

# SSC Higher Math

অধ্যয়নভিত্তিক কন্টেন্ট-২০২৩

অধ্যায়-১১: স্থানাঙ্ক জ্যামিতি

## প্রয়োজনীয় তথ্য:

### ■ স্থানাঙ্কের কতিপয় নিয়ম :

- সাধারণভাবে  $x$ -Coordinate-কে ভুজ এবং  $y$ -Coordinate-কে কোটি বলা হয়।
- $O(0, 0)$ -কে মূলবিন্দু হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।
- স্থানাঙ্ক জ্যামিতি : বিন্দু, সরলরেখা ও বক্ররেখার বীজগাণিতিক প্রকাশ জ্যামিতির যে অংশে অধ্যয়ন করা হয়, তাই স্থানাঙ্ক জ্যামিতি নামে পরিচিত।
- কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক : পরস্পর সমকোণে ছেদ করে এরূপ এক জোড়া অক্ষের সাপেক্ষে কোনো বিন্দুর স্থানাঙ্ককে আয়তাকার কার্তেসীয় স্থানাঙ্ক বলা হয়।
- মনে রেখো : স্থানাঙ্ক জ্যামিতি ও বিশ্লেষণ জ্যামিতি মূলত কার্তেসীয় স্থানাঙ্কের ওপর নির্ভর করে। তাই রেনে ডেকার্তকে বিশ্লেষণ জ্যামিতির প্রবর্তক বলা হয়।
- সামান্তরিক প্রমাণের শর্ত : বিপরীত বাহুদ্বয় পরস্পর সমান ও কর্ণদ্বয় পরস্পর অসমান হবে।
- আয়ত প্রমাণের শর্ত : বিপরীত বাহুদ্বয় এবং কর্ণদ্বয় পরস্পর সমান হতে হবে।
- তিনটি বিন্দু একই রেখায় অবস্থিত কি না প্রমাণের শর্ত : বিন্দুগুলো  $A, B, C$  হলে  $AB, BC, CA$  বের করলে যেকোনো দুইটির যোগফল তৃতীয়টির সমান হবে। এরূপ বিন্দুত্রয় ত্রিভুজ গঠন করে না।  
যদি এমন হয়, যেকোনো দুই বাহুর বর্গের যোগফল তৃতীয় বাহুর বর্গ হয়, তবে সমকোণী ত্রিভুজ বা সমকোণী সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ হবে।
- রম্বস প্রমাণের শর্ত : বাহুগুলো পরস্পর সমান, কর্ণদ্বয় পরস্পর অসমান।

■ ত্রিভুজ বেত্রের বেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র: ত্রিভুজ  $ABC$  এর  $AB$  বাহুর দৈর্ঘ্য ' $c$ ',  $BC$  বাহুর দৈর্ঘ্য ' $a$ ' এবং  $CA$  বাহুর দৈর্ঘ্য ' $b$ ' এবং পরিসীমা ' $2s$ ' হলে  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$  বর্গ একক।

■ ত্রিভুজবেত্রের বেত্রফল নির্ণয় :  $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$  এবং  $C(x_3, y_3)$  ত্রিভুজ  $ABC$  এর তিনটি শীর্ষবিন্দু হলে,  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

যেখানে,  $\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} = (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_1y_3)$  বর্গ একক

মন্তব্য : মনে রাখা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ যে, এ পদ্ধতিতে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ক্ষেত্রে বিন্দুসমূহের স্থানাঙ্ক  $\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$  অবশ্যই ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিতে হবে।

■ চতুর্ভুজ বেত্রের বেত্রফল :  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), (x_4, y_4)$  শীর্ষবিশিষ্ট চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix}$  বর্গ একক।

মন্তব্য : এ পদ্ধতিতে ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের ক্ষেত্রে বিন্দুসমূহের স্থানাঙ্ক  $\begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix}$  অবশ্যই ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিতে হবে।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন ১১ প্রতিবেদ্রে প্রদত্ত বিন্দুসমূহের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর।

i. (2, 3) ও (4, 6)

সমাধান :

মনে করি, প্রদত্ত বিন্দুদ্বয় P(2, 3) এবং Q(4, 6)

∴ বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব

$$PQ = \sqrt{(4-2)^2 + (6-3)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2^2 + 3^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{4 + 9} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{13} \text{ একক}$$

$$\text{নির্ণেয় দূরত্ব} = \sqrt{13} \text{ একক।}$$

ii. (-3, 7) ও (-7, 3)

সমাধান :

মনে করি, প্রদত্ত বিন্দুদ্বয় P(-3, 7) এবং Q(-7, 3)

∴ বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব

$$PQ = \sqrt{\{-7 - (-3)\}^2 + (3 - 7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-7 + 3)^2 + (3 - 7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-4)^2 + (-4)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{16 + 16} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{32} \text{ একক}$$

$$= 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{নির্ণেয় দূরত্ব} = 4\sqrt{2} \text{ একক।}$$

iii. (a, b) ও (b, a)

সমাধান :

মনে করি, প্রদত্ত বিন্দুদ্বয় P(a, b) এবং Q(b, a)

∴ বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব

$$PQ = \sqrt{(b-a)^2 + (a-b)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{b^2 - 2ba + a^2 + a^2 - 2ab + b^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2a^2 - 4ab + 2b^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2(a-b)^2} \text{ একক}$$

$$= (a-b)\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{নির্ণেয় দূরত্ব} = (a-b)\sqrt{2} \text{ একক।}$$

iv. (0, 0) ও (sinθ, cosθ)

সমাধান :

মনে করি, প্রদত্ত বিন্দুদ্বয় P(0, 0) এবং Q(sinθ, cosθ)

∴ বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব

$$PQ = \sqrt{(\sin\theta - 0)^2 + (\cos\theta - 0)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{1} = 1 \text{ একক}$$

নির্ণেয় দূরত্ব = 1 একক।

v.  $\left(-\frac{3}{2}, -1\right)$  ও  $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$

সমাধান :

মনে করি, প্রদত্ত বিন্দুদ্বয়  $P\left(-\frac{3}{2}, -1\right)$  এবং  $Q\left(\frac{1}{2}, 2\right)$

$\therefore$  বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব

$$PQ = \sqrt{\left\{\frac{1}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right)\right\}^2 + \{2 - (-1)\}^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right)^2 + (2 + 1)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2 + (3)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2^2 + 9} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{4 + 9} \text{ একক}$$

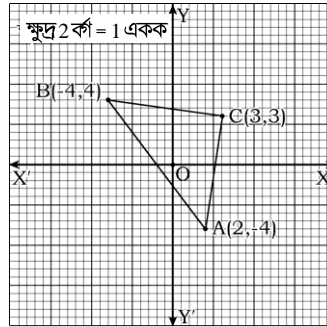
$$= \sqrt{13} \text{ একক}$$

নির্ণেয় দূরত্ব =  $\sqrt{13}$  একক।

প্রশ্ন ১২। একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয় যথাক্রমে  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$  ও  $C(3, 3)$ । ত্রিভুজটি অঙ্কন কর এবং দেখাও যে, এটি একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।

সমাধান :

প্রদত্ত বিন্দুসমূহ  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$  ও  $C(3, 3)$ ।  $XY$  সমতলে বিন্দুগুলোর অবস্থান দেখানো হলো  $A$ ,  $B$ ;  $B$ ,  $C$  এবং  $C$ ,  $A$  যোগ করে ত্রিভুজটি অঙ্কন করা হলো :



এখন, ABC ত্রিভুজের

$$AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-4 - 2)^2 + \{4 - (-4)\}^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-6)^2 + (8)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{36 + 64} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{100} \text{ একক}$$

$$= 10 \text{ একক।}$$

$$BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(3 + 4)^2 + (3 - 4)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(7)^2 + (-1)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{49 + 1} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{50} \text{ একক}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ একক।}$$

$$\begin{aligned}
\text{এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(3-2)^2 + (3+4)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{1^2 + 7^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{49 + 1} \text{ একক} \\
&= \sqrt{50} \text{ একক} \\
&= 5\sqrt{2} \text{ একক।}
\end{aligned}$$

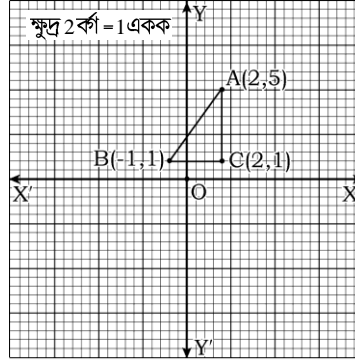
যেহেতু ABC ত্রিভুজে, BC বাহুর দৈর্ঘ্য = AC বাহুর দৈর্ঘ্য।

সুতরাং ABC ত্রিভুজ একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন ১৩** A(2, 5), B(-1, 1) ও C(2, 1) একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয়। ত্রিভুজটি ঠিক ও দেখাও যে, এটি একটি সমকোণী ত্রিভুজ।

**সমাধান :**

দেওয়া আছে, একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয় A(2, 5), B(-1, 1) ও C(2, 1)। XY সমতলে বিন্দুত্রয়ের অবস্থান দেখানো হলো এবং এদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজটি দেখানো হলো।



এখন, ABC ত্রিভুজের

$$\begin{aligned}
\text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-1-2)^2 + (1-5)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{9 + 16} \text{ একক} \\
&= \sqrt{25} \text{ একক} \\
&= 5 \text{ একক।}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2+1)^2 + (1-1)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{3^2 + 0^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{9} \text{ একক} \\
&= 3 \text{ একক।}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2-2)^2 + (1-5)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{0^2 + (-4)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{0 + 16} \text{ একক} \\
&= \sqrt{16} \text{ একক} \\
&= 4 \text{ একক।}
\end{aligned}$$

$$\text{সুতরাং } AB^2 = 5^2 = 25$$

$$BC^2 = 3^2 = 9$$

$$AC^2 = 4^2 = 16$$

$$\therefore AC^2 + BC^2 = 16 + 9 = 25 = AB^2$$

অতএব, ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন ১৪** A(1, 2), B(-3, 5) ও C(5, -1) বিন্দুত্রয় দ্বারা ত্রিভুজ গঠন করা যায় কিনা যাচাই কর।

সমাধান :

আমরা জানি, যেকোনো ত্রিভুজের দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহু অপেক্ষা বৃহত্তর।

মনে করি, ABC একটি ত্রিভুজ এবং AB, BC ও AC এর তিনটি বাহু।

$$\begin{aligned}\text{এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-3-1)^2 + (5-2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + (3)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+9} \text{ একক} \\ &= \sqrt{25} \text{ একক} \\ &= 5 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5+3)^2 + (-1-5)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(8)^2 + (-6)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{64+36} \text{ একক} \\ &= \sqrt{100} \text{ একক} \\ &= 10 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (-1-2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + (-3)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+9} \text{ একক} \\ &= \sqrt{25} \text{ একক} \\ &= 5 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\text{এখানে, } AB + AC = 5 + 5 = 10 = BC$$

অর্থাৎ দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহুর সমান।

∴ বিন্দু তিনটি একই সরলরেখায় অবস্থান করে অর্থাৎ বিন্দু তিনটি দ্বারা ত্রিভুজ গঠন করা যাবে না।

প্রশ্ন ১৫ ৥ মূলবিন্দু থেকে  $(-5, 5)$  ও  $(5, k)$  বিন্দুদ্বয় সমদূরবর্তী হলে  $k$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান :

মনে করি, প্রদত্ত বিন্দুদ্বয়  $A(-5, 5)$ ,  $B(5, k)$  এবং মূলবিন্দু  $O(0, 0)$ ।

$$\begin{aligned}\text{সুতরাং, দূরত্ব } OA &= \sqrt{(-5-0)^2 + (5-0)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-5)^2 + (5)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{25+25} \text{ একক} \\ &= \sqrt{50} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং দূরত্ব } OB &= \sqrt{(5-0)^2 + (k-0)^2} \\ &= \sqrt{5^2 + k^2} \\ &= \sqrt{25 + k^2} \text{ একক।}\end{aligned}$$

যেহেতু,  $OA = OB$

$$\text{সুতরাং } \sqrt{25 + k^2} = \sqrt{50}$$

$$\text{বা, } 25 + k^2 = 50 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\text{বা, } k^2 = 50 - 25$$

$$\text{বা, } k^2 = 25$$

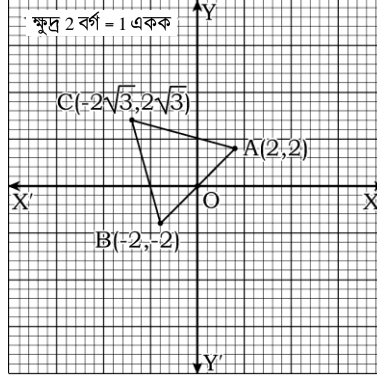
$$\therefore k = \pm 5$$

নির্ণেয় মান  $k = -5, 5$ .

প্রশ্ন ১৬ ১ দেখাও যে,  $A(2, 2)$ ,  $B(-2, -2)$  এবং  $C(-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3})$  একটি সমবাহু ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। এর পরিসীমা তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর।

সমাধান :

XY সমতলে  $A(2, 2)$ ,  $B(-2, -2)$  এবং  $C(-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3})$  বিন্দুগুলোর অবস্থান চিহ্নিত করা হলো :



$$\begin{aligned} \text{এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-2-2)^2 + (-2-2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + (-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-2\sqrt{3}+2)^2 + (2\sqrt{3}+2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(2-2\sqrt{3})^2 + (2+2\sqrt{3})^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{2^2-2.2.2\sqrt{3}+(2\sqrt{3})^2+2^2+2.2.2\sqrt{3}+(2\sqrt{3})^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4-8\sqrt{3}+4 \times 3+4+8\sqrt{3}+4 \times 3} \text{ একক} \\ &= \sqrt{8+12+12} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-2\sqrt{3}-2)^2 + (2\sqrt{3}-2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(2\sqrt{3}+2)^2 + (2\sqrt{3}-2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{2\{(2\sqrt{3})^2+2^2\}} \text{ একক} \\ &= \sqrt{2(4 \times 3+4)} \text{ একক} \\ &= \sqrt{2 \times 16} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক।} \end{aligned}$$

এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য = BC বাহুর দৈর্ঘ্য = AC বাহুর দৈর্ঘ্য।

সুতরাং ABC ত্রিভুজ একটি সমবাহু ত্রিভুজ এবং A, B, C বিন্দুদ্বয় ত্রিভুজটির শীর্ষবিন্দু।

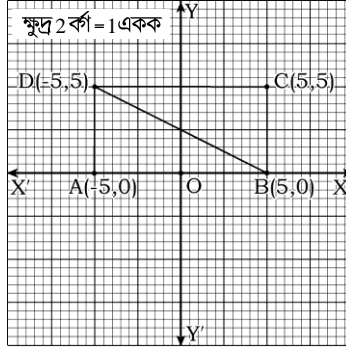
আবার, ABC ত্রিভুজের পরিসীমা = AB + BC + AC

$$\begin{aligned} &= 4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} + 4\sqrt{2} \text{ একক} \\ &= 12\sqrt{2} \text{ একক} \\ &= 16.971 \text{ একক} \end{aligned}$$

[তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত (প্রায়)।] (Ans.)

প্রশ্ন ১৭ ১ দেখাও যে,  $A(-5, 0)$ ,  $B(5, 0)$ ,  $C(5, 5)$  ও  $D(-5, 5)$  একটি আয়তবেত্রের চারটি শীর্ষবিন্দু।

সমাধান : XY সমতলে  $A(-5, 0)$ ,  $B(5, 0)$ ,  $C(5, 5)$  ও  $D(-5, 5)$  বিন্দু চারটির অবস্থান চিহ্নিত করা হলো :



এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(5+5)^2 + (0-0)^2}$  একক  
 $= \sqrt{(10)^2 + 0^2}$  একক  
 $= 10$  একক।

CD বাহুর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(-5-5)^2 + (5-5)^2}$  একক  
 $= \sqrt{(-10)^2 + 0^2}$  একক  
 $= \sqrt{100}$  একক  
 $= 10$  একক।

$\therefore$  AB বাহুর দৈর্ঘ্য = CD বাহুর দৈর্ঘ্য

আবার, AD বাহুর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(-5+5)^2 + (5-0)^2}$  একক  
 $= \sqrt{0^2 + 5^2}$  একক  
 $= \sqrt{25}$  একক  
 $= 5$  একক।

BC বাহুর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(5-5)^2 + (5-0)^2}$  একক  
 $= \sqrt{0^2 + (5)^2}$  একক  
 $= \sqrt{25}$  একক  
 $= 5$  একক।

$\therefore$  AD বাহুর দৈর্ঘ্য = BC বাহুর দৈর্ঘ্য

$\therefore$  ABCD চতুর্ভুজটির বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান।

সুতরাং ABCD একটি সামান্তরিক বা আয়তক্ষেত্র।

এখন, BD কর্ণের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(-5-5)^2 + (5-0)^2}$  একক  
 $= \sqrt{(-10)^2 + (5)^2}$  একক  
 $= \sqrt{100 + 25}$  একক  
 $= \sqrt{125}$  একক  
 $= 5\sqrt{5}$  একক

এখন  $BD^2 = (5\sqrt{5})^2 = 25 \times 5 = 125$

$AB^2 = 10^2 = 100$

$AD^2 = 5^2 = 25$

$\therefore AB^2 + AD^2 = 100 + 25 = 125$

$\therefore BD^2 = AB^2 + AD^2$

$\therefore$  পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে ABD একটি সমকোণী ত্রিভুজ এবং  $\angle BAD$  সমকোণ।

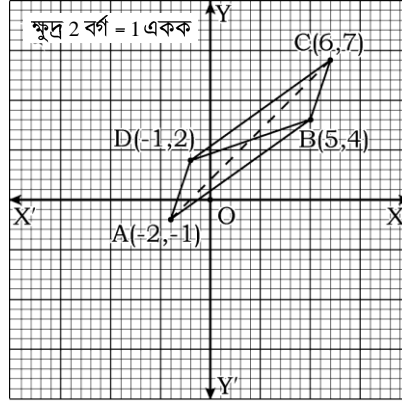
সুতরাং ABCD একটি আয়তক্ষেত্র।

অর্থাৎ বিন্দু চারটি একটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। (দেখানো হলো)

[বি. দ্র. Text বইয়ে ভুলক্রমে আয়তক্ষেত্রের স্থলে বর্গক্ষেত্র লেখা হয়েছে।]

প্রশ্ন ১৮।  $A(-2, -1)$ ,  $B(5, 4)$ ,  $C(6, 7)$  এবং  $D(-1, 2)$  দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়তক্ষেত্র তা নির্ণয় কর।

সমাধান :  $XY$  সমতলে  $A(-2, -1)$ ,  $B(5, 4)$ ,  $C(6, 7)$  এবং  $D(-1, 2)$  বিন্দু চারটির অবস্থান চিহ্নিত করা হলো :



$$\begin{aligned}\text{এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{\{5 - (-2)\}^2 + \{4 - (-1)\}^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(5 + 2)^2 + (4 + 1)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{7^2 + 5^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{49 + 25} \text{ একক} \\ &= \sqrt{74} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-1 - 6)^2 + (2 - 7)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-7)^2 + (-5)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{49 + 25} \text{ একক} \\ &= \sqrt{74} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} = \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য}$$

$$\begin{aligned}\text{আবার, AD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-1 + 2)^2 + (2 + 1)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{1^2 + 3^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{1 + 9} \text{ একক} \\ &= \sqrt{10} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6 - 5)^2 + (7 - 4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{1^2 + 3^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{1 + 9} \text{ একক} \\ &= \sqrt{10} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{AD বাহুর দৈর্ঘ্য} = \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য}$$

সুতরাং ABCD চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান।

$\therefore$  ABCD একটি সামান্তরিক বা আয়তক্ষেত্র।

$$\begin{aligned}\text{এখন, AC কর্ণের দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6 + 2)^2 + (7 + 1)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{8^2 + 8^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{64 + 64} \text{ একক} \\ &= \sqrt{128} \text{ একক} \\ &= 8\sqrt{2} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\text{এবং BD কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-1 - 5)^2 + (2 - 4)^2} \text{ একক}$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(-6)^2 + (-2)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{36 + 4} \text{ একক} \\
&= \sqrt{40} \text{ একক} \\
&= 2\sqrt{10} \text{ একক।}
\end{aligned}$$

∴ AC কর্ণের দৈর্ঘ্য ≠ BD কর্ণের দৈর্ঘ্য

সুতরাং ABCD একটি সামান্তরিক।

অর্থাৎ বিন্দু চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক।

**প্রশ্ন ৯** A(10, 5), B(7, 6), C(-3, 5) বিন্দুগুলোর মধ্যে কোনটি P(3, -2) এর সবচেয়ে নিকটবর্তী ও কোনটি সবচেয়ে দূরবর্তী।

**সমাধান :** প্রদত্ত বিন্দুগুলো যথাক্রমে A(10, 5), B(7, 6), C(-3, 5) এবং P(3, -2)।

P হতে যথাক্রমে A, B, C বিন্দুগুলোর দূরত্ব নির্ণয় করি।

$$\begin{aligned}
\therefore \text{দূরত্ব PA} &= \sqrt{(10-3)^2 + (5+2)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{7^2 + 7^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{49 + 49} \text{ একক} \\
&= \sqrt{98} \text{ একক} \\
&= 9.899 \text{ একক (প্রায়)।}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{দূরত্ব PB} &= \sqrt{(7-3)^2 + (6+2)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{4^2 + 8^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{16 + 64} \text{ একক} \\
&= \sqrt{80} \text{ একক} \\
&= 8.944 \text{ একক (প্রায়)।}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{দূরত্ব PC} &= \sqrt{(-3-3)^2 + (5+2)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{(-6)^2 + 7^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{36 + 49} \text{ একক} \\
&= \sqrt{85} \text{ একক} \\
&= 9.220 \text{ একক (প্রায়)।}
\end{aligned}$$

সুতরাং P হতে B এর দূরত্ব কম এবং A এর দূরত্ব বেশি।

∴ P বিন্দুর সবচেয়ে নিকটবর্তী বিন্দু B এবং সবচেয়ে দূরবর্তী বিন্দু A.

