[This question paper contains 4 printed pages.]

(6) **Your Roll No.**..............

LIBRARY
D
2023

Sr. No. of Question Paper : 1255

Unique Paper Code : 2924001008

Name of the Paper : Principles of Economics

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

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. Simple Calculators are allowed

3. Attempt any 5 questions

1. (a) Describe the factors that lead to:

(i) a shift of the demand curve, and

(ii) movement along the demand curve. (10)

(b) Describe the consumer surplus and producer surplus. (8)

2. Differentiate between income effect and substitution effect. (18)

3. (a) Discuss the various macroeconomic issues in the economy. (10)

(b) Discuss how the subject matter of macroeconomics is different from the subject matter of microeconomics. (8)

4. (a) Explain the four sector circular flow of income model. (10)

(b) What is the difference between GDP at market price and GDP at factor income? How can we convert GDP at market price to NNP at market price? (8)

5. Determine the equilibrium GDP or equilibrium income diagrammatically. Also, explain the consumption function. (18)

6. (a) Discuss the law of variable proportions. (10)

(b) Explain the quantity theory of money (8)

7. (a) Calculate the National income and GDP at Market Price from the following:

Factor income received from abroad= 20

Consumption of fixed capital =30

Subsidies = 10

Indirect Tax = 40

Factor Income Paid to abroad = 30

NDP at Factor Cost = 250 (5+5)

(b) Suppose Original Quantity is 30 units and original price is 10 rupees. There is an increase in the price by 5 rupees and the fall in the quantity by 10 units. Determine the price elasticity of demand. (8)

[This question paper contains 16 printed pages.]

(7) **Your Roll No.** 2023

Deshbandhu College Library Kalkaji, New Delhi-19

Sr. No. of Question Paper : 3007 **D**

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. 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 पाँच प्रश्न हल कीजिए ।
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) Explain the principles of economics. (6)

(b) Your total benefits from consuming different quantities of burger each week are shown in the following table.

Burgers (per week)	Total benefit (₹ equivalent)	Marginal Benefit
0	0	X
1	150	
2	250	
3	320	
4	370	
5	400	
6	420	

(i) Complete the marginal benefit column. (1)

(ii) The price of one burger is ₹50. Use the Principle of Optimization at the Margin to find the optimal number of burgers to consume each week. (2)

(iii) Will your answer for (ii) remain same if you use optimization by levels principle? Explain. (1)

(iv) If the prize of burger rises to ₹70 then find the new optimal number of burgers to consume each week. (2)

(c) Write a short note on Opportunity Cost. You loan a friend ₹10,000, and at the end of 1 year she writes you a check for ₹10,000 to pay off this loan. If the annual interest rate on your savings account is 6 percent, what was your opportunity cost of making this loan? (6)

(अ) अर्थशास्त्र के सिद्धांतों की व्याख्या कीजिए।

(ब) प्रत्येक सप्ताह अलग-अलग मात्रा में बर्गर खाने से आपको होने वाले कुल लाभ निम्न तालिका में दर्शाए गए हैं।

Burgers (per week)	Total benefit (₹ equivalent)	Marginal Benefit
0	0	X
1	150	
2	250	
3	320	
4	370	
5	400	
6	420	

(i) सीमांत लाभ कॉलम को पूरा करें।

(ii) एक बर्गर की कीमत 50 रुपये है। प्रत्येक सप्ताह उपभोग करने के लिए बर्गर की इष्टतम संख्या का पता लगाने के लिए मार्जिन पर अनुकूलन के सिद्धांत का उपयोग करें।

(iii) यदि आप स्तर सिद्धांत द्वारा अनुकूलन का उपयोग करते हैं तो क्या (ii) के लिए आपका उत्तर समान रहेगा? स्पष्ट कीजिए।

(iv) यदि बर्गर का मूल्य बढ़कर 70 रुपये हो जाता है, तो प्रत्येक सप्ताह उपभोग करने के लिए बर्गर की नई इष्टतम संख्या ज्ञात कीजिए।

(स) अवसर लागत पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। आप एक मित्र को ₹10,000 का ऋण देते हैं, और 1 वर्ष के अंत में वह आपको इस ऋण का भुगतान करने के लिए ₹10,000 का चेक लिखती है। यदि आपके बचत खाते पर वार्षिक ब्याज दर 6 प्रतिशत है, तो इस ऋण को बनाने की आपकी अवसर लागत क्या थी?

2. (a) There was a severe drought in Madhya Pradesh that damaged wheat crop last year. The price of wheat doubled in the first three months of this year.

(i) Explain the increase in wheat prices using supply and demand diagram. (3)

(ii) How will this drought affect the equilibrium price and quantity of bread? Draw a supply and demand diagram for the bread market to explain your answer. (3)

(b) What is an indifference curve? Can two indifference curves intersect? Explain your answer. (6)

(c) Consider a perfectly competitive market for a good has reached its long-run equilibrium. At equilibrium, what is the economic profit for each firm? Can the individual firms produce at minimum average total cost and make maximum economic profits? Explain using graph. (6)

(अ) पिछले साल मध्य प्रदेश में भीषण सूखा पड़ा था, जिससे गेहूं की फसल बर्बाद हो गई थी। इस वर्ष के पहले तीन महीनों में गेहूं के दाम दोगुने हो गए।

(i) आपूर्ति और मांग आरेख का उपयोग करते हुए गेहूं की कीमतों में वृद्धि की व्याख्या करें।

(ii) यह सूखा ब्रेड की संतुलन कीमत और परिमाण को कैसे प्रभावित करेगा? अपने उत्तर की व्याख्या करने हेतु ब्रेड बाजार के लिए आपूर्ति और मांग आरेख बनाएं।

(ब) एक उदासीनता वक्र क्या है? क्या दो उदासीनता वक्र प्रतिच्छेद कर सकते हैं? अपना उत्तर स्पष्ट कीजिए।

(स) किसी वस्तु के लिए एक पूर्ण प्रतिस्पर्धी बाजार पर विचार करें जो अपने दीर्घकालिक संतुलन पर पहुंच गया है। संतुलन पर, प्रत्येक फर्म के लिए आर्थिक लाभ क्या है? क्या अलग-अलग फर्में न्यूनतम औसत कुल लागत पर उत्पादन कर सकती हैं और अधिकतम आर्थिक लाभ कमा सकती हैं? ग्राफ की सहायता से समझाइए।

