QUESTION BANK
CLASS 12TH

MATHEMATICS
UNIT-5(LPP)
ASSERTION REASON QUESTIONS

Instructions:
Select the correct option for each Assertion-Reason question.
(A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.
(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.
(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.
(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.
निर्देश :-

1. प्रत्येक प्रश्न में एक कथन(A) और एक कारण (R) दिया गया है।
2. आपको दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक विश्लेषण करके सही उत्तर का चयन करना है:

A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।

B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।

C) A सही है, लेकिन R गलत है।

D) A गलत है, लेकिन R सही है।

1. Assertion (A): A feasible region in a linear programming problem is always a convex set.
कथन (A): एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या में सुसंगत क्षेत्र हमेशा एक उत्तल सेट होता है।
Reason (R): The intersection of half-planes defined by linear inequalities always results in a convex region.
कारण (R): रैखिक असमिकाओं द्वारा परिभाषित अर्ध-समतलों का प्रतिच्छेदन हमेशा एक उत्तल क्षेत्र बनाता है।

2. Assertion (A): The objective function in a linear programming problem is always a linear function.
कथन (A): एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या में उद्देश्य फलन हमेशा एक रैखिक फलन होता है।
Reason (R): Linear programming deals with optimizing a function that can be represented as a linear combination of decision variables.
कारण (R): रैखिक प्रोग्रामन का उद्देश्य ऐसे फलन का अनुकूलन करना होता है जिसे निर्णय चरों के रैखिक संयोजन के रूप में व्यक्त किया जा सके।

3.Assertion (A): If a constraint in a linear programming problem is removed, the feasible region may increase or remain unchanged.
कथन (A): यदि किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या में किसी व्यवरोध को हटा दिया जाए, तो सुसंगत क्षेत्र बढ़ सकता है या अपरिवर्तित रह सकता है।
Reason (R): Removing a constraint always increases the number of feasible solutions.
कारण (R): किसी व्यवरोध को हटाने से सुसंगत समाधानों की संख्या हमेशा बढ़ जाती है।

4.Assertion (A): The optimal solution of a linear programming problem always lies on the boundary of the feasible region.

कथन (A): किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या का इष्टतम हल हमेशा सुसंगत क्षेत्र की सीमा पर स्थित होता है।

Reason (R): The objective function achieves its maximum or minimum value at one of the corner points of the feasible region.

कारण (R): उद्देश्य फलन का अधिकतम या न्यूनतम मान हमेशा सुसंगत क्षेत्र के किसी न किसी कोने पर प्राप्त होता है।

5.Assertion (A): If the feasible region of a linear programming problem is unbounded, it is always possible that the objective function has no maximum value.

कथन (A): यदि किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या का सुसंगत क्षेत्र अपरिबद्ध है, तो यह हमेशा संभव है कि उद्देश्य फलन का अधिकतम मान न हो।

Reason (R): In an unbounded feasible region, the objective function may keep increasing indefinitely.

कारण (R): अपरिबद्ध सुसंगत क्षेत्र में, उद्देश्य फलन अनिश्चित रूप से बढ़ सकता है।

MCQs

1. A factory produces two products, A and B. Each unit of A requires 2 hours of machine time and 3 hours of labor, while each unit of B requires 3 hours of machine time and 2 hours of labor. The factory has a total of 18 hours of machine time and 18 hours of labor available per day. Which of the following inequalities correctly represents the labor constraint?

एक फैक्ट्री दो उत्पाद A और B का उत्पादन करती है। A की प्रत्येक इकाई को 2 घंटे मशीन समय और 3 घंटे श्रम की आवश्यकता होती है, जबकि B की प्रत्येक इकाई को 3 घंटे मशीन समय और 2 घंटे श्रम की आवश्यकता होती है। फैक्ट्री में कुल 18 घंटे मशीन समय और 18 घंटे श्रम उपलब्ध हैं। निम्नलिखित में से कौन-सी असमानता श्रम की व्यवरोध को सही रूप से दर्शाती है?

(A) $2x + 3y \leq 18$
(B) $3x + 2y \leq 18$
(C) $2x + 3y \geq 18$
(D) $3x + 2y \geq 18$

---

2. If a linear programming problem has a feasible region that is unbounded, then which of the following statements is always true?

यदि किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या का सुसंगत अपरिबद्ध (unbounded) हो, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन हमेशा सत्य होगा?