**প্রশ্ন ১০** P(x, y) বিন্দু থেকে y-অক্ষের দূরত্ব এবং Q(3, 2) বিন্দুর দূরত্ব সমান। প্রমাণ কর যে,  $y^2 - 4y - 6x + 13 = 0$

**সমাধান :**

এখানে, P(x, y) বিন্দু থেকে y অক্ষের দূরত্ব = x

এবং P(x, y) বিন্দু থেকে Q(3, 2) বিন্দুর দূরত্ব

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{(3-x)^2 + (2-y)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{9 - 6x + x^2 + 4 - 4y + y^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{x^2 + y^2 - 6x - 4y + 13} \text{ একক}
\end{aligned}$$

প্রশ্নমতে,  $\sqrt{x^2 + y^2 - 6x - 4y + 13} = x$

$$\text{বা, } x^2 + y^2 - 6x - 4y + 13 = x^2 \quad [\text{বর্গ করে}]$$

$$\text{বা, } y^2 - 6x - 4y + 13 = x^2 - x^2$$

$$\therefore y^2 - 4y - 6x + 13 = 0 \quad (\text{প্রমাণিত})$$

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

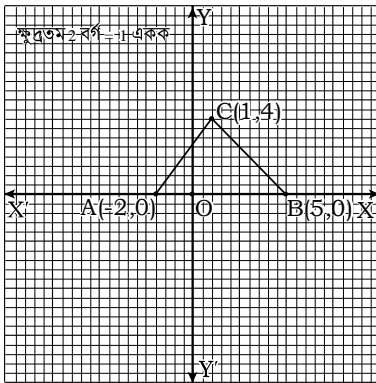
অনুশীলনী ১১.২

প্রশ্ন ১১ A(-2, 0), B(5, 0), C(1, 4) যথাক্রমে  $\Delta ABC$  এর শীর্ষবিন্দু।

(i) AB, BC এবং CA বাহুর দৈর্ঘ্য এবং  $\Delta ABC$  এর পরিসীমা নির্ণয় কর।

(ii) ত্রিভুজটির বেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : (i) দেওয়া আছে, প্রদত্ত বিন্দুসমূহ A(-2, 0), B(5, 0) এবং C(1, 4)। xy সমতলে বিন্দুগুলোর অবস্থান দেখানো হলো।



এখন, ABC ত্রিভুজের,

$$AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য, } c = \sqrt{(5 + 2)^2 + (0 - 0)^2} \\ = \sqrt{7^2}$$

$$= \sqrt{49} \\ = 7 \text{ একক (Ans.)}$$

$$BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য, } a = \sqrt{(1 - 5)^2 + (4 - 0)^2} \\ = \sqrt{16 + 16} \\ = \sqrt{32} \\ = 4\sqrt{2} \text{ একক (Ans.)}$$

$$CA \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য, } b = \sqrt{(-2 - 1)^2 + (0 - 4)^2} \\ = \sqrt{(-3)^2 + (-4)^2} \\ = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} \\ = 5 \text{ একক (Ans.)}$$

$$\text{এখন, } \Delta ABC \text{ এর পরিসীমা} = AB + BC + CA \\ = c + a + b \\ = (7 + 4\sqrt{2} + 5) \text{ একক} \\ = (12 + 4\sqrt{2}) \text{ একক (Ans.)}$$

(ii) এখানে, ত্রিভুজটির পরিসীমা  $2s = 12 + 4\sqrt{2}$  একক

$$\therefore \text{ত্রিভুজটির অর্ধপরিসীমা } s = \frac{12 + 4\sqrt{2}}{2} \text{ একক}$$

$$= \frac{2(6 + 2\sqrt{2})}{2} \text{ একক}$$

$$= 6 + 2\sqrt{2} \text{ একক।}$$

∴ ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{(6+2\sqrt{2})(6+2\sqrt{2}-4\sqrt{2})(6+2\sqrt{2}-5)(6+2\sqrt{2}-7)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{(6+2\sqrt{2})(6-2\sqrt{2})(2\sqrt{2}+1)(2\sqrt{2}-1)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{\{6^2 - ((2\sqrt{2})^2)\} \{(2\sqrt{2})^2 - 1^2\}} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{(36 - 4 \times 2)(4 \times 2 - 1)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{(36 - 8)(8 - 1)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{28 \times 7} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{196} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 14 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১২ নিম্নোক্ত প্রতিবেদ্রে ABC ত্রিভুজের বেত্রফল নির্ণয় কর :

(i) A(2, 3), B(5, 6) এবং C(-1, 4);

(ii) A(5,2) B(1,6) এবং C(-2, -3);

সমাধান : (i) দেওয়া আছে, A (2, 3), B (5, 6) এবং C (-1, 4) শীর্ষবিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে বিবেচনা করে পাই,

$$\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 5 & -1 & 2 \\ 3 & 6 & 4 & 3 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{2.6 + 5.4 + (-1).3 - 5.3 - (-1).6 - 2.4\} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (12 + 20 - 3 - 15 + 6 - 8) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (38 - 26) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 6 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

(ii) দেওয়া আছে, A(5, 2), B (1, 6) এবং C(-2, -3) শীর্ষবিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে বিবেচনা করে পাই,

$$\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 5 & 1 & -2 & 5 \\ 2 & 6 & -3 & 2 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{5.6 + 1.(-3) + (-2).2 - 1.2 - (-2).6 - 5.(-3)\} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (30 - 3 - 4 - 2 + 12 + 15) \text{ বর্গ একক}$$

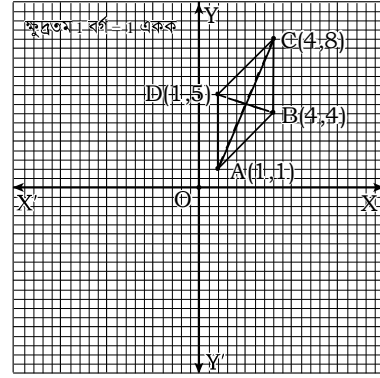
$$= \frac{1}{2} (57 - 9) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 48 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 24 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৩ ও ১১ দেখাও যে, A(1, 1), B(4, 4), C(4, 8) এবং D(1, 5) বিন্দুগুলো একটি সামান্তরিকের শীর্ষবিন্দু। AC ও BD বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। সামান্তরিকটির বেত্রফল ত্রিভুজের মাধ্যমে তিন দশমিক স্থান পর্যন্ত নির্ণয় কর।

সমাধান : XY সমতলে A(1, 1), B(4, 4), C(4, 8) এবং D(1, 5) বিন্দুগুলো স্থাপন করি।



এখন, AB বাহুর দৈর্ঘ্য,  $a = \sqrt{(4-1)^2 + (4-1)^2}$

$$= \sqrt{3^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{9+9}$$

$$= \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ একক}$$

BC বাহুর দৈর্ঘ্য,  $b = \sqrt{(4-4)^2 + (8-4)^2}$

$$= \sqrt{0^2 + 4^2}$$

$$= 4 \text{ একক}$$

CD বাহুর দৈর্ঘ্য,  $c = \sqrt{(1-4)^2 + (5-8)^2}$

$$= \sqrt{(-3)^2 + (-3)^2}$$

$$= \sqrt{9+9}$$

$$= \sqrt{18} = 3\sqrt{2} \text{ একক}$$

AD বাহুর দৈর্ঘ্য,  $d = \sqrt{(1-1)^2 + (5-1)^2}$

$$= \sqrt{0^2 + 4^2}$$

$$= 4 \text{ একক}$$

AC বাহুর দৈর্ঘ্য,  $e = \sqrt{(4-1)^2 + (8-1)^2}$

$$= \sqrt{3^2 + 7^2}$$

$$= \sqrt{9+49}$$

$$= \sqrt{58} \text{ একক}$$

BD বাহুর দৈর্ঘ্য,  $f = \sqrt{(1-4)^2 + (5-4)^2}$

$$= \sqrt{(-3)^2 + 1^2}$$

$$= \sqrt{9+1}$$

$$= \sqrt{10} \text{ একক}$$

এখানে,  $AB = CD$  এবং  $AD = BC$  কিন্তু কর্ণ  $AC \neq$  কর্ণ  $BD$

$\therefore A, B, C, D$  বিন্দুগুলো একটি সামান্তরিকের শীর্ষবিন্দু। (দেখানো হলো)

$\therefore AC = \sqrt{58}$  একক এবং  $BD = \sqrt{10}$  একক। (Ans.)

এখন,  $\Delta ABD$  এর অর্ধপরিসীমা  $s = \frac{a+f+d}{2}$

$$= \frac{3\sqrt{2} + \sqrt{10} + 4}{2} \text{ একক}$$

$$= 5.70 \text{ একক।}$$

$\therefore ABD$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \sqrt{s(s-a)(s-f)(s-d)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{5.70(5.70-3\sqrt{2})(5.70-4)(5.70-\sqrt{10})} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{5.70 \times 1.457 \times 1.70 \times 2.538} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{35.832} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 5.986 \text{ বর্গ একক (প্রায়)}$$

$\therefore ABCD$  সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল

$$= 2(ABD \text{ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল})$$

$$= 2 \times 5.986 \text{ বর্গ একক (প্রায়)}$$

$$= 11.972 \text{ বর্গ একক (প্রায়) (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৪ ১  $A(-a, 0), B(0, -a), C(a, 0)$  এবং  $D(0, a)$

শীর্ষবিশিষ্ট  $ABCD$  চতুর্ভুজটির বেত্রফল কত?

সমাধান :

এখানে,  $ABCD$  চতুর্ভুজটির শীর্ষবিন্দুগুলো হলো :  $A(-a, 0),$

$B(0, -a), C(a, 0)$  এবং  $D(0, a)$ ।

$\therefore ABCD$  চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -a & 0 & a & 0 & -a \\ 0 & -a & 0 & a & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (a^2 + 0 + a^2 + 0 - 0 + a^2 - 0 + a^2) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 4a^2 \text{ বর্গ একক}$$

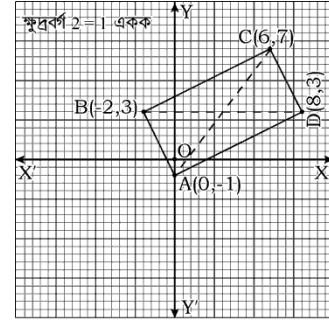
$$= 2a^2 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৫ ১ দেখাও যে,  $(0, -1), (-2, 3), (6, 7)$  এবং  $(8, 3)$

বিন্দুগুলো একটি আয়তবেত্রের চারটি শীর্ষ। কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্য ও আয়তটির বেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি, শীর্ষ বিন্দু চারটি  $A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7)$

এবং  $D(8, 3)$ । এখন,  $XY$  সমতলে প্রদত্ত চারটি বিন্দু স্থাপন করে যোগ করি।



এখন,  $ABCD$  চতুর্ভুজের

$$AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2-0)^2 + (3+1)^2}$$

$$= \sqrt{(-2)^2 + (4)^2}$$

$$= \sqrt{4+16}$$

$$= \sqrt{20} \text{ একক}$$

$$BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(6+2)^2 + (7-3)^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{64+16}$$

$$= \sqrt{80} \text{ একক}$$

$$CD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(8-6)^2 + (3-7)^2}$$

$$= \sqrt{2^2 + (-4)^2}$$

$$= \sqrt{4+16}$$

$$= \sqrt{20} \text{ একক}$$

$$AD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(8-0)^2 + (3+1)^2}$$

$$= \sqrt{8^2 + 4^2}$$

$$= \sqrt{64+16}$$

$$= \sqrt{80} \text{ একক}$$

$$\text{আবার, } AC \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(6-0)^2 + (7+1)^2}$$

$$= \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$= \sqrt{36+64}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$= 10 \text{ একক (Ans.)}$$

$$\text{এবং } BD \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(8+2)^2 + (3-3)^2}$$

$$= \sqrt{10^2 + 0^2}$$

$$= \sqrt{100}$$

$$= 10 \text{ একক (Ans.)}$$

$\therefore ABCD$  চতুর্ভুজের  $AB = CD, BC = AD$  এবং কর্ণ  $AC =$  কর্ণ

$BD$

$\therefore ABCD$  চতুর্ভুজটি একটি আয়তক্ষেত্র।

$\therefore$  বিন্দুগুলো একটি আয়তক্ষেত্রের চারটি শীর্ষবিন্দু।

$$ABCD \text{ আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} = AB \times AD$$

$$\begin{aligned}
&= \sqrt{20} \times \sqrt{80} \text{ বর্গ একক} \\
&= \sqrt{20 \times 80} \text{ বর্গ একক} \\
&= \sqrt{1600} \text{ বর্গ একক} \\
&= 40 \text{ বর্গ একক (Ans.)}
\end{aligned}$$

প্রশ্ন ১৬ ৥ তিনটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $A(-2, 1)$ ,  $B(10, 6)$  এবং  $C(a, -6)$ ।  $AB = BC$  হলে  $a$  এর সম্ভাব্য মানসমূহ নির্ণয় কর। 'a' এর মানের সাহায্যে যে ত্রিভুজ গঠিত হয় এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A(-2, 1)$ ,  $B(10, 6)$  এবং  $C(a, -6)$

$$\begin{aligned}
AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(10+2)^2 + (6-1)^2} = \sqrt{(12)^2 + 5^2} \\
&= \sqrt{144 + 25} \\
&= \sqrt{169} \\
&= 13 \text{ একক}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(a-10)^2 + (-6-6)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{(a-10)^2 + (-12)^2} \text{ একক} \\
&= \sqrt{a^2 - 20a + 100 + 144} \text{ একক} \\
&= \sqrt{a^2 - 20a + 244}
\end{aligned}$$

প্রশ্নমতে,  $AB = BC$

$$\text{বা, } \sqrt{a^2 - 20a + 244} = 13$$

$$\text{বা, } a^2 - 20a + 244 = (13)^2$$

$$\text{বা, } a^2 - 20a + 244 = 169$$

$$\text{বা, } a^2 - 20a + 244 - 169 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 20a + 75 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 15a - 5a + 75 = 0$$

$$\text{বা, } a(a-15) - 5(a-15) = 0$$

$$\text{বা, } (a-15)(a-5) = 0$$

$$\therefore a = 5, 15$$

এখন,  $a = 5$  হলে বিন্দু তিনটির স্থানাঙ্ক হয়  $A(-2, 1)$ ,  $B(10, 6)$  এবং  $C(5, -6)$ ।

বিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে পাই,

$$\Delta ACB \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 5 & 10 & -2 \\ 1 & -6 & 6 & 1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (12 + 30 + 10 - 5 + 60 + 12) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (124 - 5) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 119 \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{119}{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$\therefore a = 5 \text{ হলে, ক্ষেত্রফল } \frac{119}{2} \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

আবার,

$a = 15$  হলে, বিন্দু তিনটির স্থানাঙ্ক  $A(-2, 1)$ ,  $B(10, 6)$  এবং  $C(15, -6)$ । বিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে পাই,

$$\Delta ACB \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 15 & 10 & -2 \\ 1 & -6 & 6 & 1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (12 + 90 + 10 - 15 + 60 + 12) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (184 - 15) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{169}{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$\therefore a = 15 \text{ হলে, ক্ষেত্রফল } \frac{169}{2} \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

[বি. দ্র. পাঠ্য বইয়ের উত্তরমালায় ভুল আছে]

প্রশ্ন ১৭ ৥  $A, B, C$  তিনটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $A(a, a+1)$ ,  $B(-6, -3)$  এবং  $C(5, -1)$ ।  $AB$  এর দৈর্ঘ্য  $AC$  এর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ হলে 'a' এর সম্ভাব্য মান এবং ত্রিভুজটির বৈশিষ্ট্য নির্ণয় কর।

সমাধান :

এখানে,  $A, B, C$  বিন্দু তিনটির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $A(a, a+1)$ ,  $B(-6, -3)$  এবং  $C(5, -1)$ ।

$$\therefore AB \text{ এর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(a+6)^2 + (a+1+3)^2}$$

$$= \sqrt{(a+6)^2 + (a+4)^2}$$

$$= \sqrt{a^2 + 12a + 36 + a^2 + 8a + 16}$$

$$= \sqrt{2a^2 + 20a + 52} \text{ একক}$$

$$AC \text{ এর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(a-5)^2 + (a+1+1)^2}$$

$$= \sqrt{(a-5)^2 + (a+2)^2}$$

$$= \sqrt{a^2 - 10a + 25 + a^2 + 4a + 4}$$

$$= \sqrt{2a^2 - 6a + 29} \text{ একক}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \sqrt{2a^2 + 20a + 52} = 2\sqrt{2a^2 - 6a + 29}$$

$$\text{বা, } 2a^2 + 20a + 52 = 4(2a^2 - 6a + 29) \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\text{বা, } 2a^2 + 20a + 52 = 8a^2 - 24a + 116$$

$$\text{বা, } 2a^2 + 20a + 52 - 8a^2 + 24a - 116 = 0$$

$$\text{বা, } -6a^2 + 44a - 64 = 0$$

$$\text{বা, } -2(3a^2 - 22a + 32) = 0$$

$$\text{বা, } 3a^2 - 22a + 32 = 0$$

$$\text{বা, } 3a^2 - 16a - 6a + 32 = 0$$

$$\text{বা, } a(3a - 16) - 2(3a - 16) = 0$$

$$\text{বা, } (3a - 16)(a - 2) = 0$$

$$\text{হয়, } 3a - 16 = 0 \quad \text{অথবা, } a - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 3a = 16 \quad \therefore a = 2$$

$$\therefore a = 5 \frac{1}{3}$$

নির্ণেয় মান  $a = 5 \frac{1}{3}$  অথবা  $a = 2$ .

