कक्षा-10

दो चर वाले रैखिक समीकरण युग्म

Pair of Linear Equations in two Variables

अध्याय - 3

भाग - 6

प्रतिस्थापन विधि

By : Rajendra Yadav Sir

ipca
A dose of life

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

प्रतिस्थापन विधि

प्रतिस्थापन विधि

- द्विचर रैखिक समीकरण युग्म को हल करने की बीजगणितीय विधियों में से एक विधि है- प्रतिस्थापन विधि
- प्रतिस्थापन विधि को हम निम्न उदाहरणों के माध्यम से समझेंगे-

प्रतिस्थापन विधि

$7x - 15y = 2$ —— ①

तथा

$x + 2y = 3$ —— ②

समी. ② से :

$x = 3 - 2y$ —— ③

समी. ③ का मान समी. ① में रखने पर :

$7(3-2y) - 15y = 2$

$\Rightarrow 21 - 14y - 15y = 2$

उदाहरण **1.** प्रतिस्थापन विधि द्वारा निम्न रैखिक समीकरण युग्म को हल कीजिए :

$7x - 15y = 2$

$x + 2y = 3$

$\Rightarrow -29y = 2 - 21$

$\Rightarrow -29y = -19$

$\Rightarrow y = \frac{-19}{-29}$

$\Rightarrow \boxed{y = \frac{19}{29}}$

अब सभी ③ से :

$x = 3 - 2y$

$\Rightarrow x = 3 - 2 \times \frac{19}{29}$

$\Rightarrow x = \frac{87 - 38}{29}$

$\Rightarrow \boxed{x = \frac{49}{29}}$

ipca
A dose of life

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रतिस्थापन विधि

माना, पुत्री की वर्तमान आयु = x वर्ष

आफ़ताब की आयु = y वर्ष

प्रश्नानुसार :

$$y-7=7(x-7)$$

$$\Rightarrow y-7=7x-49$$

$$\Rightarrow y=7x-49+7$$

$$\Rightarrow y=7x-42 \quad \text{—— (1)}$$

उदाहरण 2. आफ़ताब अपनी पुत्री से कहता है, 'सात वर्ष पूर्व मैं तुमसे सात गुनी आयु का था। अब से 3 वर्ष बाद मैं तुमसे केवल तीन गुनी आयु का रह जाऊँगा।' इस स्थिति को बीजगणितीय रूप में व्यक्त कीजिए एवं प्रतिस्थापन विधि से हल कीजिए।

ipca
A dose of life

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

पुनः प्रश्नानुसार :

$$y+3 = 3(x+3)$$

$$\Rightarrow y+3 = 3x+9$$

$$\Rightarrow y = 3x+9-3$$

$$\Rightarrow y = 3x+6 \quad \text{——} (2)$$

समी (1) का मान समी (2) में रखने पर :

$$y = 3x+6 \quad \text{——} (2)$$

$$7x-42 = 3x+6$$

$$7x-3x = 6+42$$

$$4x = 48$$

$$x = \frac{48}{4} = 12$$

$$\boxed{x = 12}$$

अब समी. ② से:

$$y = 3x + 6$$

$$\Rightarrow y = 3 \times 12 + 6$$

$$\Rightarrow y = 36 + 6$$

$$\Rightarrow \boxed{y = 42}$$

अत: $x = 12$ व $y = 42$]



ipca
A dose of life

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रतिस्थापन विधि

माना एक पेंसिल का मूल्य = ₹ x

व एक रबड़ का मूल्य = ₹ y

अतः प्रश्नानुसार :

$2x + 3y = 9$ ——— (1)

$4x + 6y = 18$ ——— (2)

उदाहरण 3. 2 पेंसिल और 3 रबड़ों का मूल्य ₹ 9 है और 4 पेंसिल और 6 रबड़ों का मूल्य ₹ 18 है। प्रत्येक पेंसिल और प्रत्येक रबड़ का मूल्य ज्ञात कीजिए।

समी. ① से :