(A) The objective function must have a maximum value.
उद्देश्य फलन का अधिकतम मान अवश्य होना चाहिए।
(B) The objective function may not have an optimal solution.
उद्देश्य फलन का इष्टतम मान नहीं भी हो सकता है।
(C) The objective function must have a minimum value.
उद्देश्य फलन का न्यूनतम मान अवश्य होना चाहिए।
(D) The feasible region will always be finite.
सुसंगत क्षेत्र सदैव परिमित होगा।

3. A linear programming problem consists of an objective function and a set of constraints. What is the main goal of solving a linear programming problem?

रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या में एक उद्देश्य फलन और व्यवरोधों का एक समूह होता है। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को हल करने का मुख्य उद्देश्य क्या है?

(A) Finding a feasible solution
एक सुसंगत समाधान खोजना
(B) Maximizing or minimizing the objective function
उद्देश्य फलन को अधिकतम या न्यूनतम करना
(C) Identifying an unbounded region
अपरिबद्ध क्षेत्र की पहचान करना
(D) Checking if the constraints are consistent
जांच करना कि व्यवरोध संगत हैं या नहीं

4. If the feasible region of a linear programming problem is bounded, then which of the following is always true?

यदि किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या का सुसंगत क्षेत्र परिबद्ध (bounded) है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन हमेशा सत्य होगा?

(A) The problem has a unique solution.
समस्या का एक अद्वितीय हल है।
(B) The problem must have an optimal solution.
समस्या का एक इष्टतम हल अवश्य होना चाहिए।
(C) There cannot be multiple optimal solutions.
एक से अधिक इष्टतम हल नहीं हो सकते।
(D) The feasible region is infinite.
सुसंगत क्षेत्र अनंत है।

5. In a linear programming problem, where does the optimal solution always lie if it exists?

यदि किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या का इष्टतम हल (optimal solution) मौजूद है, तो यह हमेशा कहाँ स्थित होगा?

(A) At the centroid of the feasible region
सुसंगत क्षेत्र के केन्द्रक)Centroid) पर
(B) At a vertex (corner point) of the feasible region
सुसंगत क्षेत्र के शीर्ष को)नेपर (
(C) At the midpoint of the constraint lines
व्यवरोध रेखाओं के मध्य बिंदु पर
(D) Inside the feasible region but not on the boundary
सुसंगत क्षेत्र के भीतर, लेकिन सीमाओं पर नहीं

6. A company manufactures two types of products, P and Q. The profit per unit of P is ₹500 and for Q is ₹300. The company wants to maximize its total profit while ensuring that it does not exceed its resource constraints. Which function represents the objective function in this case?

एक कंपनी दो प्रकार के उत्पाद P और Q का निर्माण करती है। P की प्रति इकाई लाभ ₹500 है और Q के लिए ₹300 है। कंपनी अपने कुल लाभ को अधिकतम करना चाहती है जबकि यह सुनिश्चित करते हुए कि वह अपनी संसाधन व्यवरोधों को पार न करे। इस मामले में उद्देश्य फलन (Objective Function) कौन-सा होगा?

(A) $Z = 500x + 300y$
(B) $Z = 300x + 500y$
(C) $Z = x + y$
(D) $Z = 2x + 3y$

7. In a graphical method, what does a feasible region represent?

आलेखीय विधि (Graphical Method) में, सुसंगत क्षेत्र (Feasible Region) किसका प्रतिनिधित्व करता है?

(A) The solution space satisfying all constraints
सभी व्यवरोधों को संतुष्ट करने वाला समाधान क्षेत्र
(B) The maximum possible area
अधिकतम संभव क्षेत्र
(C) The set of all negative values
सभी ऋणात्मक मानों का समुच्चय
(D) The set of infeasible solutions
असुसंगत समाधानों का समूह

8. The corner point method for solving an LPP is based on which fundamental property of the optimal solution?

किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या (LPP) को हल करने के लिए कोना बिंदु विधि (Corner Point Method) किस मूलभूत गुण पर आधारित होती है?