এখন,  $a = 5 \frac{1}{3}$  বা,  $\frac{16}{3}$  হলে,

$$\begin{aligned} \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2 \cdot \left(\frac{16}{3}\right)^2 + 20 \cdot \frac{16}{3} + 52} \\ &= \sqrt{2 \cdot \frac{256}{9} + \frac{320}{3} + 52} \\ &= \sqrt{\frac{512 + 960 + 468}{9}} \\ &= \sqrt{\frac{1940}{9}} = \frac{\sqrt{1940}}{3} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5+6)^2 + (-1+3)^2} \\ &= \sqrt{(11)^2 + 2^2} \\ &= \sqrt{121+4} \\ &= \sqrt{125} = 5\sqrt{5} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2 \cdot \left(\frac{16}{3}\right)^2 - 6 \cdot \frac{16}{3} + 29} \\ &= \sqrt{2 \cdot \frac{256}{9} - 32 + 29} \\ &= \sqrt{\frac{512}{9} - 32 + 29} \\ &= \sqrt{\frac{512 - 288 + 261}{9}} \\ &= \sqrt{\frac{485}{9}} = \frac{\sqrt{485}}{3} \text{ একক} \end{aligned}$$

যেহেতু  $AB \neq BC \neq AC$

$\therefore$  ABC ত্রিভুজটি বিষমবাহু ত্রিভুজ।

আবার,  $a = 2$  হলে A বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $A(2, 3)$

এখন, ABC ত্রিভুজে,

$$\begin{aligned} \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2 \cdot 2^2 + 20 \cdot 2 + 52} \\ &= \sqrt{8 + 40 + 52} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5+6)^2 + (-1+3)^2} \\ &= \sqrt{(11)^2 + 2^2} \\ &= \sqrt{121+4} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{125} = 5\sqrt{5}$$

$$\begin{aligned} \text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2 + 29} \\ &= \sqrt{8 - 12 + 29} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এখানে, } AB^2 + AC^2 &= (\sqrt{100})^2 + (\sqrt{25})^2 \\ &= 100 + 25 \\ &= 125 \end{aligned}$$

$$BC^2 = (\sqrt{125})^2 = 125$$

$$\therefore AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$\therefore$  ABC ত্রিভুজটি সমকোণী। এর অতিভুজ BC এবং  $\angle BAC$  সমকোণ।

প্রশ্ন ১৮ ৥ নিম্নোক্ত চতুর্ভুজসমূহের বেত্রফল নির্ণয় কর [ পদ্ধতি ২ ব্যবহার কর ] :

(i)  $(0, 0), (-2, 4), (6, 4), (4, 1)$ ;

সমাধান :

মনে করি, বিন্দু চারটি  $A(-2, 4), B(0, 0), C(4, 1)$  এবং  $D(6, 4)$

$\therefore$  বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র ABCD

$$\text{এর ক্ষেত্রফল, } = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 0 & 4 & 6 & -2 \\ 4 & 0 & 1 & 4 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{(-2) \cdot 0 + 0 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 6 \cdot 4 -$$

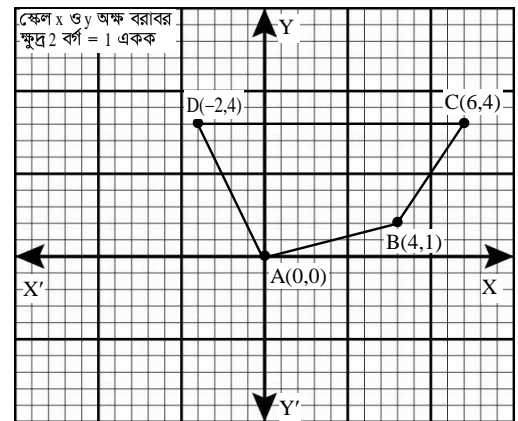
$$0 - 0 \cdot 4 - 1 \cdot 6 - 4(-2)\}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + 16 + 24 - 0 - 0 - 6 + 8)$$

$$= \frac{1}{2} (48 - 6)$$

$$= \frac{1}{2} \times 42$$

$$= 21 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$



(ii)  $(1, 4), (-4, 3), (1, -2), (4, 0)$ ;

সমাধান :

মনে করি, বিন্দু চারটি A(1, 4), B(-4, 3), C(1, -2) এবং D(4, 0)

∴ বিন্দুগুলোকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র ABCD এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -4 & 1 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & -2 & 0 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

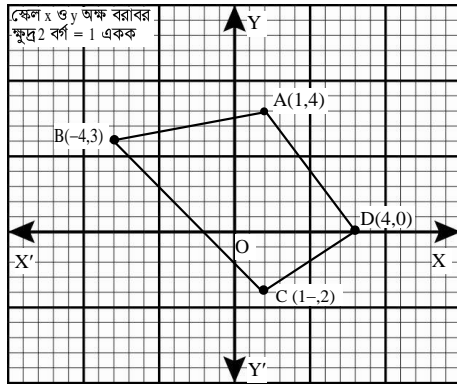
$$= \frac{1}{2} \{1.3 + (-4)(-2) + 1.0 + 4.4 - 4(-4) - 1.3 - 4(-2) - 1.0\} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (3 + 8 + 0 + 16 + 16 - 3 + 8 - 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (51 - 3) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 48 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 24 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$



(iii) (1, 0), (-3, 3), (4, 3), (5, 1);

সমাধান : মনে করি, বিন্দু চারটি A(1, 0), B(5, 1), C(4, 3) এবং D(-3, 3) বিন্দুগুলোকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র ABCD এর ক্ষেত্রফল

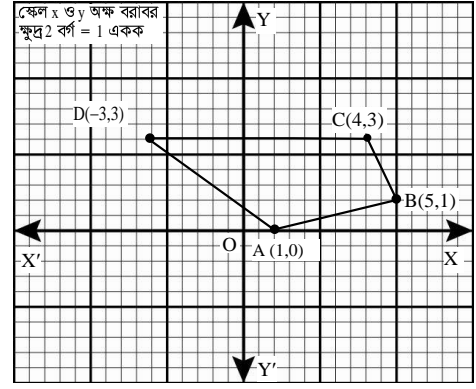
$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 5 & 4 & -3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 3 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (1 + 15 + 12 + 0 - 0 - 4 + 9 - 3)$$

$$= \frac{1}{2} (37 - 7)$$

$$= \frac{1}{2} \times 30$$

$$= 15 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$



বি. দ্র. [পাঠ্য বইয়ের প্রদত্ত (-3, -3) বিন্দু ও অপর তিনটি বিন্দু দিয়ে চতুর্ভুজ আঁকা অসম্ভব। তাই (-3, -3) এর পরিবর্তে (-3, 3) নিয়ে সমাধান করা হলো।]

প্রশ্ন ১৯ দেখাও যে, A(2, -3), B(3, -1), C(2, 0), D(-1, 1) এবং E(-2, -1) শীর্ষবিশিষ্ট বহুভুজের বেত্রফল 11 বর্গ একক।

সমাধান : প্রদত্ত বিন্দুগুলো A(2, -3), B(3, -1), C(2, 0), D(-1, 1) এবং E(-2, -1) বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে বহুভুজ ABCDE এর ক্ষেত্রফল—

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 & -1 & -2 & 2 \\ -3 & -1 & 0 & 1 & -1 & -3 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{2(-1) + 3.0 + 2.1 + (-1)(-1) + (-2)(-3) -$$

$$(-3.3 - (-1).2 - 0(-1) - 1(-2) - (-1).2)\} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (-2 + 0 + 2 + 1 + 6 + 9 + 2 + 0 + 2 + 2) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 22 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 11 \text{ বর্গ একক (দেখানো হলো)}$$

প্রশ্ন ১০ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ A(3, 4), B(-4, 2), C(6, -1) এবং D(p, 3)। শীর্ষসমূহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত। ABCD চতুর্ভুজের বেত্রফল ত্রিভুজ ABC এর বেত্রফলের দ্বিগুণ হলে p এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান :

এখানে, A(3, 4), B(-4, 2), C(6, -1) এবং D(P, 3) বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র ABCD এর ক্ষেত্রফল :

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & P & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{3.2 + (-4)(-1) + 6.3 + P.4 - 4(-4) - 2.6 - (-1)$$

$$P - 3.3\}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 4 + 18 + 4P + 16 - 12 + P - 9)$$

$$= \frac{1}{2} (23 + 5P) \text{ বর্গ একক}$$

আবার, A(3, 4), B(-4, 2) এবং C(6, -1) বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীতদিকে নিয়ে ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{3 \cdot 2 + (-4)(-1) + 6 \cdot 4 - 4(-4) - 2 \cdot 6 - (-1)3\}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 4 + 24 + 16 - 12 + 3)$$

$$= \frac{1}{2} \times 41 = \frac{41}{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{1}{2} (23 + 5p) = 2 \times \frac{41}{2}$$

$$\text{বা, } 23 + 5P = 82$$

$$\text{বা, } 5P = 82 - 23$$

$$\text{বা, } 5P = 59$$

$$\therefore P = \frac{59}{5}$$

$$\text{নির্ণেয় মান, } P = \frac{59}{5}$$

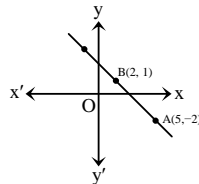
### অনুশীলনের প্রশ্ন ও সমাধান

## অনুশীলনী ১১.৩

প্রশ্ন ১১ নিম্নোক্ত প্রতিটি বেত্রে A ও B বিন্দুগামী সরলরেখায় ঢাল নির্ণয় কর।

(ক) A(5, -2) এবং B(2, 1)

সমাধান :



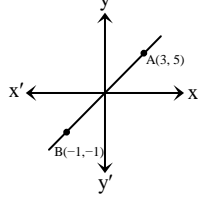
প্রদত্ত বিন্দু A(5, -2) এবং B(2, 1)।

আমরা জানি, একটি সরলরেখা যখন  $A(x_1, y_1)$  ও  $B(x_2, y_2)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে তখন এর ঢাল  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$$\therefore A \text{ ও } B \text{ বিন্দুগামী সরল রেখার ঢাল} = \frac{1 - (-2)}{2 - 5} = \frac{1 + 2}{-3} = \frac{3}{-3} = -1 \text{ (Ans.)}$$

(খ)  $A(3, 5)$  এবং  $B(-1, -1)$

সমাধান :



এখানে, প্রদত্ত বিন্দু দুটি  $A(3, 5)$  এবং  $B(-1, -1)$ ।

আমরা জানি, একটি সরলরেখা যখন  $A(x_1, y_1)$  ও  $B(x_2, y_2)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে তখন এর ঢাল  $= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$$\therefore A \text{ ও } B \text{ বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল} = \frac{-1 - 5}{-1 - 3} = \frac{-6}{-4} = \frac{3}{2} \text{ (Ans.)}$$

(গ)  $A(t, t)$  এবং  $B(t^2, t)$

সমাধান : এখানে, প্রদত্ত বিন্দু দুটি  $A(t, t)$  এবং  $B(t^2, t)$ ।

আমরা জানি, একটি সরলরেখা যখন  $A(x_1, y_1)$  ও  $B(x_2, y_2)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে তখন এর ঢাল  $= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$$\therefore A \text{ ও } B \text{ বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল} = \frac{t - t}{t^2 - t} = \frac{0}{t^2 - t} = 0 \text{ (Ans.)}$$

(ঘ)  $A(t, t+1)$  এবং  $B(3t, 5t+1)$

সমাধান : প্রদত্ত বিন্দু  $A(t, t+1)$  এবং  $B(3t, 5t+1)$ ।

আমরা জানি, একটি সরলরেখা যখন  $A(x_1, y_1)$  ও  $B(x_2, y_2)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে তখন এর ঢাল  $= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$$\begin{aligned} \therefore A \text{ ও } B \text{ বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল} &= \frac{(5t+1) - (t+1)}{3t - t} \\ &= \frac{5t + 1 - t - 1}{2t} = \frac{4t}{2t} \\ &= 2 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ২ ৥ তিনটি ভিন্ন বিন্দু  $A(t, 1)$ ,  $B(2, 4)$  এবং  $C(1, t)$  সমরেখ হলে  $t$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A(t, 1)$ ,  $B(2, 4)$  এবং  $C(1, t)$ ।

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 1}{2 - t} = \frac{3}{2 - t}$$

$$\text{এবং } BC \text{ রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{t - 4}{1 - 2} = \frac{t - 4}{-1} = -(t - 4) = 4 - t$$

$A, B$  ও  $C$  সমরেখ হওয়ায়  $AB$  ও  $BC$  রেখার ঢাল একই হবে।

$$\text{শর্তমতে, } \frac{3}{2 - t} = 4 - t$$

$$\text{বা, } 8 - 2t - 4t + t^2 = 3$$

$$\text{বা, } t^2 - 6t + 8 - 3 = 0$$

$$\text{বা, } t^2 - 6t + 5 = 0$$

$$\text{বা, } t^2 - 5t - t + 5 = 0$$

$$\text{বা, } (t - 5)(t - 1) = 0$$

$$\therefore t = 1 \text{ অথবা, } t = 5$$

কিন্তু  $t \neq 1$  কারণ,  $t = 1$  হলে A ও C একই বিন্দু হবে।

$$\therefore t = 5 \text{ (Ans)}$$

প্রশ্ন ১৩ ১১ দেখাও যে, A(0, -3), B(4, -2) এবং C(16, 1) বিন্দু তিনটি সমরেখ।

সমাধান :

দেওয়া আছে, A(0, -3), B(4, -2) এবং C(16, 1)

এখানে, A(0, -3), B(4, -2) এবং C(16, 1) বিন্দু তিনটি সমরেখ হতে হলে AB ও BC এর ঢাল একই হবে।

$$\therefore \text{AB রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-2 - (-3)}{4 - 0} = \frac{-2 + 3}{4} = \frac{1}{4}$$

$$\text{এবং BC রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - (-2)}{16 - 4} = \frac{1 + 2}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

যেহেতু AB এবং BC রেখার ঢাল একই।

সুতরাং A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ। (দেখানো হলো)

প্রশ্ন ১৪ ১১ A(1, -1), B(t, 2) এবং C(t<sup>2</sup>, t + 3) সমরেখ হলে t এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে, A(1, -1), B(t, 2) এবং C(t<sup>2</sup>, t + 3)।

$$\therefore \text{AB এর ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - (-1)}{t - 1} = \frac{2 + 1}{t - 1} = \frac{3}{t - 1}$$

$$\text{এবং BC রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{t + 3 - 2}{t^2 - t} = \frac{t + 1}{t^2 - t}$$

A, B, C সমরেখ হওয়ায় AB ও BC এর ঢাল একই হবে।

$$\text{শর্তমতে, } \frac{3}{t - 1} = \frac{t + 1}{t^2 - t}$$

$$\text{বা, } 3t^2 - 3t = t^2 - 1$$

$$\text{বা, } 3t^2 - 3t - t^2 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 2t^2 - 3t + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 2t^2 - 2t - t + 1 = 0$$

$$\text{বা, } (t - 1)(2t - 1) = 0$$

$$\text{হয়, } t - 1 = 0$$

$$\therefore t = 1$$

$$\text{অথবা, } 2t - 1 = 0$$

$$\text{বা, } 2t = 1$$

$$\therefore t = \frac{1}{2}$$

$$\therefore t \text{ এর সম্ভাব্য মান } 1, \frac{1}{2}, \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১৫ ১১ A(3, 3p) এবং B(4, p<sup>2</sup> + 1) বিন্দুগামী রেখার ঢাল -1 হলে p এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে, প্রদত্ত বিন্দু দুটি A(3, 3p) এবং B(4, p<sup>2</sup> + 1)

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{p^2+1-3p}{4-3} = \frac{p^2-3p+1}{1} = p^2-3p+1$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } p^2-3p+1 = -1$$

$$\text{বা, } p^2-3p+1+1=0$$

$$\text{বা, } p^2-3p+2=0$$

$$\text{বা, } p^2-2p-p+2=0$$

$$\text{বা, } p(p-2)-1(p-2)=0$$

$$\text{বা, } (p-2)(p-1)=0$$

$$\text{হয় } p-2=0 \quad \text{অথবা, } p-1=0$$

$$\therefore p=2 \quad \therefore p=1$$

$$\therefore p \text{ এর সম্ভাব্য মান } 2, 1 \text{ Ans.}$$

প্রশ্ন ১৬ ১ প্রমাণ কর যে,  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$  এবং  $C(1, 1)$  সমরেখ হবে, যদি  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$  হয়।

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$  এবং  $C(1, 1)$

$$AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{b-0}{0-a} = -\frac{b}{a}$$

$$\text{এবং } BC \text{ রেখার ঢাল} = \frac{1-b}{1-0} = \frac{1-b}{1} = 1-b$$

বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে  $AB$  এবং  $BC$ -এর ঢাল একই হবে।

$$\text{শর্তমতে, } \frac{b}{-a} = 1-b$$

$$\text{বা, } -\frac{b}{a} = -(b-1)$$

$$\text{বা, } \frac{b}{a} = b-1$$

$$\text{বা, } b = ab - a$$

$$\text{বা, } a + b = ab$$

$$\text{বা, } \frac{a+b}{ab} = 1 \quad [\text{উভয়পক্ষকে } \frac{1}{ab} \text{ দ্বারা গুণ করে}]$$

$$\therefore \frac{1}{b} + \frac{1}{a} = 1$$

অর্থাৎ,  $A, B, C$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হবে যদি  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$  হয়। (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১৭ ১  $A(a, b)$ ,  $B(b, a)$  এবং  $C\left(\frac{1}{a}, \frac{1}{b}\right)$  সমরেখ হলে প্রমাণ কর যে,  $a + b = 0$ .

সমাধান : দেওয়া আছে,  $A(a, b)$ ,  $B(b, a)$  এবং  $C\left(\frac{1}{a}, \frac{1}{b}\right)$

$$\therefore AB \text{ এর ঢাল} = \frac{a-b}{b-a} = -\frac{(b-a)}{(b-a)} = -1$$

$$\text{এবং } BC \text{ রেখার ঢাল} = \frac{\frac{1}{b}-a}{\frac{1}{a}-b} = \frac{1-ab}{b} = \frac{1-ab}{b} \times \frac{a}{1-ab} = \frac{a}{b}$$

যেহেতু বিন্দু তিনটি সমরেখ,

সুতরাং AB এবং BC এর ঢাল একই হবে।

$$\text{শর্তমতে, } -1 = \frac{a}{b}$$

$$\text{বা, } \frac{a}{b} = -1$$

$$\text{বা, } a = -b$$

$$\therefore a + b = 0 \text{ (প্রমাণিত)}$$

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক (4, 2) এবং (7, 5); বিন্দুদ্বয়ের সংযোজক রেখাটি x-অক্ষের সাথে কত ডিগ্রি কোণে আনত?

