Yogoda Satsanga Mahavidyalaya

M.COM Sem III

Subject: Quantitative Techniques for Business Decision Making

Topic: Linear Programming Problem(Lecture 01-02)

Ms. Simran Kaur, Assistant Professor, Department of Commerce

LINEAR PROGRAMMING PROBLEM

- A common problem in business is ***allocation of resources*** **(संसाधनों का आवंटन)** (which includes machinery, labour, money, time, warehouse space, raw materials).
- Linear Programming helps to ***find optimal solutions(इष्टतम समाधान खोजने में)*** to such problems.
- It has nothing to do with computer programming.
- A linear Programming model provides an efficient method for ***determining an optimal decision*** chosen from a large number of possible decisions.
- An optimal decision could be a **decision for maximum profit or minimum cost.**

STEP 1: Formulation of LPP (Mathematical Model)

Illustration

A manufacturer produces two types of models M1 and M2.

Each M1 model requires **4 hours of grinding** and **2 hours of polishing**.

Each M2 model requires **2 hours of grinding** and **5 hours of polishing**.

The manufacturer has 2 grinders and 3 polishers.

Each **grinder works for 40 hours a week** and **each polisher works for 60 hours a week.**

Profit on M1 model is Rs. 3 and M2 model is Rs 4 .

How should the manufacturer allocate his production capacity to the two type of models so that they may make maximum profit in a week.

Remember: Requirements of a Linear Programming Problem

- **DECISION VARIABLE (related to how many units of M1 and M2)**
- **WELL DEFINED OBJECTIVE FUNCTION(Z) – (Maximum Profit)**
- **CONSTRAINTS OR RESTRICTIONS (Grinder and Polisher)**
- **NON NEGATIVE RESTRICTION**
- **LINEARITY**

STEP 1: Identify the decision variable (निर्णय चर की पहचान करें)

We need to figure out how many units of M1 and M2 need to produced for maximum profit.

Let x_1 = Number of units of M1 produced in a week.

x_2= Number of units of M2 produced in a week.

Step 2: Objective Function (profit maximization)

Profit on M1= Rs 3

Profit on M2 =Rs4

Z(max)= $3x_1 + 4x_2$

Step 3: Constraints (बाधाएं)

Particulars	**M1**	**M2**	**AVAILABILITY (उपलब्धता)**
Grinding	**4 hours**	**2 hours**	**40*2=80**
Polishing	**2 hours**	**5 hours**	**60*3=180**

Constraints

$4x_1 + 2x_2 \le 80$ (GRINDING)

$2x_1 + 5x_2 \le 180$(POLISHING)

Step 4: Non Negative Restriction

$x_1 \ge 0$, $x_2 \ge 0$

The above illustration in Hindi: एलपीपी का निर्माण (गणितीय मॉडल)

उदाहरण

एक निर्माता दो प्रकार के मॉडल M1 और M2 का उत्पादन करता है.

प्रत्येक M1 मॉडल **पीसने के 4 घंटे** और चमकाने के **2 घंटे की** आवश्यकता है.

प्रत्येक M2 मॉडल **पीसने के 2 घंटे** और चमकाने के **5 घंटे की** आवश्यकता है.

निर्माता के पास 2 ग्राइंडर और 3 पॉलिशर हैं.

प्रत्येक **ग्राइंडर सप्ताह में 40 घंटे काम करता** है और **प्रत्येक पॉलिशर सप्ताह में 60 घंटे काम करता है।**

M1 मॉडल पर मुनाफा 3 रुपये और M2 मॉडल पर 4 रुपये है ।

निर्माता को अपनी उत्पादन क्षमता को दो प्रकार के मॉडलों को कैसे आवंटित करना चाहिए ताकि वे एक सप्ताह में अधिकतम लाभ कमा सकें।

याद रखें: एक रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या की आवश्यकताएं

- **निर्णय चर (M1 और M2 की कितनी इकाइयों से संबंधित)**
- **सुपरिभाषित ऑब्जेक्टिव फंक्शन (Z) - (अधिकतम लाभ)**
- **बाधाएं या प्रतिबंध (ग्राइंडर और पॉलिशर)**
- **गैर नकारात्मक प्रतिबंध**

चरण 1: निर्णय चर की पहचान

हमें यह पता लगाने की जरूरत है कि अधिकतम लाभ के लिए M1 और M2 की कितनी इकाइयों का उत्पादन करने की आवश्यकता है ।

x_1 = एक सप्ताह में उत्पादित M1 की इकाइयों की संख्या चलो।

x_2= एक सप्ताह में उत्पादित M2 की इकाइयों की संख्या।

चरण 2: ऑब्जेक्टिव फंक्शन (लाभ अधिकतमीकरण)

एम1= 3 रुपये पर लाभ

M2 = Rs4 पर लाभ

Z (अधिकतम)= $3x_1 + 4x_2$

चरण 3: बाधाएं

विवरण	M1 M2	(उपलब्धता)
पिसाई	4 घंटे 2 घंटे	40*20=80
चमकाने	2 घंटे 5 घंटे	60*3=180

बाधाएं

$4x_1 + 2x_2 \leq 80$ (पिसाई)

$2x_1 + 5x_2 \leq 180$ (पॉलिशिंग)

चरण 4: गैर नकारात्मक प्रतिबंध

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$