(A) The optimal solution lies at the intersection of constraint lines.
इष्टतम समाधान व्यवरोध रेखाओं के प्रतिच्छेदन पर स्थित होता है।
(B) The optimal solution is inside the feasible region.
इष्टतम समाधान सुसंगत क्षेत्र के भीतर होता है।
(C) The optimal solution is outside the feasible region.
इष्टतम समाधान सुसंगत क्षेत्र के बाहर होता है।
(D) The feasible region is always bounded.
सुसंगत क्षेत्र सदैव परिबद्ध होता है।

9. In a linear programming problem, if two constraints are parallel, what can be said about the feasible region?

किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या में, यदि दो व्यवरोध (constraints) समानांतर हैं, तो सुसंगत क्षेत्र (Feasible Region) के बारे में क्या कहा जा सकता है?

(A) The feasible region will be empty.
सुसंगत क्षेत्र रिक्त होगा।
(B) The feasible region will be infinite.
सुसंगत क्षेत्र अनंत होगा।
(C) The feasible region may or may not exist.
सुसंगत क्षेत्र हो भी सकता है और नहीं भी।
(D) The constraints will be dependent.
व्यवरोध परस्पर आश्रित होंगे।

---

10. If an optimal solution to an LPP exists, it must be found at:

यदि किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या (LPP) का इष्टतम हल (Optimal Solution) मौजूद है, तो वह अवश्य ही कहाँ स्थित होगा?

(A) The centroid of the feasible region
सुसंगत क्षेत्र का केन्द्रक
(B) A vertex (corner point) of the feasible region
सुसंगत क्षेत्र का एक शीर्ष को)ना(
(C) The middle of the largest constraint
सबसे बड़े व्यवरोध का मध्य बिंदु
(D) Any arbitrary point in the feasible region
सुसंगत क्षेत्र का कोई भी बिंदु

One Mark Questions

1. Q: Define the term "objective function" in a linear programming problem.
   प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या में "उद्देश्य फलन" को परिभाषित करें।
2. Q: What are constraints in a linear programming problem?
   प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या में व्यवरोध क्या होता हैं?
3. Q: What is meant by the feasible region in a linear programming problem?
   प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या में सुसंगत क्षेत्र का क्या अर्थ है?
4. Q: Explain the difference between feasible and infeasible solutions.
   प्र: सुसंगत और असुसंगत हल में क्या अंतर है?
5. Q: What is an optimal solution in linear programming?
   प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग में इष्टतम हल क्या होता है?
6. Q: What does it mean when a feasible region is unbounded?
   प्र: जब सुसंगत क्षेत्र अपरिबद्ध होता है तो इसका क्या अर्थ होता है?
7. Q: State one condition under which a linear programming problem may have multiple optimal solutions.

प्र: एक शर्त बताइए जब रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के एक से अधिक इष्टतम हल हो सकते हैं।

8. Q: How is the graphical method used to solve a linear programming problem?
   प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को हल करने के लिए ग्राफीय विधि का उपयोग कैसे किया जाता है?
9. Q: What is the significance of the corner point method in linear programming?
   प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग में कोने बिंदु विधि का क्या महत्व है?
10. Q: Can a linear programming problem have no solution? Justify.
    प्र: क्या एक रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या का कोई हल नहीं हो सकता? उचित ठहराइए।
11. Q: If the objective function is parallel to a constraint, what can be concluded?
    प्र: यदि उद्देश्य फलन किसी व्यवरोध के समानांतर हो, तो क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है?
12. Q: Why is it necessary to have at least two constraints in a linear programming problem?
    प्र: रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या में कम से कम दो व्यवरोध क्यों आवश्यक होती हैं?
13. Q: How does the feasible region change if an additional constraint is added?
    प्र: यदि एक अतिरिक्त व्यवरोध जोड़ दी जाए तो सुसंगत क्षेत्र कैसे बदलता है?
14. Q: Can a feasible region be empty? Explain with an example.
    प्र: क्या सुसंगत क्षेत्र रिक्त हो सकता है? उदाहरण सहित समझाइए।
15. Q: What is the difference between bounded and unbounded feasible regions?
    प्र: परिबद्ध और अपरिबद्ध सुसंगत क्षेत्र में क्या अंतर है?
16. Q: How does changing the coefficients of the objective function affect the optimal solution?
    प्र: उद्देश्य फलन के गुणांक बदलने से इष्टतम हल पर क्या प्रभाव पड़ता है?
17. Q: Why do we only check the corner points of the feasible region to find the optimal solution?
    प्र: इष्टतम हल खोजने के लिए हम केवल सुसंगत क्षेत्र के कोने बिंदुओं की ही जाँच क्यों करते हैं?
18. Q: What happens if the feasible region extends infinitely in all directions?
    प्र: यदि सुसंगत क्षेत्र सभी दिशाओं में अनंत तक फैला हो तो क्या होगा?