ক) 90°

খ) 60°

গ) 45°

ঘ) 0°

২. A(a, b), B(b, a) ও C( $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}$ ) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে, কোনটি সঠিক?

ক) a + b = 1

খ) a - b = 1

গ) a + b = 0

ঘ) a - b = 0

৩. A(2, 1) এবং B(-1, 4) বিন্দুদ্বয় দ্বারা অতিক্রান্ত সরলরেখার ঢাল কত?

ক) -3

খ) -2

গ) -1

ঘ) 1

নিচের তথ্যের আলোকে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A(0, -3), B(4, -2) এবং C(16, a) তিনটি বিন্দু।

৪. AB রেখার ঢাল কত?

ক)  $\frac{5}{4}$

খ)  $-\frac{5}{4}$

গ)  $\frac{1}{4}$

ঘ)  $-\frac{1}{4}$

৫. a-এর মান কত হলে, বিন্দু তিনটি সমরেখ হবে?

ক) 0

গ) 1

ঘ) 2

ঙ) 3

১১.৪ : সরলরেখার ঢাল

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬. ঢাল ধনাত্মক হলে, x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ কেমন হবে? (কঠিন)

ক) শূন্য

খ) সমকোণ

গ) সূক্ষ্মকোণ

ঘ) স্থূলকোণ

৭. ঢাল ঋণাত্মক হলে, x অক্ষের ঋণাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ কেমন হবে? (কঠিন)

ক) শূন্য

খ) সমকোণ

গ) সূক্ষ্মকোণ

ঘ) স্থূলকোণ

৮.  $y - 2x + 4 = 0$  রেখার ঢাল কোনটি? (মধ্যম)

গ) 2

খ) 4

ঘ) -2

ঙ) -4

৯.  $3x - 4y - 12 = 0$  রেখাটির ঢাল কত হবে? (মধ্যম)

- ক  $\frac{4}{3}$     ●  $\frac{3}{4}$     গ  $\frac{1}{3}$     ঘ  $\frac{1}{4}$

১০.  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$  এবং  $C(1, 1)$  সমরেখ হলে কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$     খ  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = 0$     গ  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = 1$     ঘ  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 0$

১১.  $A(1, -1)$ ,  $B(2, 2)$  এবং  $C(4, t)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে  $t$  এর মান কত? (কঠিন)

- ক 7    ● 8    গ -8    ঘ -7

১২.  $A(5, -2)$  এবং  $B(2, 1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

- ক 3    খ 4    গ 5    ● -1

১৩.  $A(3, 3p)$  এবং  $B(4, p^2 + 1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল -1 হলে  $p$  এর মান কোনটি? (মধ্যম)

- 2, 1    খ -2, 1    গ  $\frac{1}{2}, 1$     ঘ -2, -1

১৪.  $A(3, 5)$  এবং  $B(-1, -1)$  হলে  $AB$  রেখার ঢাল কোনটি? (মধ্যম)

- ক  $\frac{1}{2}$     ●  $\frac{3}{2}$     গ 2    ঘ 5

১৫. স্থানাঙ্ক জ্যামিতিতে কোনো রেখার ঢাল ( $m$ )-কে কীভাবে পরিমাপ করা হয়? (সহজ)

ক  $m = \frac{x \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}}{y \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}}$

●  $m = \frac{y \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}}{x \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}}$

গ  $m = y \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন} - x \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}$

ঘ  $m = y \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন} \times x \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}$

১৬.  $A(1, 3)$  এবং  $B(2, 4)$  বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

- 1    খ 0    গ -1    ঘ 2

১৭.  $A(0, 0)$  এবং  $B(a, b)$  বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

- ক  $\frac{a}{b}$     খ  $ab$     ●  $\frac{b}{a}$     ঘ  $a - b$

১৮.  $A(2, -1)$ ,  $B(3, -5)$  এবং  $C(0, 7)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে,  $AC$  রেখার ঢাল কত? (কঠিন)

- ক 4    খ 2    গ -2    ● -4

১৯. বীজগণিতে দুই চলকের একঘাত সমীকরণ কী নির্দেশ করে? (সহজ)

- সরলরেখা    খ বক্ররেখা    গ স্থূলকোণ    ঘ সূক্ষকোণ

২০. কোনো সরলরেখা দ্বারা  $x$ -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে  $45^\circ$  কোণ উৎপন্ন করলে ঢাল  $m$  এর মান হবে— (মধ্যম)

- ক 0    ● 1  
গ  $\frac{1}{2}$     ঘ  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

২১. দুইটি বিন্দুর কোটি সমান হলে তাদের সংযোগ রেখা  $y$  অক্ষের সাথে কত ডিগ্রী কোণ উৎপন্ন করে? (মধ্যম)

- ক  $45^\circ$     খ  $60^\circ$   
●  $90^\circ$     ঘ  $160^\circ$

২২. কোনো সরলরেখা  $x$ -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে  $60^\circ$  কোণ উৎপন্ন করলে ঢাল  $m$  কত হবে? (মধ্যম)

- ক  $\sqrt{2}$     ●  $\sqrt{3}$     গ  $\frac{1}{\sqrt{2}}$     ঘ  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

ব্যাখ্যা :  $m = \tan\theta = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

২৩. কোনো রেখা  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্মূলকোণ উৎপন্ন করলে ঢালের প্রকৃতি হবে— (সহজ)

- কি ধনাত্মক ● ঋণাত্মক গি অবাস্তব ঘি শূন্য

২৪. তিনটি বিন্দু  $A, B$  এবং  $C$  সমরেখ হলে,  $AB$  ও  $AC$  রেখার ঢাল কিরু প হবে? (মধ্যম)

- কি  $AB$  বড় ও  $AC$  ছোট খি  $AB$  ছোট ও  $AC$  বড়  
● সমান ঘি অসমান

২৫.  $A(2, 3a)$  এবং  $B(3, a^2 + 1)$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল  $-1$  হলে,  $a$  এর মান কত? (কঠিন)

- কি  $0, 1$  ●  $1, 2$  গি  $-1, 2$  ঘি  $2, -1$

২৬. কোনো সরলরেখা  $A(1, a)$  ও  $B(4, a)$  বিন্দুগামী। সরলরেখাটির ঢাল কত? (মধ্যম)

- $0$  খি  $-1$  গি  $1$  ঘি  $a$

২৭. সরলরেখার ঢাল নির্ণয়ের সূত্র নিচের কোনটি? (সহজ)

- কি  $m = \frac{y_2 + 1}{y_2 - y_1}$  খি  $\frac{x_2 + x_1}{x_2 - x_1}$   
●  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$  ঘি  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 + x_1}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৮. i. স্থানাঙ্ক জ্যামিতিতে কোনো রেখার ঢাল ( $m$ )-কে পরিমাপ করা হয়,  $m = \frac{y \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}}{x \text{ স্থানাঙ্কের পরিবর্তন}}$

ii. কোনো সরলরেখা দ্বারা  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ  $\theta$  এবং ঢাল  $m$  এর মধ্যে সম্পর্ক হলো,  $m = \tan\theta$

iii. ঢাল =  $\frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- কি i ও ii খি i ও iii গি ii ও iii ● i, ii ও iii

২৯. i.  $A(2, -5)$  ও  $B(3, -8)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রমকারী রেখার ঢাল,  $-3$

ii.  $A(2, a)$   $B(a, -5)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রমকারী রেখার ঢাল  $2$  হলে,  $a$  এর মান  $-\frac{1}{3}$

iii.  $A(t, 4)$ ,  $B(2, 2)$  ও  $C(1, -1)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে  $t$  এর মান  $8$

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- i ও ii খি i ও iii গি ii ও iii ঘি i, ii ও iii

৩০. সরলরেখার দুইটি বিন্দু  $(x_1, y_1)$  এবং  $(x_2, y_2)$  হলে —

i.  $y_2 = y_1$  হলে ঢাল শূন্য হবে

ii.  $x_2 = x_1$  হলে ঢাল অনির্ণেয়

iii.  $x_2 = x_1$  হলে রেখাটি  $y$  অক্ষের সমান্তরাল

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- কি i ও ii খি i ও iii গি ii ও iii ● i, ii ও iii

৩১. কোনো সরলরেখা  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ —

i. শূন্য হলে, রেখাটি  $x$  অক্ষের সমান্তরাল

ii. সমকোণ হলে, রেখাটি  $y$  অক্ষের সমান্তরাল

iii. সমকোণ হলে, ঢাল অনির্ণেয়

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

কি i ও ii খি i ও iii গি ii ও iii ● i, ii ও iii

৩২. A(0, -3), B(4, -2) এবং C(16, 1) একই সমতলে অবস্থিত তিনটি বিন্দু হলে –

i. AB রেখার ঢাল  $\frac{1}{4}$

ii. BC রেখার ঢাল  $\frac{1}{4}$

iii. A, B, C বিন্দুত্রয় সমরেখ

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

কি i ও ii খি i ও iii গি ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৩৩ ও ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A(-3, 2) এবং B(3, -2) একই সমতলে অবস্থিত দুটি বিন্দু।

৩৩. AB রেখার ঢাল কোনটি? (মধ্যম)

কি  $-\frac{3}{2}$  ●  $-\frac{2}{3}$

গি  $-\frac{1}{3}$  ঘি  $\frac{1}{3}$

৩৪. AB রেখাটি x অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কিরু প কোণ তৈরি করে? (কঠিন)

কি সূক্ষ্মকোণ খি সমকোণ  
● স্থূলকোণ ঘি প্রবৃদ্ধ কোণ

নিচের তথ্যের আলোকে ৩৫ – ৩৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A(t, 3t), B(t<sup>2</sup>, 2t), C(t-2, t) এবং D(1, 1) একই সমতলে অবস্থিত চারটি ভিন্ন বিন্দু এবং AB ও CD সমান্তরাল।

৩৫. AB রেখার ঢালকে t এর মাধ্যমে প্রকাশ নিচের কোনটি? (সহজ)

●  $\frac{1}{1-t}$  খি t-1

গি 1-t ঘি t<sup>2</sup>

৩৬. CD রেখার ঢাল কোনটি? (সহজ)

কি 3-t ●  $\frac{1-t}{3-t}$

গি  $\frac{3+t}{t-1}$  ঘি  $\frac{1+t}{2}$

৩৭. t এর ধনাত্মক মান কত? (মধ্যম)

কি 1 ● 2 গি 3 ঘি 4

৩৮. A(2, 2), B(2, 7) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কোনটি?

কি 0 খি  $\sqrt{5}$  গি 2 ● অনির্ণেয়

৩৯. y = 2x + 1 রেখার ঢাল কত?

কি 0 খি 1 ● 2 ঘি 5

৪০. 5y = 2x + 3 সরলরেখার y অক্ষের ছেদকোণ নিচের কোনটি?

ক  $\frac{2}{5}$  খ  $\frac{5}{2}$  ●  $\frac{3}{5}$  ঘ  $\frac{5}{3}$

৪১. A(-3, 2) ও B(3, -2) বিন্দুগামী রেখার ঢাল কত?

●  $-\frac{2}{3}$  খ  $-\frac{3}{2}$  গ  $\frac{3}{2}$  ঘ  $\frac{2}{3}$

৪২. P বিন্দু A(1, -1), B(9, 7), C(1, 7) বিন্দু তিনটি হতে সমদূরবর্তী হলে P বিন্দুর স্থানাঙ্ক—

ক (1, 2) ● (5, 3) গ (1, -2) ঘ (5, -3)

৪৩. (a, 1) এবং (-1, a) বিন্দুগামী রেখার ঢাল 3 হলে a এর মান কত?

ক 3 ●  $\frac{1}{2}$  গ  $-\frac{1}{2}$  ঘ -2

৪৪. A(a, 0), B(0, b) এবং (1, 1) সমরেখ হলে কোনটি সঠিক?

●  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$  খ  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = 0$

গ  $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = 1$  ঘ  $a + b = 1$

৪৫.  $y - \sqrt{2}x = 5$  রেখাটির ঢাল কত?

ক 1 ●  $\sqrt{2}$  গ 3 ঘ 5

৪৬.  $3x + y - 4 = 0$  সরলরেখাটি y অবকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কত?

ক (0, -4) ● (0, 4) গ -4, 0 ঘ 4, 0

৪৭. A(-3, 2) এবং B(3, -2) একই সরলরেখার দুটি বিন্দু হলে—

i. AB ও BA রেখার ঢাল একই

ii. AB রেখার ঢাল  $= -\frac{2}{3}$

iii. সূক্ষকোণ উৎপন্ন করে

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৮ - ৫০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$2y - 3x = 6$  রেখাটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে।

৪৮. A বিন্দুটির y স্থানাঙ্ক কত?

● 0 খ 2 গ 3 ঘ 6

৪৯. রেখাটির ঢাল কত?

ক  $-\frac{3}{2}$  খ  $-\frac{2}{3}$  গ  $\frac{2}{3}$  ●  $\frac{3}{2}$

৫০. O (0, 0) মূলবিন্দু হলে  $\Delta$ -ত্রৈ OAB এর বৈশিষ্ট্য কত বর্গ একক?

ক 2 ● 3 গ 4 ঘ 6

নিচের তথ্যের আলোকে ৫১ - ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A(1, -1), B(p, 2), C(p, p + 1) এবং D(3p, 5p + 1) একই সমতলে চারটি ভিন্ন বিন্দু।

৫১. AB রেখার ঢাল নিচের কোনটি?

ক  $\frac{p}{2}$  খ  $\frac{p-1}{2}$  ●  $\frac{3}{p-1}$  ঘ  $\frac{p-1}{3}$

৫২. CD রেখার ঢাল কোনটি?

ক 1 ● 2 গ 3 ঘ 4

৫৩. AB ও CD রেখা সমান্তরাল হলে P এর মান কত?

- ক)  $-\frac{2}{5}$    খ)  $-\frac{5}{2}$    গ)  $\frac{2}{5}$    ●  $\frac{5}{2}$

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

অনুশীলনী ১১.৪

১. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

- i. দুইটি বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয়ে পিথাগোরাসের উপপাদ্যের সাহায্য নেওয়া হয়  
ii.  $y - 2x + 5 = 0$  রেখার ঢাল 2  
iii.  $3x + 5y = 0$  রেখাটি মূলবিন্দুগামী

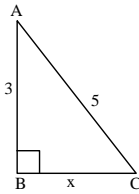
নিচের কোনটি সঠিক?

- ক) i   খ) ii ও iii   গ) i ও iii   ● i, ii ও iii

২.  $\{s(s-a)(s-b)(s-c)\}^{\frac{1}{2}}$ -এ s দ্বারা বোঝায় -

- ক) ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল   খ) বৃত্তের ক্ষেত্রফল  
● ত্রিভুজের অর্ধ পরিসীমা   ঘ) বৃত্তের অর্ধপরিধি

৩.



ত্রিভুজটির বেত্রফল

- ক) 12 বর্গ একক   খ) 15 বর্গ একক  
● 6 বর্গ একক   ঘ) 60 বর্গ একক

ব্যাখ্যা : চিত্রে  $\angle ABC = 90^\circ$  সমকোণ

$\therefore \triangle ABC$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ, যার অতিভুজ AC

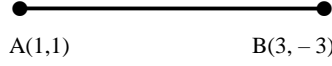
পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে,  $AC^2 = AB^2 + BC^2$

$$\begin{aligned} \text{বা, } BC &= \sqrt{AC^2 - AB^2} \\ &= \sqrt{25 - 9} \\ &= 4 \text{ একক} \end{aligned}$$

$\therefore$  ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \times AB \times BC$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6 \text{ বর্গ একক}$$

8.



AB রেখার ঢাল

- ক 2       খ -2       গ 0       ঘ 6

ব্যাখ্যা : আমরা জানি,  $A(x_1, y_1)$  ও  $B(x_2, y_2)$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$\therefore A(1, 1)$  ও  $B(3, -3)$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল

$$\therefore m = \frac{-3 - 1}{3 - 1} = -2$$

৫.  $x - 2y - 10 = 0$  এবং  $2x + y - 3 = 0$  রেখাঘরের ঢালঘরের গুণফল-

- ক -2       খ 2       গ -3       ঘ -1

ব্যাখ্যা : আমরা জানি,  $y = mx + c$  আকারের সরলরেখার ঢাল = m

$$x - 2y - 10 = 0$$

$$\text{বা, } 2y = x - 10$$

$$\therefore y = \frac{x}{2} - 5 \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{এবং } 2x + y - 3 = 0$$

$$\text{বা, } y = -2x + 3 \dots\dots\dots (ii)$$

(i) ও (ii) রেখার ঢাল  $m_1 + \frac{1}{2}$ ,  $m_2 = -2$

$$\begin{aligned} \text{প্রদত্ত রেখাঘরের ঢাল } m_1 m_2 &= \frac{1}{2} \times (-2) \\ &= -1 \end{aligned}$$

৬.  $y = \frac{x}{2} + 2$  এবং  $2x - 10y + 20 = 0$  সমীকরণদ্বয়

- ক দুটি ভিন্ন রেখা নির্দেশ করে  
 খ একই রেখা নির্দেশ করে  
 গ রেখাঘর সমান্তরাল  
 ঘ রেখাঘর পরস্পরস্পর্শী

৭.  $y = x - 3$  এবং  $y = -x + 3$  এর ছেদবিন্দু

- ক (0,0)       খ (0,3)       গ (3,0)       ঘ (-3,3)

নিচের তথ্যের আলোকে ৮ ও ৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$$x = 1, y = 1$$

৮. রেখাঘর x অবকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক

- ক (0,1)       খ (1,0)       গ (0,0)       ঘ (1,1)

৯. রেখাঘর অবঘরের সাথে যে ব্রেট্রি তৈরি করে তার ব্রেট্রফল

- ক  $\frac{1}{2}$  বর্গ একক       খ 1 বর্গ একক       গ 2 বর্গ একক       ঘ 4 বর্গ একক

প্রশ্ন ১০ ১ একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা (2, -1) বিন্দু দিয়ে যায় এবং যার ঢাল 2.