3. (a) Why is the long run supply curve horizontal? Explain using graph. (6)

(b) What is tax incidence? Draw a graph to show tax incidence if the demand is more elastic than the supply for a good? (6)

(c) The following table shows Priya and Sonia's total expenditure on chocolates

	Total Expenditure (per month) on chocolates	
Price (₹)	Priya	Sonia
50	900	500
40	800	600

(i) Use the mid-point formula to calculate the price elasticity of demand for both Priya and Sonia when the price of chocolate increases from 40 to 50 rupees. (3)

(ii) Explain why Priya would spend more on chocolates, while Sonia would spend less when the price of Chocolate increases. (3)

(अ) दीर्घकालीन आपूर्ति वक्र क्षितिज क्यों होता है? ग्राफ की सहायता से समझाइए।

(ब) करापात क्या है? किसी वस्तु की आपूर्ति की तुलना में मांग की अधिक लोचदार होने पर करापात दिखाने के लिए एक ग्राफ बनाएं।

(स) निम्न तालिका चॉकलेट पर प्रिया और सोनिया के कुल व्यय को दर्शाती है

	Total Expenditure (per month) on chocolates	
Price (₹)	Priya	Sonia
50	900	500
40	800	600

(i) चॉकलेट की कीमत 40 से 50 रुपये तक बढ़ने पर प्रिया और सोनिया दोनों की मांग की कीमत लोच की गणना करने के लिए मध्य-बिंदु सूत्र का उपयोग कीजिए।

(ii) समझाइए कि प्रिया चॉकलेट पर अधिक खर्च क्यों करेगी, जबकि चॉकलेट की कीमत बढ़ने पर सोनिया कम खर्च करेगी।

4. (a) Alisha and Raj are both students working for the college fest. Alisha and Raj can only work for 5 hours a day. The college President informs them that they need to create 200 posters for display and call 250 companies for raising funds in next 10 days. The following table shows how many posters and calls Alisha and Raj can work on in a given number of hours :

Hours spent	Alisha (Poster)	Alisha (Calls)	Raj (Poster)	Raj (Calls)
1	2	5	5	2
2	4	10	10	4
3	6	15	15	6
4	8	20	20	8
5	10	25	25	10

(i) Create a production possibilities curve for Alisha and Raj. (2)

(ii) What is Alisha's opportunity cost of creating one poster? (2)

(iii) Can both Alisha and Raj benefit from helping each other? If so, what should be their terms of trade? (2)

(b) How does a minimum wage affect the labour market equilibrium? Are economists in favour of minimum wage? Give reasons. (6)

(c) Varun has 1000 rupees to spend on Cold drink and Popcorn. Suppose the prize of Cold drink is ₹100 and price of popcorn is ₹200. (6)

(i) Construct and draw the budget constraint.

(ii) Show the change in the budget constraint that would occur if price of popcorn dropped to ₹150.

(iii) Show the change in the budget constraint that would occur if the price of cold drink doubled.

(iv) Show the change in the budget constraint that would occur if his income increased to ₹2000.

(v) Can we determine Varun's final consumption? Explain your answer.

(अ) आलिशा और राज दोनों कॉलेज फेस्ट के लिए काम करने वाले छात्र हैं। आलिशा और राज दिन में केवल 5 घंटे ही काम कर सकते हैं। कॉलेज के अध्यक्ष ने उन्हें सूचित किया कि अगले

10 दिनों में उन्हें प्रदर्शन के लिए 200 पोस्टर बनाने और धन जुटाने के लिए 250 कंपनियों को बुलाने की आवश्यकता है। निम्न तालिका दर्शाती है कि आलिशा और राज दिए गए घंटों में कितने पोस्टर और कॉल पर काम कर सकते हैं:

Hours spent	Alisha (Poster)	Alisha (Calls)	Raj (Poster)	Raj (Calls)
1	2	5	5	2
2	4	10	10	4
3	6	15	15	6
4	8	20	20	8
5	10	25	25	10

(i) आलिशा और राज के लिए उत्पादन संभावना वक्र बनाएँ।

(ii) आलिशा की एक पोस्टर बनाने की अवसर लागत क्या है?

(iii) क्या आलिशा और राज दोनों एक दूसरे की मदद करने से लाभान्वित हो सकते हैं? यदि हां, तो उनकी व्यापार की शर्तें क्या होनी चाहिए?

(ब) न्यूनतम मजदूरी श्रम बाजार के संतुलन को कैसे प्रभावित करती है? क्या अर्थशास्त्री न्यूनतम मजदूरी के पक्ष में हैं? कारण दें।

(स) वरुण के पास कोल्ड ड्रिंक और पॉपकॉर्न पर खर्च करने के लिए 1000 रुपये हैं। मान लीजिए कोल्ड ड्रिंक का मूल्य ₹100 है और पॉपकॉर्न का मूल्य ₹200 है ।

(i) बजट बाध्यता का सृजन और चित्रण करें।

(ii) यदि पॉपकॉर्न की कीमत 150 तक गिर जाए तो बजट बाध्यता में होने वाले परिवर्तन दिखाएं।

(iii) बजट बाध्यता में परिवर्तन दिखाएं जो कोल्ड ड्रिंक की कीमत दोगुनी हो जाने पर होगा।

(iv) यदि उसकी आय बढ़कर 2000 रुपये हो जाती है तो बजट की बाध्यता में होने वाले परिवर्तन को दर्शाएं।

(v) क्या हम वरुण की अंतिम खपत का निर्धारण कर सकते हैं? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

5. (a) Why does the government need to subsidize education? Show the effect of a subsidy on the education market using a graph. (6)

(b) Suppose the supply and demand schedules for glass are as follows:

Price (₹)	Demand	Supply
20	100	0
30	90	0
40	80	0
50	70	10
60	60	20
70	50	30
80	40	40
90	30	50
100	20	60
110	10	70
120	0	80

(i) Draw the graph and state the equilibrium price and quantity and the total surplus in the glass market. (2)