2 Marks Questions

1. A manufacturer produces two types of toys, A and B. Each toy A requires 2 hours of processing and each toy B requires 3 hours. The total available processing time is 30 hours. Write the constraint equation.

निर्माता दो प्रकार के खिलौने, A और B, बनाता है। प्रत्येक A खिलौने के लिए 2 घंटे की प्रक्रिया और प्रत्येक B खिलौने के लिए 3 घंटे की प्रक्रिया आवश्यक होती है। कुल उपलब्ध प्रक्रिया समय 30 घंटे है। व्यवरोध समीकरण लिखें।

2. Determine whether (3,4) is a feasible solution for the constraint $2x + y \leq 8$.

यह जाँच करें कि (3,4) व्यवरोध $2x + y \leq 8$ का एक सुसंगत समाधान है या नहीं।

3. Define the objective function in a Linear Programming Problem .

एक रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या (LPP) में उद्देश्य फलन को परिभाषित करें।

4. How does the graphical method help in solving an LPP with two variables?
ग्राफीय विधि दो चरों वाली एक रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को हल करने में कैसे मदद करती है?

5. Differentiate between bounded and unbounded feasible regions in LPP.
LPP में परिबद्ध और अपरिबद्ध संभव क्षेत्रों के बीच अंतर करें।

6. A farmer has a field of 200 hectares and wants to grow wheat and rice. Each hectare of wheat requires 2 units of water, and each hectare of rice requires 4 units of water. The available water supply is 400 units. Write the constraint equation.
एक किसान के पास 200 हेक्टेयर का खेत है और वह गेहूं और चावल उगाना चाहता है। प्रत्येक हेक्टेयर गेहूं के लिए 2 यूनिट पानी और प्रत्येक हेक्टेयर चावल के लिए 4 यूनिट पानी आवश्यक है। उपलब्ध पानी की आपूर्ति 400 यूनिट है। व्यवरोध समीकरण लिखें।

7 . State the corner point theorem used in the graphical method of solving LPP.
LPP को हल करने के ग्राफिकल विधि में प्रयुक्त कोने बिंदु प्रमेय को व्यक्त करें।

8 . Why is optimization important in Linear Programming?
रैखिक प्रोग्रामिंग में अनुकूलन क्यों महत्वपूर्ण है?

9 . Give one real-life example where Linear Programming is used for decision-making.
रैखिक प्रोग्रामिंग का एक वास्तविक जीवन उदाहरण दें जहाँ यह निर्णय लेने में उपयोगी होती है।

4-Marks Questions

1: A furniture manufacturer makes two types of chairs: Luxury and Standard. The profit per chair is ₹500 and ₹300, respectively. The raw material available is 600 units, with Luxury chairs requiring 4 units each and Standard chairs requiring 2 units each. Formulate the objective function and constraints for this Linear Programming problem.
एक फर्नीचर निर्माता दो प्रकार की कुर्सियाँ बनाता है: लक्ज़री और स्टैंडर्ड। प्रत्येक कुर्सी पर लाभ क्रमश: ₹500 और ₹300 है। उपलब्ध कच्चा माल 600 यूनिट है, जिसमें लक्ज़री कुर्सी 4 यूनिट और स्टैंडर्ड कुर्सी 2 यूनिट कच्चा माल उपयोग करती है। इस रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के लिए उद्देश्य फलन और व्यवरोध एं तैयार करें।

2: Given the constraints $2x + 3y \leq 12$, $x \geq 0$, $y \geq 0$, check whether (4,2) is a feasible solution.
दिए गए व्यवरोध $2x + 3y \leq 12$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ के अनुसार क्या (4,2) एक सुसंगत समाधान है?