সমাধান : দেওয়া আছে, ঢাল  $m = 2$

এবং নির্দিষ্ট বিন্দু  $(x_1, y_1) = (2, -1)$

$\therefore (x_1, y_1)$  বিন্দুগামী  $m$  ঢালবিশিষ্ট রেখার সমীকরণ

$$(y - y_1) = m(x - x_1)$$

$$\text{বা, } y - (-1) = 2(x - 2)$$

$$\text{বা, } y + 1 = 2x - 4$$

$$\text{বা, } y = 2x - 4 - 1$$

$$\therefore y = 2x - 5 \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১১ ৥ নিম্নোক্ত বিন্দুদ্বয় দিয়ে অতিক্রান্ত সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

(a) A (1, 5), B (2, 4); (b) A(3, 0), B (0, -3); (c) A(a, 0), B(2a, 3a)

সমাধান :

(a) আমরা জানি,  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,  $\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$

$\therefore$  A(1, 5) ও B(2, 4) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$$\frac{y - 5}{x - 1} = \frac{5 - 4}{1 - 2}$$

$$\text{বা, } \frac{y - 5}{x - 1} = \frac{1}{-1}$$

$$\text{বা, } y - 5 = \frac{x - 1}{-1}$$

$$\text{বা, } -y + 5 = x - 1$$

$$\text{বা, } 5 + 1 - x = y$$

$$\text{বা, } y = -x + 6$$

$$\therefore y = -x + 6 \text{ (Ans.)}$$

(b) আমরা জানি, দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দু A( $x_1, y_1$ ) এবং B ( $x_2, y_2$ ) দিয়ে গমনকারী সরলরেখার সমীকরণ।

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

$\therefore$  A (3, 0) এবং B (0, -3) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$$\frac{y - 0}{x - 3} = \frac{0 - (-3)}{3 - 0}$$

$$\text{বা, } \frac{y}{x - 3} = \frac{3}{3}$$

$$\text{বা, } \frac{y}{x - 3} = 1$$

$$\therefore y = x - 3 \text{ (Ans.)}$$

(c) আমরা জানি, দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দু A ( $x_1, y_1$ ) এবং B( $x_2, y_2$ ) বিন্দু দিয়ে গমনকারী সরলরেখার সমীকরণ  $\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$

$\therefore$  A (a, 0) এবং B(2a, 3a) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$$\frac{y - 0}{x - a} = \frac{0 - 3a}{a - 2a}$$

$$\text{বা, } \frac{y}{x - a} = \frac{-3a}{-a}$$

$$\text{বা, } \frac{y}{x-a} = 3$$

$$\therefore y = 3x - 3a \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১১২ ৥ নিম্নোক্ত প্রতিবেদ্রে সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

- (a) ঢাল 3 এবং y ছেদক - 5  
(b) ঢাল - 3 এবং y ছেদক - 5  
(c) ঢাল 3 এবং y ছেদক 5  
(d) ঢাল - 3 এবং y ছেদক 5

উপরোক্ত চাররেখা একই সমতলে ঐকে দেখাও।

[এই রেখাসমূহের মাধ্যমে বোঝা যাবে ঢাল এবং y-অক্ষের ছেদকের চিহ্নের জন্য রেখা কোন চতুর্ভাগে অবস্থান করবে।]

সমাধান :

- (a) এখানে সরলরেখাটির ঢাল  $m = 3$  এবং y ছেদক  $c = -5$ ।

আমরা জানি, কোনো সরলরেখার ঢাল  $m$  এবং রেখাটি দ্বারা y অক্ষের ছেদক  $c$  হলে সরলরেখাটির সমীকরণ :

$$y = mx + c$$

$$\begin{aligned} \text{নির্ণেয় সরলরেখাটির সমীকরণ } y &= 3x + (-5) \\ &= 3x - 5 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

- (b) এখানে সরলরেখাটির ঢাল  $m = -3$  এবং y ছেদক  $c = -5$

আমরা জানি, কোনো সরলরেখার ঢাল  $m$  এবং রেখাটি দ্বারা y অক্ষের ছেদক  $c$  হলে

সরলরেখাটির সমীকরণ :  $y = mx + c$

$$\begin{aligned} \text{নির্ণেয় সরলরেখাটির সমীকরণ } y &= -3x + (-5) \\ &= -3x - 5 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

- (c) এখানে, সরলরেখাটির ঢাল  $m = 3$  এবং y ছেদক  $c = 5$

আমরা জানি, কোনো সরলরেখার ঢাল  $m$  এবং রেখাটি দ্বারা y অক্ষের ছেদক  $c$  হলে, সরলরেখাটির সমীকরণ  $y = mx + c$

$$\text{নির্ণেয় সরলরেখাটির সমীকরণ } y = 3x + 5 \text{ (Ans.)}$$

- (d) এখানে, সরলরেখাটির ঢাল  $m = -3$  এবং y ছেদক  $c = 5$

আমরা জানি, কোনো সরলরেখার ঢাল  $m$  এবং রেখাটি দ্বারা y অক্ষের ছেদক  $c$  হলে, সরলরেখাটির সমীকরণ :  $y = -3x + 5$  (Ans.)

উপরিউক্ত রেখা চারটি নিচে একই সমতলে আঁকা হলো:

এখানে, (a) রেখাটি x ও y অক্ষকে A ও B বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

$$A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{5}{3}, 0\right) \text{ [ x অক্ষে } y = 0 \text{ বসিয়ে } x = \frac{5}{3} \text{ ]}$$

$$B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, -5) \text{ [ y অক্ষে } x = 0 \text{ বসিয়ে, } y = -5 \text{ ]}$$

(b) রেখাটি x ও y অক্ষকে C ও D বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

$$C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{-5}{3}, 0\right) \text{ [ x অক্ষে } y = 0 \text{ বসিয়ে, } x = \frac{-5}{3} \text{ ]}$$

$$D \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, -5) \text{ [ y অক্ষে } x = 0 \text{ বসিয়ে, } y = -5 \text{ ]}$$

(c) রেখাটি x ও y অক্ষকে E ও F বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

$$E \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{-5}{3}, 0\right) \text{ [ x অক্ষে } y = 0 \text{ বসিয়ে } x = \frac{-5}{3} \text{ ]}$$

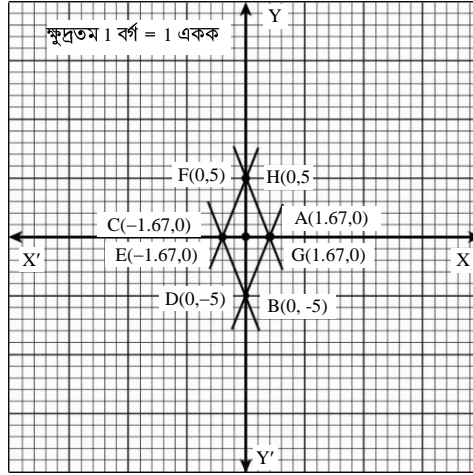
$$F \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 5) \text{ [ y অক্ষে } x = 0 \text{ বসিয়ে } y = 5 \text{ ]}$$

(d) রেখাটি G ও H বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

$$G \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{-5}{3}, 0\right) \text{ [ x অক্ষে } y = 0 \text{ বসিয়ে } x = \frac{-5}{3} \text{ ]}$$

H বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 5) [y অক্ষে x = 0 বসিয়ে y = 5]

উপরিউক্ত চারটি রেখা xy সমতলে দেখানো হলো :



প্রশ্ন ১৩ ৥ নিম্নোক্ত রেখাসমূহ x-অবকে ও y-অবকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে নির্ণয় কর। তারপর রেখাসমূহ ঐকে দেখাও।

(a)  $y = 3x - 3$ ; (b)  $2y = 5x + 6$ ; (c)  $3x - 2y - 4 = 0$

সমাধান : (a) প্রদত্ত সরলরেখার সমীকরণ  $y = 3x - 3$

ধরি, সরলরেখাটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে x অক্ষে  $y = 0$  হলে,

$$0 = 3x - 3$$

$$\text{বা, } 3x = 3$$

$$\therefore x = 1$$

$\therefore$  A বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 0) (Ans.)

আবার,

y অক্ষে  $x = 0$  হলে,

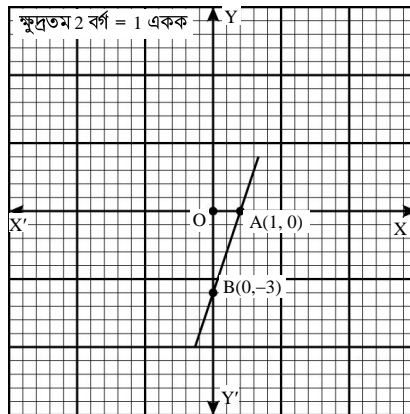
$$y = 3 \cdot 0 - 3$$

$$\text{বা, } y = 0 - 3$$

$$\therefore y = -3$$

$\therefore$  B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, -3) (Ans.)

নিচের চিত্রে সরলরেখাটিকে xy সমতলে দেখানো হলো :



(b) প্রদত্ত সরলরেখার সমীকরণ  $2y = 5x + 6$

ধরি, সরলরেখাটি x ও y অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে।

তাহলে, x অক্ষে  $y = 0$  হলে,

$$2 \cdot 0 = 5x + 6$$

$$\text{বা, } 0 = 5x + 6$$

$$\text{বা, } 5x = -6$$

$$\therefore x = -\frac{6}{5}$$

$$\therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(-\frac{6}{5}, 0\right) \text{ (Ans.)}$$

আবার,  $y$  অক্ষে  $x = 0$  হলে,

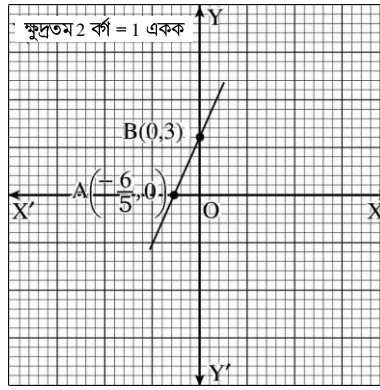
$$2y = 5 \cdot 0 + 6$$

$$\text{বা, } 2y = 6$$

$$\therefore y = 3$$

$$B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 3) \text{ (Ans.)}$$

নিচের চিত্রে সরলরেখাটিকে  $xy$  সমতলে দেখানো হলো :



$$(c) \text{ প্রদত্ত সরলরেখার সমীকরণ } 3x - 2y - 4 = 0$$

ধরি, সরলরেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $A$  ও  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।

তাহলে  $x$  অক্ষে  $y = 0$  হলে,

$$3x - 2 \cdot 0 - 4 = 0$$

$$\text{বা, } 3x - 4 = 0$$

$$\text{বা, } 3x = 4$$

$$\therefore x = \frac{4}{3}$$

$$\therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{4}{3}, 0\right) \text{ (Ans.)}$$

আবার,  $y$  অক্ষে  $x = 0$  হলে,

$$3 \cdot 0 - 2y - 4 = 0$$

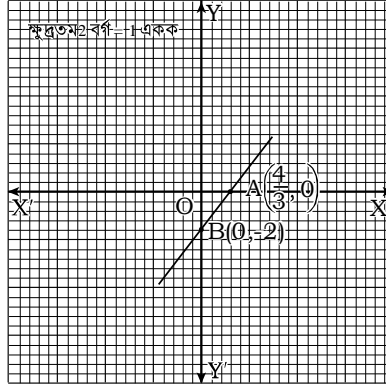
$$\text{বা, } 2y = -4$$

$$\text{বা, } y = \frac{-4}{2}$$

$$\therefore y = -2$$

$$\therefore B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, -2) \text{ (Ans.)}$$

নিচের চিত্রে সরল রেখাটিকে  $xy$  সমতলে দেখানো হলো :



প্রশ্ন ১৪ ৥  $(k, 0)$  বিন্দুগামী ও  $k$  ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ  $k$  এর মাধ্যমে নির্ণয় কর। যদি রেখাটি  $(5, 6)$  বিন্দুগামী হয় তবে  $k$  এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে, ঢাল  $m = k$  এবং নির্দিষ্ট বিন্দু  $(x_1, y_1) = (k, 0)$

$\therefore (k, 0)$  বিন্দুগামী  $k$  ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ :

$$\text{বা, } y - 0 = k(x - k)$$

$$\therefore y = k(x - k) \dots\dots\dots (i)$$

আবার, রেখাটি  $(5, 6)$  বিন্দুগামী হলে সমীকরণটি  $x = 5$

এবং  $y = 6$  দ্বারা সিদ্ধ হবে।

সুতরাং (i) নং সমীকরণ হতে পাই,

$$6 = k(5 - k)$$

$$\text{বা, } 6 = 5k - k^2$$

$$\text{বা, } 6 - 5k + k^2 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 - 5k + 6 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 - 2k - 3k + 6 = 0$$

$$\text{বা, } k(k - 2) - 3(k - 2) = 0$$

$$\text{বা, } (k - 2)(k - 3) = 0$$

$$\therefore k = 2, 3$$

নির্ণেয় সমীকরণ  $y = k(x - k)$  এবং  $k = 2, 3$

প্রশ্ন ১৫ ৥  $(k^2, 2k)$  বিন্দুগামী এবং  $\frac{1}{k}$  ঢালবিশিষ্ট রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। যদি রেখাটি  $(-2, 1)$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে তবে  $k$  এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে, ঢাল  $m = \frac{1}{k}$  এবং নির্দিষ্ট বিন্দু  $(x_1, y_1) = (k^2, 2k)$

$\therefore (k^2, 2k)$  বিন্দুগামী  $\frac{1}{k}$  ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ

$$y - 2k = \frac{1}{k}(x - k^2)$$

$$\text{বা, } y - 2k = \frac{1}{k}x - k$$

$$\text{বা, } y = \frac{1}{k}x - k + 2k$$

$$\text{বা, } y = \frac{1}{k}x + k \dots\dots (i)$$

$$\therefore y = \frac{1}{k}(x + k^2)$$

সরলরেখাটি  $(-2, 1)$  বিন্দুগামী হলে সমীকরণটি  $x = -2$  এবং  $y = 1$  দ্বারা সিদ্ধ হবে  
সুতরাং (i) নং সমীকরণ হতে পাই,

$$1 = \frac{1}{k}(-2) + k$$

$$\text{বা, } 1 = -\frac{2}{k} + k$$

$$\text{বা, } k - \frac{2}{k} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{k^2 - 2}{k} = 1$$

$$\text{বা, } k^2 - 2 = k$$

$$\text{বা, } k^2 - k - 2 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 - 2k + k - 2 = 0$$

$$\text{বা, } k(k - 2) + 1(k - 2) = 0$$

$$\text{বা, } (k - 2)(k + 1) = 0$$

$$\therefore k = -1, 2$$

নির্ণেয় সমীকরণ  $y = \frac{1}{k}(x + k)$  এবং  $k = -1, 2$

প্রশ্ন ১১৬ ১ একটি রেখা  $A(-2, 3)$  বিন্দু দিয়ে যায়, যার ঢাল  $\frac{1}{2}$ । রেখাটি যদি আবারও  $(3, k)$  বিন্দু দিয়ে যায় তবে  $k$  এর মান কত?

সমাধান : দেওয়া আছে,  $m = \frac{1}{2}$  এবং নির্দিষ্ট বিন্দু  $(x_1, y_1) = (-2, 3)$

$\therefore (-2, 3)$  বিন্দুগামী  $\frac{1}{2}$  ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ

$$\text{বা, } y - 3 = \frac{1}{2}\{x - (-2)\}$$

$$\text{বা, } y - 3 = \frac{1}{2}(x + 2)$$

$$\text{বা, } y - 3 = \frac{1}{2}x + 1$$

$$\therefore y = \frac{1}{2}x + 4$$

আবার, রেখাটি  $(3, k)$  বিন্দুগামী হলে সমীকরণটি  $x = 3$  এবং  
 $y = k$  দ্বারা সিদ্ধ হয়। তাহলে, সমীকরণটি হতে পাই,

$$k = \frac{1}{2} \times 3 + 4$$

$$\text{বা, } k = \frac{3}{2} + 4$$

$$\text{বা, } k = \frac{11}{2} \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন ১১৭ ১ ৩ ঢালবিশিষ্ট একটি রেখা  $A(-1, 6)$  বিন্দু দিয়ে যায় এবং  $x$ -অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।  $A$  বিন্দুগামী অন্য একটি রেখা  $x$ -অক্ষকে  
 $C(2, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

(a) AB ও AC রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

(b)  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান :

(a)  $(-1, 6)$  বিন্দুগামী 3 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ—

$$\text{বা, } y - 6 = 3\{x - (-1)\}$$

$$\text{বা, } y - 6 = 3(x + 1)$$

$$\text{বা, } y - 6 = 3x + 3$$

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

সুতরাং AB রেখার সমীকরণ  $y = 3x + 9$  (Ans.)

যেহেতু রেখাটি x অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে, তাহলে B বিন্দুতে  $y = 0$

$$\therefore 0 = 3x + 9$$

$$\text{বা, } 3x = -9$$

$$\therefore x = -3$$

B বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-3, 0)$

আবার, C বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(2, 0)$

$\therefore$  AC রেখার সমীকরণ :

$$\frac{y - 6}{x - (-1)} = \frac{6 - 0}{-1 - 2}$$

$$\text{বা, } \frac{y - 6}{x + 1} = \frac{6}{-3}$$

$$\text{বা, } \frac{y - 6}{x + 1} = -2$$

$$\text{বা, } y - 6 = -2x - 2$$

$$\therefore y = -2x + 4$$

$\therefore$  AC রেখার সমীকরণ  $y = -2x + 4$  (Ans.)