(ii) Calculate the new quantity that will be traded, consumer surplus, producer surplus, and dead weight loss if a price floor is set at ₹100. Draw graph. (4)

(c) Explain the trade-off between equity and efficiency. Is it possible for the government to improve equity and efficiency at the same time? (6)

(अ) सरकार को शिक्षा पर सब्सिडी देने की आवश्यकता क्यों है? एक ग्राफ की सहायता से शिक्षा बाजार पर सब्सिडी के प्रभाव को दर्शाइए।

(ब) मान लीजिए कांच के लिए आपूर्ति और मांग सरणी इस प्रकार हैं:

Price (₹)	Demand	Supply
20	100	0
30	90	0
40	80	0
50	70	10
60	60	20
70	50	30
80	40	40
90	30	50
100	20	60
110	10	70
120	0	80

(i) ग्राफ खींचिए और कांच बाजार में संतुलन कीमत और परिमाण तथा कुल अधिशेष बताइए।

(ii) व्यापार किए जाने वाले नए परिमाण, उपभोक्ता अधिशेष, उत्पादक अधिशेष और डेड वेट लॉस की गणना करें, यदि मूल्य तल ₹100 पर निर्धारित किया गया है। ग्राफ खींचिए।

(स) समता और दक्षता के बीच व्यापार समंजन की व्याख्या करें। क्या सरकार के लिए एक ही समय में समता और दक्षता में सुधार करना संभव है?

6. (a) What is the Coase Theorem? Under what conditions will the Coase Theorem break down? (6)

(b) What do you mean by a game of strategy? Give some examples. (6)

(c) The price of a good in a perfectly competitive market is ₹50. A producer has the following total cost and marginal cost functions.

$TC(Q) = 300 + 0.2\,Q^2 \qquad MC(Q) = 0.3\,Q$

(i) Write the equation for the firms average variable cost. (1)

(ii) Compute the output (Q) that the firm will produce to maximize profit. (1)

(iii) Calculate the profit made by the firm if it produces the profit maximizing quantity. Will the firm continue to operate or will it shut down? (4)

(अ) कोज प्रमेय क्या है? किन परिस्थितियों में कोज प्रमेप विफल हो जाएगा?

(ब) रणनीति के खेल से आपका क्या तात्पर्य है? कुछ उदाहरण दीजिए।

(स) पूर्ण प्रतियोगी बाजार में एक वस्तु की कीमत ₹50 है। एक निर्माता के निम्नलिखित कुल लागत और सीमांत लागत फलन हैं।

$TC(Q) = 300 + 0.2\,Q^2 \qquad MC(Q) = 0.3\,Q$

(i) फर्मों की औसत परिवर्ती लागत के लिए समीकरण लिखिए।

(ii) उत्पादन (Q) की गणना करें जो फर्म लाभ को अधिकतम करने के लिए उत्पादित करेगी।

(iii) फर्म द्वारा किए गए लाभ की गणना करें यदि यह लाभ को अधिकतम करने वाले परिमाण का उत्पादन करता है। क्या फर्म कार्य करना जारी रखेगी या बंद हो जाएगी?

7. (a) Draw graphs for each of the following cases and explain the final effect on equilibrium quantity and price for cars in the perfectly competitive market.

(i) High interest rate on car loans. (2)

(ii) Simultaneous increase in income of the consumers and a restriction on the inflow of foreign labor employed in the car industry. (2)

(iii) Expectation that cars will become cheaper next year. (2)

(b) Differentiate between private, public and club good. Give examples. (6)

(c) Explain why correlation does not always imply causation. Identify cause and effect relationship (if any) in the following cases :

(i) Drought and rise in price of rice.

(ii) Female education and lower fertility rate.

(6)

(अ) निम्नलिखित में से प्रत्येक मामले के लिए ग्राफ बनाएं और पूर्ण प्रतिस्पर्धी बाजार में कारों के संतुलन परिमाण और मूल्य पर अंतिम प्रभाव की व्याख्या करें।

(i) कार ऋण पर उच्च ब्याज दर।

(ii) एकसाथ उपभोक्ताओं की आय में वृद्धि और कार उद्योग में नियोजित विदेशी श्रम के अंतर्वाह पर प्रतिबंध।

(iii) प्रत्याशा कि अगले वर्ष कारें सस्ती हो जाएंगी।

(ब) निजी, सार्वजनिक और क्लब गुड के बीच अंतर करें। उदाहरण दें।

(स) स्पष्ट करें कि सहसंबंध का अर्थ हमेशा कार्य-कारण क्यों नहीं होता है। निम्नलिखित मामलों में कारण और प्रभाव संबंध (यदि कोई हो) की पहचान करें :

(i) सूखा और चावल की कीमत में वृद्धि।

(ii) महिला शिक्षा और निम्न प्रजनन दर।

(3,500)

[This question paper contains 8 printed pages.]

(8) **Your Roll No.** ....

BESHBANDHU COLLEGE
2023
LIBRARY
Kalkaji, New Delhi-19

Sr. No. of Question Paper : 3037

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 : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.

2. **All** questions are compulsory.

3. Use of simple calculator is allowed.

4. All parts of a question must be answered together.

5. PwD marked questions are alternatives to be attempted only by PwD students.

1. Answer any **two** of the following : (2×4=8)

(a) (i) Find all values of x satisfying $(|x| - 2)(x + 5) < 0$.

(ii) If A and B are two sets containing 4 and 7 elements respectively, find the maximum and minimum number of elements in $A \cup B$.

(b) Fill in the blank with necessary, sufficient or necessary and sufficient:

(i) If A is a sufficient condition for B, then ~B is ______ condition for ~A.

(ii) For a rectangle to be considered a square, having four sides of equal length is ______ condition.

(iii) $x > 0$ is ______ for $x(x + 4) > 0$.

(iv) For two sets X and Y, $X \cup Y = X$ is ______ condition for Y to be a subset of X.

(c) Graph $f(x) = |x^2 - x - 6|$.

PwD(c) Suppose the consumers of a product demand 60 units of a product when the price is ₹ 5 per unit and 40 units when the price per unit has gone up by ₹ 4.