$2x + 3y = 9$

$\Rightarrow 2x = 9 - 3y$ ——— ③

अब, समी. ③ का मान समी. ② में रखने पर :

$4x + 6y = 18$ ——— ②

$\Rightarrow 2(2x) + 6y = 18$

$\Rightarrow 2(9-3y) + 6y = 18$

$\Rightarrow 18 - 6y + 6y = 18$

$\Rightarrow -6y + 6y = 18 - 18$

$\Rightarrow 0 = 0$

प्रतिस्थापन विधि

$x + 2y - 4 = 0$ —— ①

व

$2x + 4y - 12 = 0$ —— ②

समी. ① से :

$x = 4 - 2y$ —— ③

समी. ② व ③ से :

उदाहरण 4. दो रेल पटरियाँ, समीकरणों $x + 2y - 4 = 0$ और $2x + 4y - 12 = 0$ द्वारा निरूपित की गई हैं। क्या रेल पटरियाँ एक दूसरे को काटेंगी?

$2x + 4y = 12$

$2(4 - 2y) + 4y = 12$

$\Rightarrow 8 - 4y + 4y = 12$

$\Rightarrow 0 = 12 - 8$

$\Rightarrow 0 = 4$ (असंभव)

अतः ये दोनो रेल की पटरियाँ एक-दूसरे को नहीं काटेंगी।

ipca
A dose of life

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

प्रश्नावली 3.2

1. निम्न रैखिक समीकरण युग्म को प्रतिस्थापन विधि से हल कीजिए:



ipca
A dose of life

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रश्नावली 3.2

$x + y = 14$ — ①

व $x - y = 4$ — ②

समी ② से :

$x = 4 + y$ — ③

अब, समी ③ को समी ① में रखने पर :

(i) $x + y = 14$

$x - y = 4$

$x + y = 14$

$\Rightarrow 4 + y + y = 14$

$\Rightarrow 2y = 14 - 4 = 10$

$\Rightarrow y = \frac{10}{2}$

$\Rightarrow \boxed{y = 5}$

अब, $y = 5$ सभी ③ में रखने पर :

$$x = 4 + y$$

$$\Rightarrow x = 4 + 5$$

$$\Rightarrow \boxed{x = 9}$$

अतः $x = 9$ व $y = 5$

ipca
A dose of life

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रश्नावली 3.2

(ii) $s - t = 3$ ——— ①

$\frac{s}{3} + \frac{t}{2} = 6$ ——— ②

यहाँ $s - t = 3$

$\Rightarrow s = 3 + t$ ——— ③

समी. ③ का मान समी. ② में रखने पर:

$\frac{s}{3} + \frac{t}{2} = 6$

$\Rightarrow \frac{3+t}{3} + \frac{t}{2} = 6$

$\Rightarrow \frac{6+2t+3t}{6} = 6$

$\Rightarrow 6 + 5t = 36$

$\Rightarrow 5t = 36 - 6$

$\Rightarrow 5t = 30$

ipca
A dose of life

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$\Rightarrow 5t = 30$

$\Rightarrow t = \frac{30}{5}$

$\Rightarrow \boxed{t = 6}$

समी. ③ से :

$S = 3 + t$

$\Rightarrow S = 3 + 6$

$\Rightarrow \boxed{S = 9}$

अत: $S = 9$

$t = 6$



ipca
A dose of life

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

प्रश्नावली 3.2

(iii) $3x - y = 3$ ——— (1)

$9x - 3y = 9$ ——— (2)

समी. (1) से :

$3x = 3 + y$ ——— (3)

समी. (2) व (3) से :

$9x - 3y = 9$

$\Rightarrow 3 \times 3x - 3y = 9$

$\Rightarrow 3(3 + y) - 3y = 9$

$\Rightarrow 9 + 3y - 3y = 9$

$\Rightarrow 3y - 3y = 9 - 9$

$\Rightarrow 0 = 0$

ipca
A dose of life

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

अतः ये रेखाएँ संपाती रेखाएँ हैं,
तथा इनके अपरिमित रूप से अनन्त
हल विद्यमान होंगे।