(b) প্রদত্ত বিন্দু তিনটি  $A(-1, 6)$ ,  $B(-3, 0)$  এবং  $C(2, 0)$

$$\therefore \Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \left| \begin{array}{ccc} \frac{1}{2} & -1 & -3 \\ 2 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{array} \right|$$

$$= \frac{1}{2} \{(-1) \cdot 0 + (-3) \cdot 0 + 2 \cdot 6 - 6(-3) - 0 \cdot 2 - 0(-1)\}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + 12 + 18 - 0 - 0)$$

$$= \frac{1}{2} \times 30$$

$$= 15 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন 11c দেখাও যে,  $y - 2x + 4 = 0$  এবং  $3y = 6x + 10$  রেখাদ্বয় পরস্পর ছেদ করে না। রেখাদ্বয়ের চিত্র ঐক্যে ব্যাখ্যা কর কেন সমীকরণ দুইটির সমাধান নাই।

সমাধান :

এখানে, ১ম রেখার সমীকরণ  $y - 2x + 4 = 0$

$$\text{বা, } y = 2x - 4$$

$$\therefore y = 2x + (-4)$$

$\therefore$  রেখাটির ঢাল,  $m = 2$  এবং y-অক্ষের ছেদক  $c = -4$

আবার, দ্বিতীয় রেখার সমীকরণ

$$3y = 6x + 10$$

$$\text{বা, } y = \frac{6x + 10}{3}$$

$$\text{বা, } y = \frac{6x}{3} + \frac{10}{3}$$

$$\therefore y = 2x + \frac{10}{3}$$

$$\therefore \text{ রেখাটির ঢাল, } m = 2 \text{ এবং } y\text{-অক্ষের ছেদক } c = \frac{10}{3}$$

যেহেতু রেখা দুইটির ঢাল সমান কিন্তু  $y$  অক্ষের ছেদক ভিন্ন। সুতরাং রেখা দুইটিকে  $xy$  সমতলে আঁকলে পরস্পর সমান্তরালভাবে অবস্থান করবে। তাই রেখাদ্বয় পরস্পর ছেদ করবে না।

এখন ১ম রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে  $A$  ও  $B$  বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

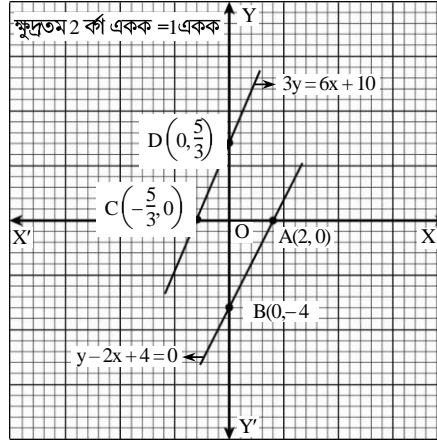
$A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(2, 0)$

$B$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, -4)$

আবার, ২য় রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে  $C$  ও  $D$  বিন্দুতে ছেদ করলে  $C$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $\left(\frac{-5}{3}, 0\right)$

$D$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $\left(0, \frac{10}{3}\right)$

এখন,  $xy$  সমতলে  $AB$  এবং  $CD$  রেখা দুটি এঁকে দেখানো হলো :



যেহেতু রেখা দুইটি সমান্তরাল তাই রেখাদ্বয় পরস্পরকে ছেদ করে না।

সুতরাং প্রদত্ত সমীকরণ দুটির সমাধান নেই।

**প্রশ্ন ১৯**  $y = x + 5$ ,  $y = -x + 5$  এবং  $y = 2$  সমীকরণ তিনটি একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু নির্দেশ করে। ত্রিভুজটির চিত্র আঁক এবং বেত্রফল নির্ণয় কর।

**সমাধান :** এখানে সমীকরণ তিনটি :

$$y = x + 5 \dots\dots\dots (i)$$

$$y = -x + 5 \dots\dots\dots (ii)$$

$$y = 2 \dots\dots\dots (iii)$$

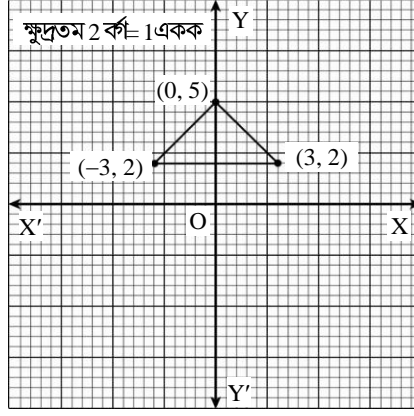
(i) ও (ii) নং সমাধান করে পাই,  $(x, y) = (0, 5)$

(ii) ও (iii) নং সমাধান করে পাই,  $(x, y) = (3, 2)$

(i) ও (iii) নং সমাধান করে পাই,  $(x, y) = (-3, 2)$

ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দু তিনটির স্থানাঙ্ক  $(0, 5)$ ,  $(3, 2)$  এবং  $(-3, 2)$

$\therefore xy$  সমতলে ত্রিভুজটির চিত্র অঙ্কন করা হলো :



$$\begin{aligned} \therefore \text{ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & 0 & -3 & 3 \\ 2 & 5 & -2 & 2 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \{3 \cdot 5 + 0 \cdot 2 + (-3) \cdot 2 - 2 \cdot 0 - 5 \cdot (-3) - 2 \cdot 3\} \\ &= \frac{1}{2} (15 + 0 - 6 - 0 + 15 - 6) \\ &= \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ১২০ ৥  $y = 3x + 4$  এবং  $3x + y = 10$  রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। রেখাদ্বয়ের চিত্র আঁক এবং x অক্ষ সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে,

$$y = 3x + 4 \dots\dots\dots (i)$$

$$3x + y = 10 \dots\dots\dots (ii)$$

(ii) নং হতে পাই,

$$3x + y = 10$$

$$\text{বা, } y = 10 - 3x \dots\dots\dots (iii)$$

(i) ও (iii) হতে পাই,

$$3x + 4 = 10 - 3x$$

$$\text{বা, } 3x + 3x = 10 - 4$$

$$\text{বা, } 6x = 6$$

$$\therefore x = 1$$

(i) নং এ x এর মান বসিয়ে,

$$y = 3 \times 1 + 4$$

$$\therefore y = 7$$

$\therefore$  রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু (1, 7)

আবার (i) নং রেখাটি x ও y অক্ষকে B ও C বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

$$B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left( \frac{-4}{3}, 0 \right)$$

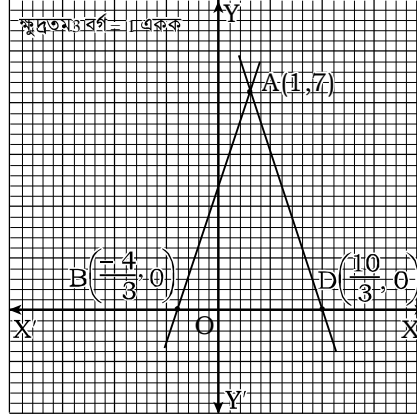
$$C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 4)$$

(ii) নং রেখাটি x ও y অক্ষকে D ও E বিন্দুতে ছেদ করলে পাই,

$$D \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left( \frac{10}{3}, 0 \right)$$

$$E \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 10)$$

xy সমতলে রেখা দুটি অঙ্কন করা হলো :



লেখ থেকে দেখা যায় সরলরেখাদ্বয় পরস্পর A বিন্দুতে ছেদ করেছে। A বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 7)। আবার সরলরেখাদ্বয় x অক্ষকে B $\left(-\frac{4}{3}, 0\right)$

এবং D $\left(\frac{10}{3}, 0\right)$  বিন্দুতে ছেদ করে। তাহলে সরলরেখাদ্বয় x-অক্ষের সাথে  $\triangle ABD$  উৎপন্ন করে,

$$\begin{aligned} \therefore \triangle ABD \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -\frac{4}{3} & \frac{10}{3} & 1 \\ 7 & 0 & 0 & 7 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} (0 + 0 + \frac{70}{3} + \frac{28}{3} - 0 - 0) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{98}{3} \\ &= \frac{49}{3} = 16\frac{1}{3} \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন ১২১ ১ প্রমাণ কর যে,  $2y - x = 2$ ,  $y + x = 7$  এবং  $y = 2x - 5$  রেখা তিনটি সমবিন্দু (Concurrent) অর্থাৎ একই বিন্দু দিয়ে অতিক্রম করে।

সমাধান : প্রদত্ত রেখাত্রয় :  $2y - x = 2$ ..... (i)

$$y + x = 7 \text{ .....(ii)}$$

$$y = 2x - 5 \text{ .....(iii)}$$

(ii) নং হতে পাই,

$$y + x = 7$$

$$\therefore y = 7 - x \text{ ..... (iv)}$$

(i) নং-এ  $y = 7 - x$  বসিয়ে

$$2(7 - x) - x = 2$$

$$\text{বা, } 14 - 2x - x = 2$$

$$\text{বা, } -3x = 2 - 14$$

$$\text{বা, } -3x = -12$$

$$\text{বা, } x = \frac{-12}{-3} = 4$$

(iv) নং-এ x এর মান বসিয়ে

$$y = 7 - x$$

$$\text{বা, } y = 7 - 4$$

$$\therefore y = 3$$

(i) ও (ii) নং রেখার ছেদবিন্দু  $(x, y) = (4, 3)$ । এখন, রেখা তিনটি সমবিন্দু হলে (iii) নং সমীকরণ  $(4, 3)$  বিন্দু দ্বারা সমীকৃত হবে।

(iii) নং এর বামপক্ষ =  $y = 3$

$$\begin{aligned}\text{ডানপক্ষ} &= 2x - 5 \\ &= 2 \times 4 - 5 \\ &= 3\end{aligned}$$

$$\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ}$$

অর্থাৎ সমীকরণ তিনটি সমবিন্দু (প্রমাণিত)

প্রশ্ন ১২২ ৥  $y = x + 3$ ,  $y = x - 3$ ,  $y = -x + 3$  এবং  $y = -x - 3$  একটি চতুর্ভুজের চারটি বাহু নির্দেশ করে। চতুর্ভুজটি ঝাঁক এবং বেত্রফল তিনটি ভিন্ন পদ্ধতিতে নির্ণয় কর।

$$\text{সমাধান : প্রদত্ত রেখাসমূহ : } y = x + 3 \dots\dots\dots (i)$$

$$y = x - 3 \dots\dots\dots(ii)$$

$$y = -x + 3 \dots\dots\dots (iii)$$

$$y = -x - 3 \dots\dots\dots (iv)$$

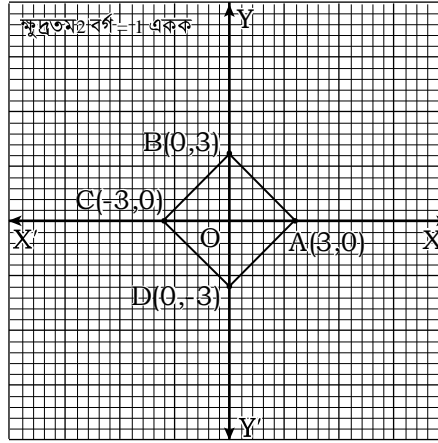
$$(i) \text{ ও } (iii) \text{ নং রেখার ছেদবিন্দু, } (x, y) = (0, 3)$$

$$(i) \text{ ও } (iv) \text{ নং রেখার ছেদবিন্দু, } (x, y) = (-3, 0)$$

$$(ii) \text{ ও } (iii) \text{ নং রেখার ছেদবিন্দু, } (x, y) = (3, 0)$$

$$(ii) \text{ ও } (iv) \text{ নং রেখার ছেদবিন্দু, } (x, y) = (0, -3)$$

এখন প্রাপ্ত তথ্যানুযায়ী (i), (ii), (iii) ও (iv) রেখাকে গ্রাফ কাগজে অঙ্কন করি :



গ্রাফ হতে পাই, উৎপন্ন চতুর্ভুজটির শীর্ষবিন্দুগুলো হলো  $A(3, 0)$ ,  $B(0, 3)$ ,  $C(-3, 0)$  ও  $D(0, -3)$ ।

বেত্রফল নির্ণয় :

প্রথম পদ্ধতি : ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলো  $A(3, 0)$ ,  $B(0, 3)$ ,  $C(-3, 0)$  এবং  $D(0, -3)$

AC কর্ণ ABCD চতুর্ভুজটিকে দুইটি ত্রিভুজক্ষেত্র  $\Delta ABC$  ও  $\Delta ACD$ -এ বিভক্ত করে।

$$\begin{aligned}\text{এখন, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(3-0)^2 + (0-3)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0+3)^2 + (3-0)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-3-0)^2 + (0-3)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{AD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(3-0)^2 + (0+3)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\text{এবং কর্ণ CA} = \sqrt{(3+3)^2 + (0+0)^2}$$

$$= \sqrt{36} = 6 \text{ একক।}$$

$$\begin{aligned} \therefore \Delta ABC \text{ এর অর্ধ পরিসীমা } S &= \frac{AB + BC + CA}{2} \\ &= \frac{3\sqrt{2} + 3\sqrt{2} + 6}{2} \\ &= \frac{6\sqrt{2} + 6}{2} \\ &= \frac{2(3\sqrt{2} + 3)}{2} \\ &= 3\sqrt{2} + 3 \\ &= 3(\sqrt{2} + 1) \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এখন, } \Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \sqrt{S(S - AB)(S - BC)(S - CA)} \\ &= \sqrt{3(\sqrt{2} + 1) \{3(\sqrt{2} + 1) - 3\sqrt{2}\} \{3(\sqrt{2} + 1) - 3\sqrt{2}\} \{3(\sqrt{2} + 1) - 6\}} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{3(\sqrt{2} + 1)(3\sqrt{2} + 3 - 3\sqrt{2})(3\sqrt{2} + 3 - 3\sqrt{2})(3\sqrt{2} + 3 - 6)} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{3(\sqrt{2} + 1) \cdot 3 \cdot 3(3\sqrt{2} - 3)} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 (\sqrt{2} + 1)(\sqrt{2} - 1)} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{81(\sqrt{2})^2 - 1} \\ &= \sqrt{81(2 - 1)} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{81 \cdot 1} \text{ বর্গ একক} \\ &= 9 \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

অনুরূপভাবে,  $\Delta ACD$  এর ক্ষেত্রফল = 9 বর্গ একক

$$\begin{aligned} \therefore \text{চতুর্ভুজক্ষেত্র } ABCD \text{ এর ক্ষেত্রফল} \\ &= \Delta \text{ ক্ষেত্র } ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} + \Delta \text{ ক্ষেত্র } ACD \text{ এর ক্ষেত্রফল} \\ &= (9 + 9) \text{ বর্গ একক} = 18 \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

দ্বিতীয় পদ্ধতি :

প্রথম পদ্ধতি হতে পাই,

$ABCD$  চতুর্ভুজের বাহু  $AB = BC = CD = DA = 3\sqrt{2}$  একক এবং কর্ণ  $AC = 6$  একক।

$$\therefore \text{কর্ণ } BD = \sqrt{0 + (3 + 3)^2} = \sqrt{6^2} = 6 \text{ একক}$$

যেহেতু  $ABCD$  চতুর্ভুজটি একটি বর্গক্ষেত্র যার প্রতিটি বাহুর দৈর্ঘ্য সমান এবং কর্ণ  $AC =$  কর্ণ  $BD$ .

$$\begin{aligned} \therefore ABCD \text{ বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল} &= (\text{এক বাহুর দৈর্ঘ্য})^2 \text{ বর্গ একক} \\ &= (3\sqrt{2})^2 \text{ বর্গ একক} \\ &= 18 \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

গ্রাফ হতে পাই,  $A(3, 0)$ ,  $B(0, 3)$ ,  $C(-3, 0)$  ও  $D(0, -3)$

অতএব  $ABCD$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল হবে

$$\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & 0 & -3 & 0 & 3 \\ 0 & 3 & 0 & -3 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (9 + 0 + 9 + 0 - 0 + 9 - 0 + 9) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 36 \text{ বর্গ একক}$$

= 18 বর্গ একক

প্রশ্ন ২৩ দেওয়া আছে,  $3x + 2y = 6$

ক. প্রদত্ত রেখাটি অক্ষদ্বয়কে যে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় কর।

খ. অক্ষদ্বয়ের খন্ডিত অংশের পরিমাণ নির্ণয় কর এবং রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

গ. অক্ষদ্বয় এবং রেখাটিকে ধার বিবেচনা করে এর উপর একটি 5 একক উচ্চতা বিশিষ্ট ঘনবস্তু তৈরি করা হলো। যার শীর্ষ মূলবিন্দুর ওপরে ঘনবস্তুটির সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান :

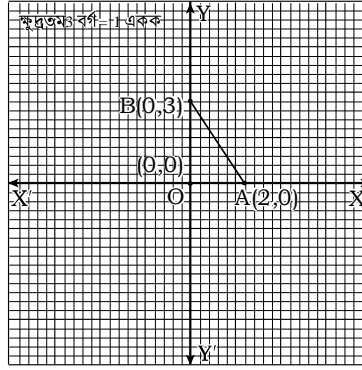
ক. প্রদত্ত সমীকরণ,

$$3x + 2y = 6$$

$$\text{বা, } \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1 \dots\dots\dots (i)$$

(i) নং সমীকরণটি x ও y অক্ষ যথাক্রমে A(2, 0) এবং B(0, 3) বিন্দুতে ছেদ করে।

খ.

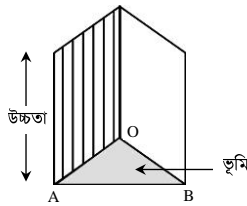


মনে করি, মূলবিন্দু O (0, 0), A (2, 0) এবং B (0, 3) অক্ষদ্বয়ের খন্ডিতাংশের পরিমাণ =  $\sqrt{(2-0)^2 + (0-3)^2}$   
=  $\sqrt{4+9}$   
=  $\sqrt{13}$  একক (Ans.)

লেখচিত্রে থেকে দেখা যায় রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে OAB সমকোণী ত্রিভুজ উৎপন্ন করে।

$\therefore \Delta OAB$  এর ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \times OA \times OB$  বর্গ একক  
=  $\frac{1}{2} \times 2 \times 3$  বর্গ একক  
= 3 বর্গ একক (Ans.)

গ. অক্ষদ্বয় এবং রেখাটিকে ধার বিবেচনা করে এর উপর একটি 5 একক উচ্চতা বিশিষ্ট ঘনবস্তু তৈরি করা হলে তা হবে একটি প্রিজম। চিত্রটি নিম্নরূপ :



এর ভূমির ক্ষেত্রফল =  $\Delta OAB$  এর ক্ষেত্রফল = 3 বর্গ একক।

এবং ভূমির পরিসীমা =  $\Delta OAB$  এর পরিসীমা =  $2 + 3 + \sqrt{13}$  একক

$\therefore$  প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল,  
= 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + পার্শ্ব তলগুলোর ক্ষেত্রফল  
=  $2 \times 3 +$  ভূমির পরিসীমা  $\times$  উচ্চতা

$$= 2 \times 3 + (5 + \sqrt{13}) \times 5 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 6 + 25 + 5\sqrt{13} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 31 + 5\sqrt{13} \text{ বর্গ একক}$$

এবং ঘনবস্তুটির আয়তন = প্রিজমের আয়তন

$$= \text{প্রিজমের ভূমির ক্ষেত্রফল} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= \Delta OAB \text{ এর ক্ষেত্রফল} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= 3 \times 5 \text{ ঘন একক}$$

$$= 15 \text{ ঘন একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন ২৪ ৥ দেওয়া আছে,  $A(1, 4a)$  এবং  $B(5, a^2 - 1)$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল =  $-1$

ক. দেখাও যে,  $a$  এর দুটি মান রয়েছে।

খ.  $a$  এর মানদ্বয়ের জন্য যে চারটি বিন্দু পাওয়া যায়,

? ধর তারা  $P, Q, R$  ও  $S$ ,  $PQRS$  -এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

গ. চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়ত? এ ব্যাপারে

তোমার মতামত যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর।

▶▶ ২৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে,  $A(1, 4a)$  এবং  $B(5, a^2 - 1)$  এবং ঢাল =  $-1$

$A(1, 4a)$  এবং  $B(5, a^2 - 1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল,

$$m = \frac{a^2 - 1 - 4a}{5 - 1}$$

$$\text{বা, } m = \frac{a^2 - 4a - 1}{4}$$

$$\text{বা, } a^2 - 4a - 1 = -4 \quad [\text{দেওয়া আছে, } m = -1]$$

$$\text{বা, } a^2 - 4a + 3 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 3a - a + 3 = 0$$

$$\text{বা, } a(a - 3) - 1(a - 3) = 0$$

$$\text{বা, } (a - 1)(a - 3) = 0$$

$$\therefore a = 1, 3$$

$\therefore a$  এর দুটি মান আছে। (দেখানো হলো)