(i) Find the demand equation for the product, assuming that it is linear.

(ii) Express total revenue as a function of price and find the price for which total revenue is maximum.

2. Answer any **four** of the following : (4×4=16)

(a) The value of a new car depreciates (decreases) after it is purchased, according to an exponential decay model. Suppose that the value of the car is ₹ 12000 at the end of 5 years and that its value has been decreasing at the rate of 9% per year. Find the value of the car when it was new. Find t when the value of the car reduces to half of its value when it was new.

(b) A country exports three goods, wheat W, coal C and palm oil *0*. At time $t = t_0$, the revenue in crores of rupees derived from each of these goods is $W(t_0) = 4$, $C(t_0) = 10$ and $0(t_0) = 7$. W is declining at 3% while *0* and C are growing at 15% and 8% respectively. Find the rate of growth of total export earnings at $t = t_0$.

(c) Examine the inverse demand curve $p = \frac{20}{x+1}$.

Show that the demand increases from 0 to indefinitely large amounts as price falls. Find total revenue and show that it increases to a limiting value.

(d) Consider an infinite series $\sum_{i=1}^{\infty} a_i$. Prove that $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$ is necessary for convergence for the series, but not sufficient.

(e) If $f(x) = \frac{x^n}{e^x}$, show that f(x) decreases for $x \geq n > 0$ and find the local maximum value of f(x). Find f(2x) and show that $\frac{2^n x^n}{e^x e^x} \leq \frac{2^n n^n}{e^n e^x}$.

3. Answer any **three** of the following : (4×3=12)

(a) Using Mean Value theorem, prove the inequality, $e^x \geq 1 + x$ for all $x \in R$.

(b) (i) The time in minutes, t, required for a rat to run through a maze depends on the number of trials, n, that the rat has practiced.

$$t(n) = \frac{3n+15}{n+1}, \; n \geq 1$$

How does the change in n impact the change in t? Does there appear to be a limiting time in which the rat can complete the maze? How many trials are required so that the rat is able to finish the maze in under 5 minutes?

(ii) National income in two economies X and Y is growing exponentially at $100r_x\%$ and $100r_y\%$ respectively (compounded continuously), where $r_x > r_y$. In year zero, national income was N_x^0 in economy X and N_y^0 in economy Y. If $N_x^0 < N_y^0$, at what time will the national income become equal in both the economies?

(c) Use Newton's binomial formula to find the approximate value of $\sqrt{217}$, taking the degree of approximation as 2. Also find the upper bound on the absolute error.

(d) An investment project incurs an initial loss of C_0. Thereafter it does not incur any losses and the sum of later profits is greater than the initial loss. Show that the project has a unique positive internal rate of return.

4. Answer any **three** of the following : (4×3=12)

(a) If f is a continuous function on the interval [0,1] with f(0) > 0 and f(1) < 1, then there is some number $c \in (0,1)$ which satisfies f(c) = c.

(b) Suppose that the value of wine W(t) is given as the following function of time: $W(t) = 1000.e^{\sqrt{\frac{t}{4}}}$ in crores of rupees (t = 0 denotes the present). At an interest rate 10% compounded continuously and assuming zero storage costs, what is the optimal

time to sell the wine? Interpret the first order condition.

(c) Let $f(x)=\frac{1}{2}\ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$, does the function f have an inverse function g? If yes, find the inverse and $g'\left(\frac{1}{2}\ln 3\right)$.

(d) Given f and g are not differentiable functions, show g(x) = f(ax + b) (where a and b are real numbers) is convex if f is convex.

5. Answer any **three** of the following : (3×5=15)

(a) The graph of the equation $x^2y - 3y^3 = 2x$ passes through the point (x, y) = (–1,1). Find the slope of the graph at this point. Find the points where function is not differentiable. Does the curve have horizontal tangent?

(b) (i) Find the limit: $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2+3x^m}{1-x^n}\right)$ m, n ∈ N. (2)

(ii) Let $f(x)=\frac{\log\left(1+\frac{x}{p}\right)-\log\left(1-\frac{x}{q}\right)}{x}$, where p and q are positive constants. Can you define f(x) at x = 0 so as to make the function continuous at x = 0? (3)

(c) (i) Consider two cash flows, A and B. For cash flow A, you receive ₹ 10 every year for 5 years with the first payment being a year from now. For cash flow B, you receive ₹ x every year forever with the first payment being today. What is the value of x so that cash flow B has the same present value as cash flow A, given that the rate of interest is 6% per annum (compounded annually)? (3)

(ii) If f(x) and g(x) are differentiable functions of x, express the elasticity of $h(x) = e^{f(x)g(x)}$ w.r.t x in terms of E_xf and E_xg which are the elasticities of f(x) and g(x) w.r.t x respectively. (2)

(d) $Q^d = f(P + t)$ and $Q^s = g(P)$ where f and g are differentiable functions with $f' < 0$ and $g' > 0$. Use the equilibrium condition $Q^d = Q^s$ to find an expression for $\frac{dP}{dt}$. Also comment on its sign. Find the expression for $\frac{d(P+t)}{dt}$ and find its range.

6. Answer any **two** of the following : (6×2=12)

(a) The monopolist with the cost function $C(x) = \frac{1}{2}x^2$, with quantity x, faces a demand curve x = 12 – p, where p is the price.

(i) Find equilibrium price and quantity.

(ii) What would be the equilibrium price and quantity if the monopolist is forced to take the price as given as under perfect competition? Compare the profits under monopoly and perfect competition.

(iii) To ensure that the monopolist acts like a perfectly competitive firm, a specific tax of t per unit is imposed on him. Find the equilibrium output, t and show that it is actually negative. What does it imply?

(b) (i) Let the function $f(x)=(6-x^2)\sqrt{x^2-4}$ be defined over [-6, -2], Find the extreme points of f.

(ii) Determine the concavity/convexity of the following function $f(x) = (e^{2x} + 4e^{-x})^2$.

(c) Let $f(x) = x - 2\ln(x + 1)$

(i) Determine where f(x) is increasing/decreasing.

(ii) Find possible extreme points and inflexion points. Does the function have global maximum/minimum point(s)?

