deposit is 4%

P.T.O.

- (i) Describe the shape of the yield curve
- (ii) Use the expectation hypothesis to determine the market's forecast of the one year rate next year.
- (iii) What is the market forecast of a one year rate in two years? (6)
- (अ) प्रत्याशा परिकल्पना और उपज वक्र से आपका क्या तात्पर्य है?
- (ब) मान लीजिए कि एक साल की चालू जमा पर ब्याज 5% है, दो साल की चालू जमा पर 4% है
- (i) उपज वक्र के आकार का वर्णन करें
- (ii) अगले वर्ष एक वर्ष की दर के बाजार के पूर्वानुमान को निर्धारित करने के लिए अपेक्षा परिकल्पना का उपयोग करें।
- (iii) दो वर्षों में एक वर्ष की दर का बाजार पूर्वानुमान क्या है?
7. (a) Define the call option? Assume that there is a call option on asset XYZ that expires in one month and has a strike price of Rs. 100. The option

price is Rs. 3 suppose that the current price of asset XYZ is Rs. 100. What is the profit or loss for the investor who purchases this call option and holds it to the expiration date? (10)

- (b) Given the following information, graph the relevant yield curve. A three year government bond yields 7%; a three year corporate bond yields 8%; a seven year government bond yields 9%; and a seven year corporate bond yields 10%. (5)

(अ) कॉल विकल्प को परिभाषित करें? मान लें कि संपत्ति XYZ पर एक कॉल विकल्प है जो एक महीने में समाप्त हो रहा है और इसकी स्ट्राइक कीमत रुपये 100 है। विकल्प की कीमत 3 रुपये है। मान लीजिए कि परिसंपत्ति XYZ की वर्तमान कीमत रुपये 100 है। उस निवेशक के लिए क्या लाभ या हानि है जो इस कॉल विकल्प को खरीदता है और इसे समाप्ति तिथि तक रखता है?

(ब) निम्नलिखित जानकारी को देखते हुए, प्रासंगिक उपज वक्र का ग्राफ बनाएं? तीन साल के सरकारी बांड पर 7% रिटर्न मित्रता है। तीन साल के कॉर्पोरेट बांड पर 8% का रिटर्न मिलता है; सात साल के सरकारी बांड पर 9% रिटर्न मिलता है और सात साल के कॉर्पोरेट बांड पर 10% रिटर्न मिलता है।

P.T.O.

8. Write short notes (any two) (7.5×7.5)

- (a) Measures of money stock
- (b) Preferred Habitat hypothesis
- (c) Intermediate targets and operating targets
- (d) Money Multiplier

संक्षिप्त टिप्पणी लिखें (कोई दो)

- (अ) धन भंडार के उपाय
- (ब) पसंदीदा आवास परिकल्पना
- (स) मध्यवर्ती लक्ष्य और परिचालन लक्ष्य
- (द) धन गुणक

(26)
[This question paper contains 4 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 6147

G

Unique Paper Code : 62277503

Name of the Paper : Economic Development and
Policy in India – I

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

Semester : V

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. There are total 8 questions. Answer 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. इस पत्र में 8 प्रश्न हैं। किसी भी 5 सवालों के जवाब दें।
3. सभी प्रश्न समान 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. What do you understand by demographic dividend? In this context, explain why population explosion has been a problem in the Indian economy. Discuss and evaluate the efforts of the Government of India to tackle this problem of population explosion in the country.

जनसांख्यिकीय लाभांश से आप क्या समझते हैं? इस संदर्भ में बताएं कि भारतीय अर्थव्यवस्था में जनसंख्या विस्फोट एक समस्या क्यों रही है? देश में जनसंख्या विस्फोट की इस समस्या से निपटने के लिए भारत सरकार के प्रयासों की चर्चा एवं मूल्यांकन करें।

2. Discuss the status and issues involved in employment scenario in the Indian economy? What policies have been pursued by the government of India to resolve the problem of unemployment, especially in the rural areas?

भारतीय अर्थव्यवस्था में रोजगार परिदृश्य की स्थिति और इसमें शामिल मुद्दों पर चर्चा करें। विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों में बेरोजगारी की समस्या को हल करने के लिए भारत सरकार द्वारा कौन सी नीतियां अपनाई गई हैं?

3. Fiscal policy is a critical component of the policy framework for achieving sustained annual growth with macroeconomics stability. Explain.

राजकोषीय नीति व्यापक आर्थिक स्थिरता के साथ निरंतर वार्षिक वृद्धि प्राप्त करने के लिए नीतिगत ढांचे का एक महत्वपूर्ण घटक है। व्याख्या करना।

4. While India has much to learn from international experience it also has a great deal to learn from the diversity of experiences within this large country. Explain.

हालाँकि भारत को अंतर्राष्ट्रीय अनुभव से बहुत कुछ सीखना है, लेकिन इस बड़े देश के आंतरिक अनुभवों की विविधता से भी बहुत कुछ सीखना है। व्याख्या करना।

5. India's growth record since independence suggests that it is capable of recording sustained growth over a long period, while some periods of lower growth have occurred only due to usual business cycles or other international, medical and similar reasons that are beyond the control of Indian policy makers. Discuss in detail.

आजादी के बाद से भारत के विकास अभिलेख से पता चलता है कि यह लंबी अवधि में निरंतर विकास दर्ज करने में सक्षम है, जबकि कम वृद्धि की कुछ अवधि केवल सामान्य व्यापार चक्र या अन्य अंतरराष्ट्रीय, चिकित्सा और इसी तरह के कारणों से हुई है जो भारतीय नीति निर्माताओं के नियंत्रण से परे हैं। विस्तार से चर्चा करें।

6. What are the Terms of Reference and key recommendations of Government of India's 15th Finance Commission Report for the period 2021-26?

2021-26 की अवधि के लिए भारत सरकार की 15वें वित्त आयोग की रिपोर्ट की संदर्भ शर्तें और प्रमुख सिफारिशें क्या हैं?

7. Explain how are savings channelized as investment with reference to the Indian economy? What have been the trends in savings and investment in the Indian economy?

बताएं कि भारतीय अर्थव्यवस्था के संदर्भ में बचत को निवेश के रूप में किस प्रकार प्रसारित किया जाता है? भारतीय अर्थव्यवस्था में बचत और निवेश के रुझान क्या रहे हैं?

8. Write short notes on any two of the following :

- (a) Right to Education
- (b) Human capital Formation
- (c) Absolute vs. Relative Poverty
- (d) Importance of Monetary Policy

निम्नलिखित में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

- (अ) शिक्षा का अधिकार
- (ब) मानव पूंजी निर्माण
- (स) पूर्ण बनाम सापेक्ष गरीबी
- (द) मौद्रिक नीति का महत्व