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত  $a$  এর মান বসিয়ে পাই,

$a = 1$  এর জন্য বিন্দু দুইটি  $(1, 4)$  ও  $(5, 0)$

এবং  $a = 3$  এর জন্য বিন্দু দুইটি  $(1, 12)$  ও  $(5, 8)$

মনে করি, বিন্দু চারটি  $P(1, 4), Q(5, 0), R(5, 8)$  এবং  $S(1, 12)$ ।

বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র  $PQRS$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 5 & 5 & 1 & 1 \\ 4 & 0 & 8 & 12 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 40 + 60 + 4 - 20 - 0 - 8 - 12)$$

$$= \frac{1}{2} \times 64$$

$$= 32 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত বিন্দু চারটি P(1, 4), Q(5, 0), R(5, 8) এবং S(1, 12)

$$\text{এখন PQ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(5-1)^2 + (0-4)^2}$$

$$= \sqrt{16 + 16}$$

$$= 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{QR বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(5-5)^2 + (8-0)^2}$$

$$= \sqrt{8^2}$$

$$= 8 \text{ একক}$$

$$\text{RS বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(1-5)^2 + (12-8)^2}$$

$$= \sqrt{16 + 16}$$

$$= 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{SP বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(1-1)^2 + (12-4)^2} = \sqrt{8^2} = 8 \text{ একক}$$

$$\text{কর্ণ PR} = \sqrt{(5-1)^2 + (8-4)^2} = \sqrt{16 + 16} = 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{এবং কর্ণ SQ} = \sqrt{(1-5)^2 + (12-0)^2}$$

$$= \sqrt{16 + 144}$$

$$= \sqrt{160}$$

$$= 4\sqrt{10} \text{ একক}$$

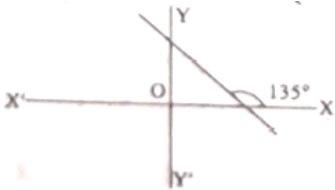
PQ =  $4\sqrt{2}$  = RS; QR = 8 = SP; এবং PR  $\neq$  SQ চতুর্ভুজটির বিপরীত বাহুগুলো পরস্পর সমান বলে চতুর্ভুজটি সামান্তরিক বা আয়ত হতে পারে কিন্তু কর্ণদ্বয় অসমান বলে চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক।



## MCQ 2015 to 2020

১.  $4x + y - 4 = 0$  হলে, সরলরেখাটি  $x$  অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কত? [ক. বো. ২০]
- ক)  $(0, -4)$                       খ)  $(0, 4)$   
গ)  $(-1, 0)$                       ঘ)  $(1, 0)$                       ঘ
২. মূলবিন্দু থেকে  $(-5, 5)$  ও  $(5, p)$  বিন্দুদ্বয় সমদূরবর্তী হলে  $p$  এর মান কত? [চ. বো. ২০]
- ক)  $-\frac{1}{5}$                               খ)  $\frac{1}{5}$   
গ)  $3$                                   ঘ)  $5$                                   ঘ
৩.  $A(1, 3), B(5, 1), C(3, 4)$  শীর্ষবিশিষ্ট  $ABC$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? [ব. বো. ২০]
- ক)  $4$                                   খ)  $8$   
গ)  $14$                               ঘ)  $16$                               ক
৪.  $4x + 5y = 20$  সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়কে ছেদ করলে ছেদবিন্দু  $A$  এবং  $B$  এর স্থানাঙ্ক কত? [ব. বো. ২০]
- ক)  $(5, 0) (4, 0)$                       খ)  $(5, 0) (0, 4)$   
গ)  $(0, 5) (4, 0)$                       ঘ)  $(0, 5) (0, 4)$                       খ
৫.  $(-3, 5)$  এর বিন্দুগামী এবং  $x$  অক্ষের সমান্তরাল সরলরেখার সমীকরণ নিচের কোনটি? [দি. বো. ২০]
- ক)  $x = -3$                               খ)  $x = 5$   
গ)  $y = -3$                               ঘ)  $y = 5$                               ঘ
৬.  $y = mx + c$  সমীকরণটির  $m$  ঋনাত্মক হলে লেখচিত্রে সরলরেখাটি দ্বারা  $x$ -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে উৎপন্ন কোণ হবে- [দি. বো. ২০]
- ক) সখূলকোণ                              খ) সূক্ষ্মকোণ  
গ) সমকোণ                              ঘ) প্রবৃদ্ধকোণ                              ক
৭.  $A(3, -6)$ , বিন্দু থেকে  $x$  অক্ষের দূরত্ব এবং  $B(a, -4)$  বিন্দু থেকে মূল বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে  $a$  এর মান কত? [রা. বো. ১৯]
- ক)  $-6$                                   খ)  $\sqrt{20}$   
গ)  $6$                                   ঘ)  $\sqrt{52}$                                   খ
৮.  $3x + 2y = 6$  সমীকরণটির ঢাল কত? [রা. বো. ১৯]
- ক)  $-\frac{3}{2}$                                   খ)  $\frac{3}{2}$   
গ)  $3$                                   ঘ)  $6$                                   ক
৯. রেখাটি অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কত? [ঘ. বো. ১৯]
- ক)  $(-5, 0)$                               খ)  $(0, -5)$   
গ)  $(-\frac{5}{3}, 0)$                               ঘ)  $(0, -\frac{5}{3})$                               গ

১০.



সরলরেখাটির ঢাল কত?

[ঢা. বো. ১৯]

ক)  $-1$

খ)  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$

গ)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

ঘ) 1

ক)

১১.  $3x - 2y - 1 = 0$  সরলরেখাটি  $x$  এককঅক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করবে?

সি. বো. ১৯]

ক)  $(-6, 0)$

খ)  $(-3, 0)$

গ)  $(3, 0)$

ঘ)  $(6, 0)$

গ)

১২.  $p(x, y)$  বিন্দু থেকে  $y$ - অক্ষের দূরত্ব কত? **সকল. বো. ১৮]**

ক)  $x$  একক

খ)  $y$  একক

গ)  $\sqrt{20}$  একক

ঘ)  $\sqrt{2}$  একক

ক)

১৩.  $A(3, 2)$ ,  $B(6, 5)$ , এবং  $C(-1, 4)$  শীর্ষবিশিষ্ট  $ABC$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত? **সকল. বো. ১৮]**

সকল. বো. ১৮]

ক) 6 বর্গ একক

খ) 9 বর্গ একক

গ) 18 বর্গ একক

ঘ) 29 বর্গ একক

খ)

১৪.  $3x - 2y - 1 = 0$  রেখার ঢাল কত? **সকল. বো. ১৮]**

ক)  $-\frac{1}{2}$

খ)  $-\frac{1}{3}$

গ)  $\frac{2}{3}$

ঘ)  $\frac{3}{2}$

ঘ)

১৫.  $A(-2, 4)$ , এবং  $B(1, 6)$  হলে  $AB$  এর -

i. দৈর্ঘ্য  $\sqrt{13}$  একক

ii. ঢাল  $= \frac{2}{3}$

iii. সমীকরণ  $y - 4 = \frac{2}{3}(x + 2)$

নিচের কোনটি সঠিক?

রা. বো. ২০]

ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

ঘ)

১৬.  $y - 2x - 3 = 0$  রেখার -

i. ঢাল  $= 2$

ii.  $y$  অক্ষের ছেদাংশ 3

iii. অক্ষদ্বয় দ্বারা খণ্ডিত রেখাংশের দৈর্ঘ্য  $\sqrt{13}$

নিচের কোনটি সঠিক?

দি. বো. ২০]

ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

ক)

১৭.  $2x + 3y = 6$  সরলরেখাটি দ্বারা A

i.  $x$  - অক্ষের ছেদবিন্দু  $(3, 0)$

ii.  $y$  অক্ষের ছেদবিন্দু  $(0, 2)$

iii. অক্ষদ্বয়ের সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজের হলে ক্ষেত্রফল 3 বর্গ একক

নিচের কোনটি সঠিক?

চ. বো. ১৯]

ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

ঘ)

১৮.  $M(4, 3)$  এবং  $N(3, -7)$  হলে  $MN$  রেখার-

i. ঢাল  $= 10$

ii. সমীকরণ  $10 - y + 37 = 0$

iii.  $y$  অক্ষের ছেদক  $-37$

নিচের কোনটি সঠিক?

সি. বো. ১৯]

ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

খ)

■ নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ১৯ ও ২০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$4x + 3y = 12$  এবং  $x + 4y = 5$  দুইটি সরলরেখার সমীকরণ

য. বো. ২০]

১৯. প্রদত্ত রেখাদ্বয়ের ঢালদ্বয়ের গুণফল কত?

ক)  $\frac{3}{16}$

খ)  $\frac{1}{3}$

গ) 3

ঘ)  $\frac{16}{3}$

ক

২০.  $4x + 3y = 12$  রেখাটি ও অক্ষদ্বয়ের সাথে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর?

ক) 6

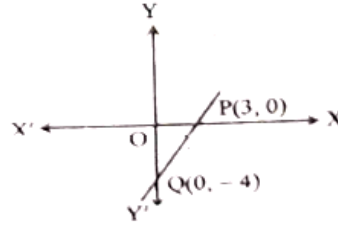
খ) 8

গ) 12

ঘ) 4

ক

নিচের তথ্যের আলোকে ২১ ও ২২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও



কু. বো. ২০]

২১. PQ রেখার ঢাল কত?

ক)  $\frac{4}{3}$

খ)  $\frac{3}{4}$

গ)  $-\frac{3}{4}$

ঘ)  $-\frac{4}{3}$

ক

২২. PQ রেখার সমীকরণ কোনটি?

ক)  $3x - 4y = -9$

খ)  $4x - 3y = 12$

গ)  $4x + 3y = 12$

ঘ)  $3x - 4y = 9$

খ

■ নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ২৩ ও ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

P (3, -5) এবং Q(-4, 2) হয়

[দি. বো. ২০]

২৩. P ও Q বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত?

ক) -1

খ)  $\frac{1}{3}$

গ) 1

ঘ) 3

ক

২৪. PQ সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?

ক)  $x - y + 2 = 0$

খ)  $3x - y + 2 = 0$

গ)  $x + y + 2 = 0$

ঘ)  $x - 3y + 2 = 0$

গ

■ নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ২৫ ও ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

P (2, -2), Q(4, 4) এবং R(8, 2t)

[সি. বো. ২০]

২৫. PQ = কত?

ক) 5.66 একক

খ) 5.83 একক

গ) 6.16 একক

ঘ) 6.32 একক

ঘ

২৬. t = এর মান কত?

ক) 8

খ) 6

গ) 4

ঘ) 2

ক

■ নিচের তথ্যের আলোকে ২৭ ও ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে A(2, 4), B (2, 0) এবং

C(6, 0)

ম. বো. ২০]

২৭. AC রেখার ঢাল কত?

ক- 4      খ- 2      গ- 1      ঘ- 0      গ

২৮.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল বর্গএকক?

ক 2      খ 4      গ 6      ঘ 0      ঘ

■ উদ্দীপকটি পড়ে ২৮ ও ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A (1, -1), B (2, 2) এবং C(-2, 2)

ঢা. বো. ১৯]

২৮. AB রেখার ঢাল কত?

ক 3      খ  $\frac{1}{3}$       গ  $-\frac{1}{3}$       ঘ -3      ক

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ২৯ ও ৩০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

P(5,6), Q(-3, 8) এবং R(-3, 2) বিন্দু তিনটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত হয় ।

ঘ. বো. ১৯]

২৯.  $\Delta PQR$  এর ক্ষেত্রফল কত?

ক 6 বর্গ একক      খ 24 বর্গ একক  
গ 48 বর্গ একক      ঘ 96 বর্গ একক      খ

৩০. PQ এর-

i. দৈর্ঘ্য  $2\sqrt{17}$  একক

ii. ঢাল  $-\frac{1}{4}$

iii. সমীকরণ  $4x + y = 26$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii      খ i ও iii      গ ii ও iii      ঘ i, ii ও iii      ক

উদ্দীপকটি পড়ে ৩১ ও ৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও : কু. বো. ১৯]

$x + y = 1$  একটি সরলরেখার সমীকরণ ।

৩১. রেখাটি x-অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাংক কোনটি?

ক (1,1)      খ (1,0)  
গ (0, 1)      ঘ (0, 0)      খ

৩২. রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ক্ষেত্রটি তৈরি করে তার ক্ষেত্রফল কত?

ক 2 বর্গ একক      খ 1 বর্গ একক  
গ  $\frac{1}{2}$  বর্গ একক      ঘ  $\frac{1}{4}$  বর্গ একক      গ

উদ্দীপকটি পড়ে ৩৩ ও ৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

দি. বো. ১৯]

A(5, 0) B(5, 6), C(-3, 8) এবং D(-3, 2) একটি চতুর্ভুজ ABCD এর চারটি শীর্ষবিন্দু ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত ।

৩৩. AC এর-

i. দৈর্ঘ্য  $8\sqrt{2}$  একক

ii. ঢাল - 1

iii. সমীকরণ  $x + y = 5$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii      খ i ও iii      গ ii ও iii      ঘ i, ii ও iii      ঘ

৩৪. ABCD চতুর্ভুজ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত?

ক 48 বর্গ একক      খ 53 বর্গ একক  
গ 96 বর্গ একক      ঘ 106 বর্গ একক      ক

৩৫. (6, 8) বিন্দু হতে x-অক্ষের দূরত্ব কত?

কু. বো. ১৭]

K2 L6 M8 N10

গ

৩৬. P(2, 3) এবং Q(4, 6) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

[রা. বো. ১৬]

K  $\sqrt{13}$  L  $\sqrt{117}$  M  $\sqrt{15}$  N  $\sqrt{81}$  ক

৩৭. (1, 2) এবং (2, 2) বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? [য. বো. ১৭]

K1 L  $\sqrt{3}$  M  $2\sqrt{3}$  N  $\sqrt{5}$  ক

৩৮. (-1, -1) এবং (2, 2) বিন্দু দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত একক?

[ন. প্র. দি. বো.]

K  $\sqrt{2}$  L 0 M 9 N  $3\sqrt{2}$  ঘ

৩৯. (0, -1) এবং (2, 2) বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

[দি. বো. ১৬]

K13 L 5 M  $\sqrt{13}$  N  $\sqrt{5}$  গ

৪০. A (5, 6), B(3, -1), C (-1, 4) শীর্ষ বিন্দুবিশিষ্ট ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

[সি. বো. ১৬]

K  $\frac{19}{2}$  বর্গ একক L19 বর্গ একক

M31 বর্গ একক N38 বর্গ একক খ

৪১. P(2, 3), Q(5, 6) এবং R(-1, 4) শীর্ষ বিন্দুবিশিষ্ট PQR ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

[য. বো. ১৭; রা. বো. ১৬]

K6 L8 M4 N12 ক

৪২. A (3, 4) এবং B(1, 2) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত?

[সি. বো. ১৬]

K-1 L  $\frac{1}{3}$  M 1 N3 গ

৪৩. (3, 2) এবং (6, 3) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত? [ব. বো. ১৭]

K  $\frac{1}{3}$  L3 M6 N18 ক

৪৪.  $x - 3y - 15 = 0$  এবং  $3x + y - 3 = 0$  রেখাদ্বয়ের ঢালদ্বয়ের গুণফল—

[রা. বো. ১৬]

K-2 L -3 M3 N-1 ঘ

৪৫.  $x - 2y - 10 = 0$  এবং  $2x + y - 3 = 0$  রেখা দুইটির ঢালদ্বয়ের গুণফল কত?

[য. বো. ১৭]

K-2 L2 M -3 N-1 ঘ

৪৬. A(2, 1) এবং B(-1, 4) বিন্দুদ্বয় দ্বারা অতিক্রান্ত সরলরেখার ঢাল কত?

[ন. প্র. দি. বো.]

K-3 L-2 M-1 N1 গ

৪৭.  $3x = 2y + 4$  সমীকরণের ঢাল কোনটি? [রা. বো. ১৬]

K  $\frac{3}{2}$  L  $\frac{1}{5}$  M  $\frac{2}{5}$  N  $\frac{2}{3}$  ক

৪৮. 'a' এর মান কত হলে  $(a^2, 2)$ ,  $(a, 1)$  এবং  $(0, 0)$  বিন্দুত্রয় সমরেখ?

[য. বো. ১৬]

K0, -1 L2, 2  
M0, -2 N0, 2 ঘ

৪৯. একটি সরলরেখা  $(2, 2)$  এবং  $(4, t)$  বিন্দু দিয়ে যায় এবং রেখাটির ঢাল 3; t এর মান কত?

[সি. বো. ১৬]

K8 L  $\frac{8}{3}$  M  $-\frac{8}{3}$  N-8 ক

৫০. A(1, 1) ও B(-1, -1) দুটি বিন্দু হলে, AB বাহু দ্বারা উৎপন্ন বর্গক্ষেত্রের কর্ণের দৈর্ঘ্য কত একক?

[রা. বো. ১৭]

K16 L 8 M4 N  $2\sqrt{2}$  গ

৫১. A(a, b), B(b, a) এবং C  $(\frac{1}{a}, \frac{1}{b})$  সমরেখ হলে  $(a + b)$  এর মান কোনটি? [সি. বো. ১৭]

K0 L  $\frac{1}{2}$  M 1 N  $\frac{7}{4}$  ক

৫২. (2, 3) বিন্দুগামী 4 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? [চ. বো. ১৬]

K  $y = 4x - 5$  L  $y = 4x + 5$   
M  $y = 4x - 10$  N  $y = 4x - 12$  ক

৫৩. (a, 0), (0, b) এবং (1, 1) বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে, নিচের কোনটি সঠিক?

[দি. বো. ১৭; চ. বো. ১৭]

K  $a + b = -ab$  L  $a + b = ab$   
M  $a + b = 1$  N  $a + b = -1$  খ

৫৪.  $3x + 4y = 12$ ; x-অক্ষ ও y-অক্ষ সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত?

[য. বো. ১৬]

K3 বর্গ একক L4 বর্গ একক

M6 বর্গ একক

N12 বর্গ একক

গ

৫৫.  $(2, -1)$ ,  $(a + 1, a - 3)$  এবং  $(a + 2, a)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে,  $a$  এর মান কত?

[ব. বো. ১৬]

$K \frac{1}{3}$

L2

M  $\frac{1}{2}$

N-1

গ

৫৬. মূলবিন্দু এবং  $(x_1, y_1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?

[ব. বো. ১৬]

$Ky = mx$

$L y = \frac{x_1}{y_1} x$

$M y = \frac{y_1}{x_1} x$

$N y - y_1 = m(x - x_1)$

গ

৫৭.  $x, y$  সমতলে  $-4x = 5$  সমীকরণের লেখচিত্র কিরূপ?

[সি. বো. ১৭]

K  $x$ -অক্ষের সমান্তরাল

L  $y$ -অক্ষের সমান্তরাল

M মূলবিন্দুগামী

N অর্ধবৃত্ত

খ

৫৮.  $y = 3$  এবং  $x = y - 1$  সরলরেখা দুটির ছেদবিন্দু কোনটি?

[ব. বো. ১৭]

K  $(3, 2)$

L  $(2, 3)$

M  $(3, -1)$

N  $(-1, 3)$

খ

৫৯.  $y = -2x + 1$  এবং  $y = 2x - 1$  দুইটি সরল রেখা হলে-

[ব. বো. ১৬]

i. ঢালদ্বয়ের গুণফল  $-4$

ii. রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$

iii.  $y$  অক্ষের ছেদাংশ যথাক্রমে  $1, -1$

নিচের কোনটি সঠিক?

K i ও ii

L i ও iii

M ii ও iii

N i, ii ও iii

খ

৬০.  $(1, 3)$  এবং  $(-2, -6)$  বিন্দু দিয়ে গমনকারী-

i. সরলরেখার ঢাল 3

ii. সরলরেখাটির সমীকরণ হবে  $3x + y = 0$

iii. রেখাটি মূলবিন্দুগামী হবে

নিচের কোনটি সঠিক?

[দি. বো. ১৭]

K i ও ii

L i ও iii

M ii ও iii

N i, ii ও iii

খ

৬১.  $2y = 7x$  সরলরেখাটি-

i. মূলবিন্দুগামী

ii. দ্বারা উৎপন্ন ঢাল 7

iii. দ্বারা  $y$ -অক্ষের ছেদাংশ 0 একক

নিচের কোনটি সঠিক?