(iii) Sketch the graph of f(x).

PwD (iv) Determine the intervals of concavity/convexity of the function $g(x) = x^4 - 12x^2$.

[This question paper contains 24 printed pages.]

(9)

Your Roll No. 2023

D

Sr. No. of Question Paper : 3063

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 Hours

Maximum Marks : 90

DESHBANDHU COLLEGE LIBRARY Kalkaji, New Delhi

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. 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.
3. 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.
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.
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. 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।

3. 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 ।

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 ।

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

SECTION I

Do any **two** *questions.*

किन्हीं **दो** *प्रश्नों का उत्तर दीजिये ।*

1. (a) Test scores out of 800 of a competitive exam of two group of 15 students each are given below :

Group I	10	10	10	15	35	75	90	95	100	175	420	490	515	515	790
Group II	0	5	5	15	30	45	50	50	50	60	75	110	140	240	330

(i) Calculate the median, first quartile, third quartile for each group of students.

(ii) Are there any extreme or mild outliers in both groups of data?

(3+2)

(b) Twenty cars of distinct colours park in the same parking lot every day. Ten of these cars are Indian-made, while the other ten are foreign-made. The parking lot has exactly twenty spaces all in a row. So, the cars park side by side. However, the drivers have varying schedules so, the position any car might take on a certain day is random.

(i) In how many different ways can the cars line up?

(ii) What is the probability that on a given day, the cars will park in such a way that they alternate (no two Indian-made cars are adjacent and no two foreign-made cars are adjacent)? Give an explanation for your answer.

(1+4)

(क) प्रत्येक 15 छात्रों के दो समूह की प्रतियोगी परीक्षा के 800 में से टेस्ट स्कोर नीचे दिए गए हैं :

Group I	10	10	10	15	35	75	90	95	100	175	420	490	515	515	790
Group II	0	5	5	15	30	45	50	50	50	60	75	110	140	240	330

(i) छात्रों के प्रत्येक समूह के लिए माध्यिका, प्रथम चतुर्थक, तृतीय चतुर्थक की गणना कीजिये।

(ii) क्या डेटा के दोनों समूहों में कोई अतिवादी या हल्का आउटलेयर है?

(ख) अलग-अलग रंगों की बीस कारें हर दिन एक ही पार्किंग में खड़ी होती हैं। इनमें से दस कारें भारतीय निर्मित हैं। जबकि अन्य दस विदेशी निर्मित हैं। पार्किंग स्थल में एक पंक्ति में ठीक बीस स्थान हैं। ऐसे में गाड़ियां अगल-बगल पार्क होती हैं। हालाँकि ड्राइवरों के पास अलग-अलग शेड्यूल होते हैं, इसलिए किसी भी दिन किसी भी कार की स्थिति यादृच्छिक हो सकती है।

(i) कारें कितने अलग-अलग तरीकों से पंक्तिबद्ध हो सकती हैं?

(ii) इस बात की क्या प्रायिकता है कि किसी दिए गए दिन, कारें इस तरह से पार्क होंगी कि वे वैकल्पिक रूप से (कोई भी दो भारतीय निर्मित कारें आसन्न नहीं हैं और कोई भी दो विदेशी निर्मित कारें आसन्न नहीं हैं)? अपने उत्तर का स्पष्टीकरण दीजिए।

2. (a) Find 27% trimmed mean of 2, 4, 6, 7, 11, 21, 81, 90, 105, 121. What would be the trimming percentage if one observation is removed from each end of the dataset? (3+2)

(b) Tags are attached to the left and right hind legs of a cow in a pasture. Let A_1 be the event that the left leg tag is lost and A_2 the event that the right leg tag is lost. Suppose these two events are independent and $P(A_1) = P(A_2) = 0.3$.

(i) Find the probability that at least one leg tag is lost.

(ii) Find the probability that exactly one tag is lost, given that at least one tag is lost. (2+3)

(क) 2, 4, 6, 7, 11, 21, 81, 90, 105, 121 का 27% ट्रिम किया गया माध्य ज्ञात कीजिये। यदि डेटासेट के प्रत्येक छोर से एक अवलोकन हटा दिया जाए तो ट्रिमिंग प्रतिशत क्या होगा?

(ख) एक चरागाह में गाय के बाएं और दाएं हिंद पैरों से टैग जुड़े होते हैं। मान लीजिये A_1 घटना है कि बाएँ पैर का टैग खो गया है और A_2 घटना है कि दाएँ पैर का टैग खो गया है। कल्पना कीजिये कि ये दो घटनाएँ स्वतंत्र हैं और $P(A_1) = P(A_2) = 0.3$ ।

(i) प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि कम से कम एक लेग टैग गुम हो गया है।

(ii) इस बात की प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि वास्तव में एक टैग खो गया है, यह देखते हुए कि कम से कम एक टैग खो गया है।

3. (a) Ganesh asks his neighbour to water a flowering plant while he is on vacation. Without water it will die with probability 0.8; with water it will die with probability 0.15. He is 90 percent certain that his neighbour will remember to water the plant.

(i) What is the probability that the plant will be alive when Ganesh returns?

(ii) If it is dead, what is the probability that his neighbour forgot to water it? (3+2)

(b) A sample of automobiles was selected, and each was subjected to a 5-mph crash test. Denoting a car with no visible damage by S (for success) and a car with such damage by F, results were as follows :

S S F S S S F F S S

What is the value of the sample proportion of successes? Suppose it is decided to include 15 more cars in the experiment. How many of these would have to be successes so that sample proportion of successes is 0.80 for the entire sample of 25 cars? (2+3)

(क) जब गणेश छुट्टी पर होते हैं तो अपने पड़ोसी से एक फूल वाले पौधे में पानी देने के लिए कहते हैं। इस बात की प्रायिकता 0.8 है कि वह पानी के बिना मर जाएगा; पानी के साथ मरने की

संभावना 0.15 है। वह 90 प्रतिशत निश्चित है कि उसका पड़ोसी पौधे को पानी देना याद रखेगा।

(i) इसकी क्या प्रायिकता है कि गणेश के वापस आने पर पौधा जीवित रहेगा?