3: Represent the inequalities $x + 2y \leq 8$, $3x + y \geq 6$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ graphically and identify the feasible region.
असमिकाओं $x + 2y \leq 8$, $3x + y \geq 6$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ को ग्राफ पर प्रदर्शित करें और सुसंगत क्षेत्र को पहचान करें।

4: Explain with an example how a **feasible region** can be unbounded and its impact on finding the optimal solution.
उदाहरण द्वारा समझाइए कि सुसंगत क्षेत्र अपरिबद्ध कैसे हो सकता है और इसका इष्टतम समाधान (Optimal Solution) प्राप्त करने पर क्या प्रभाव पड़ता है।

---

5. A company manufactures two types of products A and B. Each unit of A requires 2 hours of labor and each unit of B requires 3 hours of labor. The company has a total of 18 labor hours available. Formulate this as a linear programming problem.

एक कंपनी दो प्रकार के उत्पाद A और B का उत्पादन करती है। प्रत्येक A इकाई के लिए 2 घंटे श्रम की आवश्यकता होती है और प्रत्येक B इकाई के लिए 3 घंटे। कंपनी के पास कुल 18 श्रम घंटे उपलब्ध हैं। इसे एक रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या के रूप में तैयार करें।

6. A farmer has 240 hectares of land to plant wheat and barley. The profit per hectare is ₹2000 for wheat and ₹3000 for barley. The farmer wants to maximize the profit. Formulate the LPP.

एक किसान के पास 240 हेक्टेयर भूमि है जहाँ गेहूं और जौ उगाया जा सकता है। प्रति हेक्टेयर लाभ गेहूं के लिए ₹2000 और जौ के लिए ₹3000 है। किसान लाभ को अधिकतम करना चाहता है। रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें।

7. Solve the following LPP graphically: Maximize $Z = 4x + 3y$, subject to constraints $x + y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$.

निम्नलिखित रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या को ग्राफिक रूप से हल करें: अधिकतम करें $Z = 4x + 3y$, व्यवरोध : $x + y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$।

8. A dietitian wants to prepare a diet containing at least 50g of protein and 60g of carbohydrates. Two food items A and B contain (per unit) 10g protein and 20g carbohydrates, and 15g protein and 10g carbohydrates, respectively. Formulate the LPP to minimize cost.

एक आहार विशेषज्ञ कम से कम 50g प्रोटीन और 60g कार्बोहाइड्रेट वाला आहार तैयार करना चाहता है। दो खाद्य पदार्थ A और B में प्रति इकाई 10g प्रोटीन और 20g कार्बोहाइड्रेट तथा 15g प्रोटीन और 10g कार्बोहाइड्रेट होते हैं। न्यूनतम लागत के लिए रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें।

9. Find the optimal solution graphically for: Minimize $Z = 5x + 2y$, subject to $x + 3y \geq 6$, $x + y \geq 2$, $x, y \geq 0$.

निम्नलिखित समस्या के लिए ग्राफिकल रूप से इष्टतम हल निकालें: न्यूनतम करें $Z = 5x + 2y$, व्यवरोध : $x + 3y \geq 6$, $x + y \geq 2$, $x, y \geq 0$।

10. A factory produces two products X and Y. The profit per unit is ₹500 for X and ₹700 for Y. The company can produce at most 100 units in total due to capacity constraints. Formulate the LPP to maximize profit.

एक कारखाना दो उत्पाद X और Y का उत्पादन करता है। प्रति इकाई लाभ X के लिए ₹500 और Y के लिए ₹700 है। क्षमता सीमाओं के कारण, कंपनी कुल 100 इकाइयों से अधिक उत्पादन नहीं कर सकती। लाभ अधिकतम करने के लिए रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें।

5 Marks Questions

1. A manufacturer produces two types of garments, A and B. Each type-A garment requires 2 hours of cutting and 3 hours of stitching, while each type-B garment requires 3 hours of cutting and 2 hours of stitching. The company has 24 hours available for cutting and 18 hours for stitching. Formulate the linear programming problem and graphically find the feasible region. Identify whether it is bounded or unbounded.

1. एक निर्माता दो प्रकार के वस्त्र, A और B, बनाता है। प्रत्येक प्रकार-A के वस्त्र के लिए 2 घंटे की कटिंग और 3 घंटे की सिलाई की आवश्यकता होती है, जबकि प्रत्येक प्रकार-B के वस्त्र के लिए

3 घंटे की कटिंग और 2 घंटे की सिलाई की आवश्यकता होती है। कंपनी के पास कटिंग के लिए 24 घंटे और सिलाई के लिए 18 घंटे उपलब्ध हैं। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को सूत्रबद्ध करें और ग्राफ़ के माध्यम से सुसंगत क्षेत्र (feasible region) खोजें। यह क्षेत्र परिबद्ध (bounded) है या अपरिबद्ध (unbounded), इसकी पहचान करें।

---

2. A dietitian recommends a diet that contains at least 6 units of protein and 10 units of vitamins. Two food items, X and Y, contain different nutrients:

- Each unit of food X contains 1 unit of protein and 2 units of vitamins.
- Each unit of food Y contains 2 units of protein and 1 unit of vitamins.