(ii) यदि वह मृत है, तो इसकी क्या प्रायिकता है कि उसका पड़ोसी उसे सींचना भूल गया है?

(ख) ऑटोमोबाइल का एक नमूना चुना गया था, और प्रत्येक को 5-मील प्रति घंटा क्रैश टेस्ट के अधीन किया गया था। बिना किसी नुकसान वाली कार को S (सफलता के लिए) और इस तरह की क्षति वाली कार को F द्वारा निरूपित किया गया हैं, परिणाम निम्नानुसार थे :

S S F S S S F F S S

सफलताओं के नमूना अनुपात का मूल्य कया है? मान लीजिए कि प्रयोग में 15 और कारों को शामिल करने का निर्णय लिया गया है। इनमें से कितने सफल होने चाहिए ताकि 25 कारों के पूरे नमूने के लिए सफलताओं का नमूना अनुपात 0.80 हो?

SECTION II

Do any **two** *questions.*

किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिये।

(a) Airlines sometimes overbook flights. Suppose that for a plane with 50 seats, 55 passengers have tickets. Define the random variable Y as the number of ticketed passengers who actually show up for the flight. The probability mass function of Y appears in the following table.

Y	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
P(Y)	0.05	0.1	0.12	0.14	0.25	0.17	0.06	0.05	0.03	0.02	0.01

(i) What is the probability that the flight will accommodate all ticketed passengers who show up?

(ii) What is the probability that not all ticketed passengers who show up can be accommodated?

(iii) If you are the first person on the standby list (which means you will be the first one to get on the plane if there are any seats available after all ticketed passengers have been accommodated), what is the probability that you will be able to take the flight? What is this probability if you are the third person on the standby list? (1+2+3)

(b) Let X have the PMF as below :

x	1	2	3	4
P(x)	0.4	0.3	0.1	0.2

In a win-win game, the player will win a monetary prize, but has to decide between the fixed price of Rs. 1000/E(X) and the random price of Rs. 1000/X, where the random variable X has the PMF given above. Which choice would you recommend the player to make? (4)

(क) एयरलाइंस कभी-कभी उड़ानों को ओवरबुक करती हैं। मान लीजिए कि 50 सीटों वाले विमान के लिए 55 यात्रियों के पास टिकट है। यादृच्छिक चर Y को टिकट वाले यात्रियों की संख्या के रूप में परिभाषित करें जो वास्तव में उड़ान के लिए दिखाई देते हैं। Y का प्रायिकता द्रव्यमान फलन निम्न तालिका में दिखाई देता है।

Y	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
P(Y)	0.05	0.1	0.12	0.14	0.25	0.17	0.06	0.05	0.03	0.02	0.01

(i) इस बात की क्या प्रायिकता है कि उड़ान में आने वाले सभी टिकट वाले यात्रियों को समायोजित किया जाएगा?

(ii) इस बात की क्या प्रायिकता है कि सभी टिकट वाले यात्रियों को, जो दिखाई देते हैं, समायोजित नहीं किया जा सकता है?

(iii) यदि आप स्टैंडबाय सूची में पहले व्यक्ति हैं (जिसका अर्थ है कि आप विमान पर चढ़ने वाले पहले व्यक्ति होंगे यदि सभी टिकट वाले यात्रियों को समायोजित करने के बाद कोई सीट उपलब्ध है), क्या संभावना है कि आप सक्षम होंगे उड़ान भरने के लिए? यदि आप स्टैंडबाय सूची में तीसरे व्यक्ति हैं तो यह संभावना क्या है?

(ख) माना X का PMF निम्न प्रकार है :

x	1	2	3	4
P(x)	0.4	0.3	0.1	0.2

एक जीत के खेल में, खिलाड़ी एक मौद्रिक पुरस्कार जीतेगा, लेकिन उसे रुपये की निश्चित कीमत 1000/E(X) और यादृच्छिक मूल्य रु. 1000/X के बीच फैसला करना होगा, जहां यादृच्छिक चर X का पीएमएफ (PMF) ऊपर दिया गया है। आप खिलाड़ी को कौन सा विकल्प चुनने की सलाह देंगे?

5. A random variable Z, which represents the weight (in grams) of an article, has density function,

$$f(z) = \begin{cases} (z-8) & \text{for } 8 \le z \le 9 \\ (10-z) & \text{for } 9 < z \le 10 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(i) Calculate the mean of the random variable Z.

(ii) The manufacturer sells the article for a fixed price of Rs. 2. She guarantees to refund the purchase money to any customer who finds the weight of his/her article to be less than 8.25 grams. Her cost of production is related to the weight of the article by the relation z/15 + 0.35. Find the expected profit per article. (4+6)

एक यादृच्छिक चर Z का घनत्व फलन दिया हैं, जो एक वस्तु के वजन (ग्राम में) का प्रतिनिधित्व करता है,

$$f(z) = \begin{cases} (z-8) & \text{for } 8 \le z \le 9 \\ (10-z) & \text{for } 9 < z \le 10 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(i) यादृच्छिक चर Z का माध्य परिकलित कीजिए।

(ii) निर्माता वस्तु को 2 रुपये की निश्चित कीमत पर बेचता है। वह किसी भी ग्राहक को खरीद के पैसे वापस करने की गारंटी देती है, जिसे उसकी वस्तु का वजन 8.25 ग्राम से कम लगता है। उसकी उत्पादन लागत संबंध $z/15 + 0.35$ द्वारा वस्तु के वजन से संबंधित है। प्रति वस्तु अपेक्षित लाभ ज्ञात कीजिए।

(a) In a batch of 10 of a product three are known to be defective. A simple random sample of size $n = 3$ is drawn from a batch of these product items. Find the PMF and the CDF of the random variable X = number of defective items in the sample. (5)

(b) Find an expression for median and 90^{th} percentile of the random variable X if (5)

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{B-A} & A \le x \le B \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(क) एक उत्पाद के 10 के बैच में तीन खराब होने के लिए जाने जाते हैं। इन उत्पाद वस्तुओं के एक बैच से आकार $n = 3$ का एक साधारण यादृच्छिक नमूना तैयार किया गया है। यादृच्छिक चर X = नमूने में दोषपूर्ण वस्तुओं की संख्या का PMF और CDF ज्ञात कीजिए।

(ख) यादृच्छिक चर X के माध्यिका और 90वें प्रतिशतक के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें यदि

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{B-A} & A \le x \le B \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

SECTION III

*Do any **two** questions.*

किन्हीं दो प्रश्नों का उत्तर दीजिये।

7. (a) Buses arrive at a specified stop at 15-minute intervals starting at 7 A.M. That is, they arrive at 7, 7:15, 7:30, 7:45, and so on. If a passenger arrives at the stop at a time that is uniformly distributed between 7 and 7:30, find the probability that he waits at least 12 minutes for a bus. (5)

(b) Let number of claims handled daily by an insurance company is Poisson random variable. If the average number of claims handled daily by an insurance company is 5,

(i) What proportion of days have less than 3 claims?

(ii) What is the probability that there will be 4 claims in exactly 3 of the next 5 days?

Assume that the number of claims on different days is independent. (5)

(c) The components of a 6-component system are to be randomly chosen from a bin of 20 used components. The resulting system will be functional if at least 4 of its 6 components are in working condition. If 15 of the 20 components in the bin are in working condition, what is the probability that the resulting system will be functional? What is the expected number of components working? (5)

(क) बसें सुबह 7 बजे से शुरू होकर 15 मिनट के अंतराल पर एक निर्दिष्ट स्टॉप पर पहुंचती हैं। यानी, वे 7, 7:15, 7:30, 7:45, और इसी तरह आगे आती हैं। यदि कोई यात्री स्टॉप पर 7 और 7:30 के बीच समान रूप से वितरित समय पर आता है, तो प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि वह एक बस के लिए कम से कम 12 मिनट प्रतीक्षा करता है।

(ख) मान लीजिए कि एक बीमा कंपनी दवारा प्रतिदिन हैंडल किए जाने वाले दावों की संख्या पोइसन (Poisson) रैंडम वेरिएबल है। यदि किसी बीमा कंपनी द्वारा प्रतिदिन निपटाए जाने वाले दावों की औसत संख्या 5 है, तो ज्ञात कीजिये

(i) दिनों के कितने अनुपात में 3 से कम दावे हैं?

(ii) इसकी क्या प्रायिकता है कि अगले 5 दिनों में ठीक 3 में 4 दावे होंगे?

मान लीजिये कि अलग-अलग दिनों में दावों की संख्या स्वतंत्र है।

(ग) 6-घटक प्रणाली के घटकों को 20 प्रयुक्त घटकों के बिन से यादृच्छिक रूप से चुना जाना है। परिणामी प्रणाली कार्यात्मक होगी यदि इसके 6 घटकों में से कम से कम 4 कार्यशील स्थिति में हों। यदि बिन में 20 में से 15 घटक कार्यशील स्थिति में हैं, तो इसकी क्या प्रायिकता है कि परिणामी प्रणाली कार्यात्मक होगी? काम करने वाले घटकों की अपेक्षित संख्या क्या है?

8. (a) Suppose that a person taking Vitamin C supplements contracts an average of three colds per year and that this average increases to five colds per year for persons not taking Vitamin C supplements. Suppose further that the number of colds a person contracts in a year is a Poisson random variable.

(i) Find the probability of no more than two colds

- for a person taking supplements
- person not taking supplements.

(ii) Suppose 70% of the population takes Vitamin C supplements. Find the probability that a randomly selected person will have no more than two colds in a given year. (6)

(b) In a certain country, 30% of the adult male population smoke regularly. In a random sample of 750 adults, what is the approximate probability that

(i) fewer than 200 are smokers?

(ii) 240 or more are smokers?

Which distribution will you use and why? (5)

(c) The lifespan of a car battery averages six years. Suppose the battery lifespan follows an exponential distribution.

(i) Find the probability that a randomly selected car battery will last more than four years.

(ii) Suppose a three-year-old battery is still going strong. Find the probability the battery will last an additional five years. (4)

(क) मान लीजिए कि विटामिन सी की खुराक लेने वाले व्यक्ति को प्रति वर्ष औसतन तीन जुकाम होते हैं और विटामिन सी की खुराक नहीं लेने वाले लोगों के लिए यह औसत प्रति वर्ष पांच जुकाम तक बढ़ जाता है। आगे मान लीजिए कि एक वर्ष में एक व्यक्ति को जितने जुकाम होते हैं, वह पॉइसन यादृच्छिक चर है।

(i) दो से अधिक जुकाम न होने की प्रायिकता ज़ात कीजिए

- पूरक आहार लेने वाले व्यक्ति के लिए
- व्यक्ति पूरक आहार नहीं ले रहा है।

(ii) मान लीजिए कि 70% आबादी विटामिन सी की खुराक लेती है। प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि एक यादृच्छिक रूप से चुने गए व्यक्ति को किसी दिए गए वर्ष में दो से अधिक सर्दी नहीं होगी।

(ख) एक निश्चित देश में, 30% वयस्क पुरुष नियमित रूप से धूम्रपान करते हैं। 750 वयस्कों के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श में इसकी अनुमानित प्रायिकता क्या है?

(i) 200 से कम धूम्रपान करने वाले हैं?

(ii) 240 या अधिक धूम्रपान करने वाले हैं?

आप किस वितरण का प्रयोग करेंगे और क्यों?

(ग) कार की बैटरी की उम्र औसतन छह साल होती है। मान लीजिए कि बैटरी जीवन काल एक घातीय वितरण का अनुसरण करता है।

(i) इस बात की प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि यादृच्छिक रूप से चुनी गई कार की बैटरी चार वर्ष से अधिक चलेगी।

(ii) मान लीजिए कि तीन साल पुरानी बैटरी अभी भी मजबूत चल रही है। बैटरी के पांच साल और चलने की प्रायिकता ज्ञात कीजिए।

9. (a) Suppose 70% of all purchases in a certain store are made with credit card. Let X denote the number of credit card uses in the next 10 purchases. Find

(i) Expected value and Variance of X.