Food X costs ₹3 per unit, and food Y costs ₹2 per unit. Formulate the linear programming problem and determine the minimum cost diet graphically.

एक आहार विशेषज्ञ कम से कम 6 इकाई प्रोटीन और 10 इकाई विटामिन वाले आहार की सिफारिश करता है। दो खाद्य पदार्थ, X और Y, निम्नलिखित पोषक तत्व प्रदान करते हैं:

- प्रत्येक इकाई X में 1 इकाई प्रोटीन और 2 इकाई विटामिन होते हैं।
- प्रत्येक इकाई Y में 2 इकाई प्रोटीन और 1 इकाई विटामिन होते हैं।

X की कीमत ₹3 प्रति इकाई और Y की कीमत ₹2 प्रति इकाई है। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें और न्यूनतम लागत वाला आहार ग्राफ़ द्वारा निर्धारित करें।

---

3. A company manufactures two products, P and Q. It earns ₹50 profit per unit of P and ₹40 per unit of Q. The company can produce a maximum of 200 units of both products combined. The production of P requires 1 hour of labor per unit, and Q requires 2 hours per unit. The total labor available is 300 hours. Formulate and solve graphically to find the optimal production quantity for maximum profit.

एक कंपनी दो उत्पाद, P और Q, बनाती है। P से प्रति इकाई ₹50 और Q से प्रति इकाई ₹40 का लाभ होता है। कंपनी कुल मिलाकर 200 इकाई से अधिक उत्पादन नहीं कर सकती। P के उत्पादन में प्रति इकाई 1 घंटे और Q के उत्पादन में 2 घंटे का श्रम लगता है। कुल उपलब्ध श्रम 300 घंटे है। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें और अधिकतम लाभ के लिए इष्टतम उत्पादन मात्रा ग्राफ़ के माध्यम से निर्धारित करें।

4.A manufacturer produces two types of garments, A and B. Each type-A garment requires 2 hours of cutting and 3 hours of stitching, while each type-B garment requires 3 hours of cutting and 2 hours of stitching. The company has 24 hours available for cutting and 18 hours for stitching. Formulate the linear programming problem and graphically find the feasible region. Identify whether it is bounded or unbounded.

एक निर्माता दो प्रकार के वस्त्र, A और B, बनाता है। प्रत्येक प्रकार-A के वस्त्र के लिए 2 घंटे की कटिंग और 3 घंटे की सिलाई की आवश्यकता होती है, जबकि प्रत्येक प्रकार-B के वस्त्र के लिए 3 घंटे की कटिंग और 2 घंटे की सिलाई की आवश्यकता होती है। कंपनी के पास कटिंग के लिए 24 घंटे और सिलाई के लिए 18 घंटे उपलब्ध हैं। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को सूत्रबद्ध करें और ग्राफ़ के माध्यम से सुसंगत क्षेत्र (feasible region) खोजें। यह क्षेत्र परिबद्ध (bounded) है या अपरिबद्ध (unbounded), इसकी पहचान करें।

5. A dietitian recommends a diet that contains at least 6 units of protein and 10 units of

vitamins. Two food items, X and Y, contain different nutrients:
- Each unit of food X contains 1 unit of protein and 2 units of vitamins.
- Each unit of food Y contains 2 units of protein and 1 unit of vitamins.

Food X costs ₹3 per unit, and food Y costs ₹2 per unit. Formulate the linear programming problem and determine the minimum cost diet graphically.