(ii) $P(5 \leq X \leq 8)$. (5)

(b) Suppose the monthly death rate due to a certain disease in a certain county is 1 per 100,000 people. Give an approximation to the probability that in a city of 500,000 in this county there will be no more than six deaths due to disease in the next month. (5)

(c) The mean and standard deviation of SAT math exam scores were 527 and 120, respectively, in 2022. Assume that the scores are normally distributed and answer the following questions.

(i) Find the 30th percentile,

(ii) If your score is 700, what percentage of the students got higher scores than you in 2022? (5)

(क) मान लीजिए कि किसी स्टोर में 70% खरीदारी क्रेडिट कार्ड से की जाती है। मान लीजिए X अगली 10 खरीदारी में क्रेडिट कार्ड के उपयोग की संख्या को दर्शाता है।

(i) X का अपेक्षित मूल्य और भिन्नता।

(ii) $P(5 \leq X \leq 8)$ ।

(ख) मान लीजिए कि एक निश्चित काउंटी में किसी निश्चित बीमारी के कारण मासिक मृत्यु दर प्रति 100,000 लोगों में 1 है। इस संभावना का एक अनुमान दें कि इस काउंटी के 500,000 के शहर में अगले महीने बीमारी के कारण छह से अधिक मौतें नहीं होंगी।

(ग) 2022 में SAT गणित परीक्षा के अंकों का औसत और मानक विचलन क्रमशः 527 और 120 था। मान लीजिए कि स्कोर सामान्य रूप से वितरित हैं और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

(i) 30वां प्रतिशतक ज्ञात कीजिए।

(ii) यदि आपका प्राप्तांक 700 है, तो कितने प्रतिशत विद्यार्थियों ने आपसे अधिक अंक प्राप्त किए हैं 2022 में?

SECTION IV

Do any **four** *questions.*

किन्हीं चार प्रश्नों का उत्तर दीजिये।

10. Let X and Y denote the number of four-wheeler and two-wheeler carried on a trip. Suppose the joint distribution of X & Y is given in the table :

↓x \ y→	2	4	6
1	1/5	0	1/5
2	0	1/5	0
3	1/5	0	1/5

(i) Are X & Y independent? Explain.

(ii) Find the conditional distribution of Y given X=3. (2,3)

मान लीजिए कि X और Y यात्रा पर ले जाए गए चौपहिया और दोपहिया वाहनों की संख्या को दर्शाते हैं। मान लीजिए X & Y का संयुक्त वितरण तालिका में दिया गया है :

↓x \ y→	2	4	6
1	1/5	0	1/5
2	0	1/5	0
3	1/5	0	1/5

(i) क्या X अथवा Y स्वतंत्र हैं? समझाइये।

(ii) जब X=3 गया हैं तब Y का सप्रतिबंध बंटन ज्ञात कीजिए।

11. Suppose that X & Y are two Continuous Random variables, given Joint PDF

$$f(x,y)=\begin{cases} c(1-x)(2-y) & 0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(i) Compute c.

(ii) Find the marginal PDFs of X and Y. (2,3)

मान लीजिए कि X अथवा Y निरंतर यादृच्छिक चर हैं और उनका संयुक्त पीडीएफ निम्नलिखित है

$$f(x,y)=\begin{cases} c(1-x)(2-y) & 0\le x\le 1,\ 0\le y\le 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

(i) c की गणना कीजिये।

(ii) X और Y के सीमांत पीडीएफ का पता लगाएं।

12. If X &Y are two independent random variables where $P_X(1)=1/2$, $P_X(2)=1/2$, $P_Y(1)=5/12$, $P_Y(2)=1/3$, $P_Y(3)=1/4$ then

(i) Display the joint PMF of (X,Y) in a joint probability table.

(ii) Find $P(x+y\le 3)$. (3,2)

अगर X अथवा Y स्वतंत्र यादृच्छिक चर हैं जहाँ $P_X(1)=1/2$, $P_X(2)=1/2$, $P_Y(1)=5/12$, $P_Y(2)=1/3$, $P_Y(3)=1/4$ तब

(i) संयुक्त संभावना तालिका में (एक्स, वाई) के संयुक्त पीएमएफ को प्रदर्शित कीजिए।

(ii) $P(x+y\le 3)$ ज्ञात कीजिए।

13. The number of units serviced in a week at a certain service facility is a random variable having mean 50 and variance 16. Find an approximation to the probability that the total number of units to be serviced at the facility over the next 36 weeks is between 1728 and 1872. (5)

एक निश्चित सेवा सुविधा में एक सप्ताह में सर्विस की जाने वाली इकाइयों की संख्या एक यादृच्छिक चर है जिसका मतलब 50 और विचरण 16 है। इस संभावना का अनुमान लगाएं कि अगले 36 हफ्तों में सुविधा पर सर्विस की जाने वाली इकाइयों की कुल संख्या 1728 और 1872 के बीच है।

14. The average salary of Eco Hons graduated students is Rs. 53,600 with a SD of Rs. 3200

(i) What is the probability that the average salary of 36 students is between Rs. 52,000 and Rs. 55,000?

(ii) If the sample size has been reduced to 12 students, can we still calculate the required probability in part (i) using the same method? Explain. (3,2)

इको ऑनर्स स्नातक छात्रों का औसत वेतन 53,600 रुपये है और उसके साथ SD 3200 रुपये है।

(i) इसकी क्या प्रायिकता है कि 36 विद्यार्थियों का औसत वेतन रु. 52,000 और रु. 55,000 के बीच है?

(ii) यदि नमूना आकार को घटाकर 12 छात्र कर दिया गया है, तो क्या हम अभी भी उसी विधि का उपयोग करके भाग (i) में अपेक्षित प्रायिकता की गणना कर सकते हैं? व्याख्या कीजिये।

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities

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

a. $n = 5$

x	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	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	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)

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

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities *(cont.)*

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

d. $n = 20$

x	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

Table A.1 Cumulative Binomial Probabilities *(cont.)*

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

e. $n = 25$

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

Table A.2 Cumulative Poisson Probabilities

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

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

(continued)

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

P.T.O.

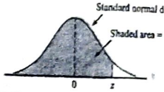
Table A.2 Cumulative Poisson Probabilities (cont.)

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

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

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

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

P.T.O.

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

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

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9278	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

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.