एक आहार विशेषज्ञ कम से कम 6 इकाई प्रोटीन और 10 इकाई विटामिन वाले आहार की सिफारिश करता है। दो खाद्य पदार्थ, X और Y, निम्नलिखित पोषक तत्व प्रदान करते हैं:

- प्रत्येक इकाई X में 1 इकाई प्रोटीन और 2 इकाई विटामिन होते हैं।
- प्रत्येक इकाई Y में 2 इकाई प्रोटीन और 1 इकाई विटामिन होते हैं।

X की कीमत ₹3 प्रति इकाई और Y की कीमत ₹2 प्रति इकाई है। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें और न्यूनतम लागत वाला आहार ग्राफ़ द्वारा निर्धारित करें।

6 A company manufactures two products, P and Q. It earns ₹50 profit per unit of P and ₹40 per unit of Q. The company can produce a maximum of 200 units of both products combined. The production of P requires 1 hour of labor per unit, and Q requires 2 hours per unit. The total labor available is 300 hours. Formulate and solve graphically to find the optimal production quantity for maximum profit.

एक कंपनी दो उत्पाद, P और Q, बनाती है। P से प्रति इकाई ₹50 और Q से प्रति इकाई ₹40 का लाभ होता है। कंपनी कुल मिलाकर 200 इकाई से अधिक उत्पादन नहीं कर सकती। P के उत्पादन में प्रति इकाई 1 घंटे और Q के उत्पादन में 2 घंटे का श्रम लगता है। कुल उपलब्ध श्रम 300 घंटे है। रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या तैयार करें और अधिकतम लाभ के लिए इष्टतम उत्पादन मात्रा ग्राफ़ के माध्यम से निर्धारित करें।

Case Study 1:

A company supplies goods from two warehouses (A and B) to two cities (X and Y). The transportation cost per unit from warehouse A to city X is ₹10, and to city Y is ₹15. From warehouse B, the cost per unit to city X is ₹12, and to city Y is ₹8. Warehouse A has a capacity of 100 units, while warehouse B has a capacity of 120 units. The demand for city X is 80 units and for city Y is 90 units. The company wants to minimize the total transportation cost.

एक कंपनी दो गोदामों (A और B) से दो शहरों (X और Y) को वस्तुओं की आपूर्ति करती है। गोदाम A से शहर X तक प्रति इकाई परिवहन लागत ₹10 है, और शहर Y तक ₹15 है। गोदाम B से शहर X तक प्रति इकाई लागत ₹12 है, और शहर Y तक ₹8 है। गोदाम A की क्षमता 100 इकाई है, जबकि गोदाम B की क्षमता 120 इकाई है। शहर X की मांग 80 इकाई है और शहर Y की मांग 90 इकाई है। कंपनी कुल परिवहन लागत को न्यूनतम करना चाहती है।

Questions:

1. If the company has to fulfill the demand of city X using only warehouse B, what will be the minimum cost?? (1 Mark)
   यदि कंपनी को शहर X की मांग पूरी करने के लिए केवल गोदाम B का उपयोग करना हो, तो न्यूनतम लागत कितनी होगी?

2. What constraints should be considered while forming the linear programming model? (1 Mark)
   रैखिक प्रोग्रामिंग मॉडल बनाते समय किन व्यवरोधों पर विचार किया जाना चाहिए?
3. If an additional demand of 20 units arises in city Y, how will the feasible region change? (1 Mark)
   यदि शहर Y में 20 इकाइयों की अतिरिक्त मांग उत्पन्न होती है, तो सुसंगत क्षेत्र कैसे बदलेगा?
4. Formulate the Linear Programming Problem for this scenario.
   इस परिदृश्य के लिए रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को तैयार करें।**(**2 Marks)

Case Study 2:

A factory produces two types of products, P and Q. Each unit of product P requires 2 hours of machine time and 3 hours of labor, whereas each unit of product Q requires 3 hours of machine time and 2 hours of labor. The factory has a maximum of 60 machine hours and 60 labor hours available per week. The profit on each unit of product P is ₹50 and on each unit of product Q is ₹40. The objective is to maximize the total profit.

एक फैक्टरी दो प्रकार के उत्पाद, P और Q, बनाती है। उत्पाद P की प्रत्येक इकाई को 2 घंटे मशीन समय और 3 घंटे श्रम की आवश्यकता होती है, जबकि उत्पाद Q की प्रत्येक इकाई को 3 घंटे मशीन समय और 2 घंटे श्रम की आवश्यकता होती है। फैक्टरी के पास प्रति सप्ताह अधिकतम 60 मशीन घंटे और 60 श्रम घंटे उपलब्ध हैं। उत्पाद P की प्रत्येक इकाई पर लाभ ₹50 है और उत्पाद Q की प्रत्येक इकाई पर लाभ ₹40 है। उद्देश्य कुल लाभ को अधिकतम करना है।

Questions:

1. What is the objective function in this scenario? (1 Mark)
   इस परिदृश्य में उद्देश्य फलन क्या है?
2. What will be the feasible region for this problem? (1 Mark)
   इस समस्या के लिए सुसंगत क्षेत्र क्या होगा?
3. If the machine hour availability increases to 80 hours, how will it impact the optimal solution? (1 Mark)
   यदि मशीन घंटे की उपलब्धता 80 घंटे तक बढ़ जाती है, तो यह इष्टतम समाधान को कैसे प्रभावित करेगा?
4. Identify and write the constraints for this problem. (2 Marks)
   इस समस्या के लिए व्यवरोधों की पहचान करें और लिखें।

Case Study 3:

A nutritionist wants to design a diet plan using two food items, A and B. Each unit of food A contains 4g protein and 2g fat, while each unit of food B contains 2g protein and 3g fat. The daily requirement is at least 40g of protein and 30g of fat. The cost per unit of food A is ₹5 and food B is ₹4. The aim is to minimize the cost while meeting the nutritional requirements.

एक पोषण विशेषज्ञ दो खाद्य वस्तुओं A और B का उपयोग करके एक आहार योजना बनाना चाहते हैं। खाद्य वस्तु A की प्रत्येक इकाई में 4 ग्राम प्रोटीन और 2 ग्राम वसा होती है, जबकि खाद्य वस्तु B की प्रत्येक इकाई में 2 ग्राम प्रोटीन और 3 ग्राम वसा होती है। प्रतिदिन कम से

कम 40 ग्राम प्रोटीन और 30 ग्राम वसा की आवश्यकता होती है। खाद्य वस्तु A की प्रति इकाई लागत ₹5 है और खाद्य वस्तु B की प्रति इकाई लागत ₹4 है। उद्देश्य यह है कि पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करते हुए कुल लागत को न्यूनतम किया जाए।

Questions:

1. What are the constraints in this case? (1 Mark)
   इस स्थिति में व्यवरोध क्या हैं?
2. What is the objective function for this problem? (1 Mark)
   इस समस्या के लिए उद्देश्य फलन क्या होगा?
3. How will the feasible region change if the fat requirement increases to 40g? (1 Mark)
   यदि वसा की आवश्यकता 40 ग्राम हो जाती है, तो सुसंगत क्षेत्र कैसे बदलेगा?
4. Construct the Linear Programming Model for this problem. (2 Marks)
   इस समस्या के लिए रैखिक प्रोग्रामिंग मॉडल बनाएं।

Case Study 4:

A company wants to advertise its product on two platforms: Television (T) and Social Media (S). A TV ad costs ₹20,000 and reaches 50,000 people, while a social media ad costs ₹10,000 and reaches 30,000 people. The total budget is ₹1,00,000, and the company wants to reach at least 2,00,000 people. The goal is to minimize the cost while ensuring the required audience reach.

एक कंपनी अपने उत्पाद का विज्ञापन दो माध्यमों पर करना चाहती है: टेलीविजन (T) और सोशल मीडिया (S)। एक टीवी विज्ञापन की लागत ₹20,000 है और यह 50,000 लोगों तक पहुँचता है, जबकि एक सोशल मीडिया विज्ञापन की लागत ₹10,000 है और यह 30,000 लोगों तक पहुँचता है। कुल बजट ₹1,00,000 है, और कंपनी कम से कम 2,00,000 लोगों तक पहुँचना चाहती है। उद्देश्य यह है कि आवश्यक दर्शक पहुँच सुनिश्चित करते हुए कुल लागत को न्यूनतम किया जाए।

Questions:

1. What is the optimization goal in this case? (1 Mark)
   इस स्थिति में अनुकूलन लक्ष्य क्या है?
2. What is the feasible region for this problem? (1 Mark)
   इस समस्या के लिए सुसंगत क्षेत्र क्या होगा?
3. If the budget increases to ₹1,50,000, how will it affect the solution? (1 Mark)
   यदि बजट ₹1,50,000 तक बढ़ जाता है, तो समाधान पर इसका क्या प्रभाव पड़ेगा?)
4. Formulate the Linear Programming Problem using inequalities. (2 Marks)
   (असमिकाओं का उपयोग करके रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या को तैयार करे।