[কু. বো. ১৭]

K i ও ii

L i ও iii

M ii ও iii

N i, ii ও iii

খ

নিচের তথ্যের আলোকে (৬২-৬৩) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$x - 3y - 12 = 0$  একটি সরলরেখার সমীকরণ।

৬২. রেখাটির ঢাল কত?

[কু. বো. ১৬]

K 3

L  $\frac{1}{3}$

M -3

N -4

খ

৬৩. রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করলে  $AB =$  কত একক?

[কু. বো. ১৬]

K 16

L  $4\sqrt{10}$

M  $8\sqrt{2}$

N 8

খ

৬৪. অক্ষদ্বয় দ্বারা উৎপন্ন ত্রিভুজক্ষেত্র OAB এর ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক?

[কু. বো. ১৬]

K36 L24 M 18 N12 খ

নিচের তথ্যের আলোকে ৬৫ ও ৬৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$P(x, 3)$  বিন্দুটি  $y = 4x + 2$  রেখার উপর অবস্থিত।

৬৫. P বিন্দুর স্থানাঙ্ক নিচের কোনটি? [দি. বো. ১৬]

$K(\frac{5}{4}, 3)$        $L(\frac{1}{4}, 3)$

$M(\frac{1}{2}, 3)$        $N(4, 3)$  খ

৬৬. রেখাটি x অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কত?

[দি. বো. ১৬]

$K(2, 0)$        $L(0, 2)$   
 $M(0, -\frac{1}{2})$        $N(-\frac{1}{2}, 0)$  ঘ

যদি  $P(3, -5)$  ও  $Q(-4, 2)$  হয়, তবে (৬৭ ও ৬৮) নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

[চা. বো. ১৭]

৬৭. P ও Q বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল কত?

$K-1$        $L\frac{1}{3}$        $M1$        $N3$  ক

৬৮. PQ সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?

$Kx - y + 2 = 0$   
 $L3x - y + 2 = 0$   
 $Mx + y + 2 = 0$   
 $Nx - 3y + 2 = 0$  গ

$A(0, -3)$ ,  $B(4, -2)$  এবং  $C(16, a)$  তিনটি বিন্দু।

উপরের বিন্দু দুইটি হতে (৬৯ ও ৭০) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

৬৯. AB রেখার ঢাল কত? [চা. বো. ১৬; রা. বো. ১৫]

$K\frac{5}{4}$        $L-\frac{5}{4}$        $M\frac{1}{4}$        $N-\frac{1}{4}$  গ

৭০. 'a' এর মান কত হলে, বিন্দু 3টি সমরেখ হবে?

[চা. বো. ১৬; রা. বো. ১৫]

$K0$        $L1$        $M2$        $N$        $3$  খ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (৭১ ও ৭২) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$2x - 5y - 10 = 0$  একটি সরলরেখার সমীকরণ।

৭১. রেখাটির ঢাল কত? [রা. বো. ১৭]

$K-\frac{2}{5}$        $L\frac{2}{5}$        $M$        $2$        $N\frac{5}{2}$  খ

৭২. উদ্দীপকের রেখাটি দ্বারা অক্ষদ্বয়ের সাথে উৎপন্ন ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক হবে? [রা. বো. ১৭]

$K3$        $L5$        $M$        $7$        $N10$  খ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে (৭৩ ও ৭৪) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$A(1, -1)$ ,  $B(2, 2)$  এবং  $C(4, r)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ।

৭৩. AB রেখার ঢাল কত? [চ. বো. ১৬]

$K-1$        $L$        $\frac{1}{3}$        $M1$        $N3$  ঘ

৭৪. r-এর মান কত? [চ. বো. ১৬]

$K2$        $L4$        $M6$        $N8$  ঘ

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. (6, 3) এবং (2, 2) বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব কত?

ক  $\sqrt{15}$

●  $\sqrt{17}$

গ  $\sqrt{65}$

ঘ  $\sqrt{97}$

২. (2, 2) এবং (-2, -2) বিন্দু দুইটির মধ্যকার দূরত্ব কোনটি?

ক  $2\sqrt{2}$

খ 4

●  $4\sqrt{2}$

ঘ  $4\sqrt{3}$

৩. A(1, 2), B(3, 5) বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

ক  $\sqrt{5}$

●  $\sqrt{13}$

গ  $\sqrt{65}$

ঘ 13

৪. A(x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) ও B(x<sub>2</sub>, y<sub>2</sub>) বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব—

i.  $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$

ii. A(5, 2) ও B(2, 2) হলে AB = 3 একক

iii. ত্রিভুজের দুইটি বাহু সমান হলে ত্রিভুজটি সমদ্বিবাহু  
নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii

খ i ও iii

গ ii ও iii

● i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৫ ও ৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

P(2, -3), Q(3, 0), R(0, 1) এবং S(-1, -2) বিন্দু চারটি একটি বর্গক্ষেত্রের শীর্ষ বিন্দুসমূহ।

৫. কোন বিন্দুটি x-অক্ষের উপর অবস্থিত?

ক P

● Q

গ R

ঘ S

৬. PQRS বর্গবেত্রটির বেত্রফল কত বর্গ একক?

ক  $2\sqrt{5}$

খ  $3\sqrt{5}$

●  $\sqrt{100}$

ঘ  $5\sqrt{2}$

নিচের তথ্যের আলোকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A(2, 5) B(-1, 1), C(2, 1) তিনটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক।

৭. AB এর দূরত্ব কত হবে?

ক 3 একক

খ 4 একক

● 5 একক

ঘ 6 একক

৮. উক্ত বিন্দুগুলি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের বেত্রফল কত হবে?

ক 3 বর্গ একক

● 6 বর্গ একক

গ 9 বর্গ একক

ঘ 12 বর্গ একক

নিচের তথ্যের আলোকে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

A(-1, 2x) এবং B(0, x<sup>2</sup> + 1) দুইটি বিন্দু।

৯. AB সরলরেখার ঢাল 1 হলে x এর মান কত হবে?

ক -2

খ -1

গ 1

● 2

১০. x = -1 হলে, AB সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?

ক  $y + 4x - 2 = 0$

●  $y - 4x - 2 = 0$

গ  $4y + x - 2 = 0$

ঘ  $4y - x - 2 = 0$

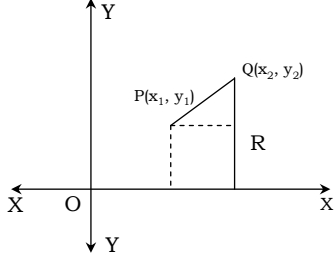
- $P(x, y)$  (খ)  $P\{c, b\}$  (গ)  $P(-5, 0)$  (ঘ)  $[5, 6]$
১২.  $A(-5, -2)$  বিন্দুর ভূজ কত? (সহজ)  
●  $-5$  (খ)  $-2$  (গ)  $5$  (ঘ)  $2$
১৩. মূলবিন্দু হতে  $P(3, 4)$  বিন্দুর দূরত্ব নিচের কোনটি? (মধ্যম)  
(ক) 3 একক (খ) 4 একক ● 5 একক (ঘ) 12 একক
১৪. মূলবিন্দু হতে  $A(-2, -2)$  বিন্দুর দূরত্ব নিচের কোনটি? (মধ্যম)  
(ক) 2 (খ) 8 (গ) 4 ●  $2\sqrt{2}$
১৫.  $y$  অক্ষের উপর ভূজ কত? (সহজ)  
● শূন্য (খ) 7 একক (গ) 10 একক (ঘ)  $y$  একক
১৬. মূলবিন্দু হতে  $P(8, 6)$  বিন্দুর দূরত্ব কত? (মধ্যম)  
● 10 একক (খ) 16 একক (গ) 8 একক (ঘ) 14 একক
১৭.  $(1, 1)$  এবং  $(2, 2)$  বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (কঠিন)  
(ক)  $2\sqrt{2}$  একক (খ) 2 একক (গ) 4 একক ●  $\sqrt{2}$  একক
১৮.  $P(5, 4)$  বিন্দুটি  $XY$  সমতলের কোন চতুর্ভাগে হবে? (সহজ)  
● প্রথম চতুর্ভাগে (খ) দ্বিতীয় চতুর্ভাগে  
(গ) তৃতীয় চতুর্ভাগে (ঘ) চতুর্থ চতুর্ভাগে
১৯. বিশ্লেষণ জ্যামিতির প্রবর্তক বলা হয় কাকে?  
● ডেকার্ত (খ) টলেমি (গ) ইউক্লিড (ঘ) পিথাগোরাস
২০. রেনে ডেকার্ত কোন দেশের অধিবাসী ছিলেন? (সহজ)  
(ক) জার্মান ● ফ্রান্স (গ) কানাডা (ঘ) ব্রিটেন
২১.  $(-2, -3)$  বিন্দু কোন চতুর্ভাগে অবস্থিত? (মধ্যম)  
(ক) প্রথম ● তৃতীয় (গ) দ্বিতীয় (ঘ) চতুর্থ
২২. আয়তাকার কার্ভেসীয় স্থানাঙ্কে পরস্পরস্পর্শী অথবা দুইটির মধ্যবর্তী কোণ কত? (মধ্যম)  
(ক)  $30^\circ$  (খ)  $45^\circ$  ●  $90^\circ$  (ঘ)  $180^\circ$
২৩.  $a > 0$  হলে  $(-a, 0)$  বিন্দুটির অবস্থান কোথায়? (কঠিন)  
(ক)  $x$ -অক্ষের ওপর মূল বিন্দুর ডানদিকে  
●  $x$ -অক্ষের ওপর মূল বিন্দুর বামদিকে  
(গ)  $y$ -অক্ষের ওপর মূল বিন্দু হতে ওপরে  
(ঘ)  $y$ -অক্ষের ওপর মূল বিন্দু হতে নিচে
২৪. নিচের কোন বিন্দুটি ৪র্থ চতুর্ভাগে অবস্থিত? (সহজ)  
(ক)  $-1, 1$  (খ)  $1, 1$  (গ)  $-1, -1$  ●  $1, -1$   
ব্যাখ্যা : ৪র্থ চতুর্ভাগে যেকোনো বিন্দুর ভূজ ধনাত্মক ও কোটি ধনাত্মক হয়।
২৫.  $P$  বিন্দুর ভূজ ও কোটি ধনাত্মক হলে বিন্দুটির অবস্থান কোন চতুর্ভাগে? (মধ্যম)  
● ১ম (খ) ২য় (গ) ৩য় (ঘ) ৪র্থ
২৬. কার্ভেসীয় স্থানাঙ্কের অবদয় দ্বারা সমতল কয়টি ভাগে বিভক্ত হয়? (সহজ)  
(ক) 2 ● 4 (গ) 6 (ঘ) 8

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৭. তিনটি বিন্দু  $A(-5, 0)$ ,  $B(1, 0)$  ও  $C(7, 0)$  হলে –

- i.  $AB = 6$  একক  
ii.  $BC = 6$  একক এবং  $AC = 12$  একক  
iii. ত্রিভুজ  $ABC$  সমদ্বিবাহু সমকোণী  
নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)  
● i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২৮.



i.  $PR = x_2 - x_1$

ii.  $QR = y_2 - y_1$

iii.  $PQ = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

২৯. i.  $P(x, y)$  বিন্দু হতে  $y$  অক্ষের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $x$

ii. দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহুর সমান হলে ত্রিভুজ হয়

iii.  $A(-2, 0)$  এবং  $B(5, 0)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 7 একক

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- ক) i ও ii    ঘ) i ও iii    গ) ii ও iii    ঘ) i, ii ও iii

**অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

নিচের তথ্যের আলোকে ৩০-৩২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$A(k, 4)$  ও  $B(4, -3)$  দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক।

৩০.  $A$  বিন্দু হতে  $X$  অক্ষের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (মধ্যম)

- ক) 5 একক    ঘ) 4 একক    গ) 3 একক    ঘ) 2 একক

৩১. মূলবিন্দু হতে  $A$  বিন্দুর দূরত্ব 5 একক হলে  $k =$  কত? (মধ্যম)

- ঘ) 3    খ) 4    গ) 5    ঘ) 2

৩২.  $k$  এর মান 4 হলে  $A$  বিন্দু হতে  $B$  বিন্দুর দূরত্ব কোনটি? (মধ্যম)

- ক) 6    ঘ) 7    গ) 5    ঘ) 4

**১১.২ : দুইটি বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব**

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৩৩. মূলবিন্দু হতে সমতলে অবস্থিত  $P(x, y)$  এর দূরত্ব কত? (মধ্যম)

- ক)  $x + y$  একক    খ)  $(x^2 + y^2)$  একক  
ঘ)  $\sqrt{x^2 + y^2}$  একক    ঘ) 1 একক

৩৪.  $(-5, -3)$  ও  $(3, 3)$  বিন্দুর দূরত্ব নিচের কত? (কঠিন)

- ক) 8 একক    খ) 6 একক    ঘ) 10 একক    ঘ) 15 একক

৩৫.  $(6, 7)$  ও  $(8, 8)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কোনটি? (মধ্যম)

- ঘ)  $2\sqrt{2}$  একক    খ) 10 একক    গ) 5 একক    ঘ) 8 একক

৩৬.  $(-3, -3)$  ও  $(3, 3)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত একক? (মধ্যম)

- ক)  $3\sqrt{2}$     ঘ)  $6\sqrt{2}$     গ) 18    ঘ) 36

৩৭.  $P(3, 5)$  বিন্দু হতে  $x$  অক্ষের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত একক? (মধ্যম)

- ক) 3    খ) .5    ঘ) 5    ঘ) 34

৩৮.  $P(3, 2)$  ও  $Q(-3, 5)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক) 81 একক    খ) 9 একক    গ) 85 একক    ঘ) 6.708 একক

৩৯.  $(0, 0)$  বিন্দু হতে  $(3, k)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 5 হলে  $k$  এর মান কত একক? (কঠিন)

- ঘ) 4    খ) 0    গ) -4    ঘ) 5

৪০. একই সমতলে অবস্থিত  $A(2, 0)$  ও  $B(7, 0)$  বিন্দুদ্বয়ের মধ্যে দূরত্ব  $AB =$  কত একক? (মধ্যম)

- 5    (খ)  $5\sqrt{3}$     (গ)  $3\sqrt{5}$     (ঘ) 2

৪১. মূলবিন্দু  $O(0, 0)$  হতে  $A(3, 4)$  বিন্দুর দূরত্ব কত একক? (মধ্যম)

- (ক)  $5\sqrt{2}$     ● 5    (গ)  $2\sqrt{5}$     (ঘ) 3

৪২.  $(0, 0)$  বিন্দু হতে  $(5, m)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 5 হলে,  $m$  এর মান কত? (মধ্যম)

- (ক) 2    (খ) 3    (গ) 5    ● 0

৪৩.  $(0, 0)$  ও  $(\sin\theta, \cos\theta)$  এর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (মধ্যম)

- 1    (খ) 2    (গ)  $\sqrt{2}$     (ঘ)  $\sqrt{3}$

৪৪.  $(\sin\theta, \cos\theta)$  ও  $(\cos\theta, -\sin\theta)$  এর (কঠিন)

- (ক) 1    (খ) 2    ●  $\sqrt{2}$     (ঘ)  $\sqrt{3}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৫. i. কোনো বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(x, y)$  হলে বিন্দুটির ভূজ হলো  $x$

ii. আমরা যে কাগজের উপর লিখি তা সমতল

iii. দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক হতে বিন্দু দুইটির মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় করতে পারি  
নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- (ক) i ও ii    (খ) i ও iii    (গ) ii ও iii    ● i, ii ও iii

৪৬. i. একটি ফুটবলের উপরিভাগ হলো বক্রতল

ii. কোনো বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-3, 0)$  হলে বিন্দুটির কোটি 3.

iii. মূলবিন্দু হতে  $(7, 0)$  বিন্দুর দূরত্ব 7 একক

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

- (ক) i ও ii    ● i ও iii    (গ) ii ও iii    (ঘ) i, ii ও iii

৪৭. i.  $P(x, y)$  বিন্দু হতে  $x$  অক্ষের মধ্যবর্তী দূরত্ব  $x$

ii.  $(0, 0)$  বিন্দু হতে  $(4, k)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব 5 হলে  $k = 3$ .

iii.  $A(2, 5)$  এবং  $B(-1, 1)$  এর মধ্যবর্তী দূরত্ব 5 একক

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- (ক) i ও ii    (খ) i ও iii    ● ii ও iii    (ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৮ - ৫০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$A(6, 2)$ ,  $B(-2, -4)$  এবং  $C(6, -4)$  তিনটি বিন্দু।

৪৮.  $A$  বিন্দুর কোটি কত? (সহজ)

- (ক) 1    (খ) -1    ● 2    (ঘ) -2

৪৯.  $AC$  বাহুর দৈর্ঘ্য কত একক? (মধ্যম)

- 6 একক    (খ) 4 একক    (গ) 8 একক    (ঘ)  $\frac{4}{3}$  একক

৫০.  $BC$  বাহুর দৈর্ঘ্য কত একক? (মধ্যম)

- (ক) 6    (খ) 4    ● 8    (ঘ) 3

নিচের তথ্যের আলোকে ৫১ - ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$A(t, 1)$ ,  $B(2, x)$  এবং  $C(1, t)$

৫১.  $AB = BA$  হলে,  $t$  এর মান কত? (কঠিন)

- (ক) 3    (খ) 2    ● 1    (ঘ) 0

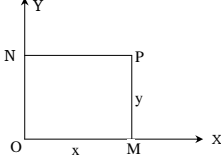
৫২.  $A, B$  এবং  $C$  সমরেখা হলে  $t$  এর মান কত? (কঠিন)

- (ক) 2, 5    (খ) 2, 1    (গ) 5, 3    ● 1, 5

৫৩.  $A, B, C$  সমরেখ হলে  $\triangle ABC$  এর বৈশিষ্ট্য কত বর্গ একক? (কঠিন)

- 0    (খ) 1    (গ) 2    (ঘ) 3

৫৪.



নিচের N বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত?

- (ক)  $(x, 0)$     (খ)  $(x, y)$     ●  $(0, y)$     (ঘ)  $(y, 0)$

৫৫.  $A(-5, 4)$  ও  $B(4, -5)$  দুইটি বিন্দু হলে,  $AB =$  কত?

- (ক) 5    (খ)  $5\sqrt{2}$     (গ) 9    ●  $9\sqrt{2}$

৫৬.  $A(1, -1)$ ,  $B(2, 2)$  এবং  $C(4, t)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে  $t$  এর মান কত?

- (ক) 4    ● 8    (গ) 16    (ঘ) 32

৫৭. কোনো বিন্দুর কোটি 3 এবং বিন্দুটির দূরত্ব  $(5, 3)$  বিন্দু হতে 4 একক হলে বিন্দুর ভূজ—

- (ক) 2 অথবা 5    (খ) 1 অথবা 6    ● 9 অথবা 1    (ঘ) 5 অথবা 6

৫৮.  $x$  অব হতে  $p(2, 3)$  বিন্দুটির দূরত্ব কত?

- 3    (খ) 2    (গ) 5    (ঘ) 6

৫৯. মূল বিন্দু  $(0, 0)$  হতে সমতলে অবস্থিত যেকোনো বিন্দু  $P(x, y)$  এর দূরত্ব নিচের কোনটি?

- (ক)  $x^2 + y^2$     ●  $\sqrt{x^2 + y^2}$     (গ)  $x^2 - y^2$     (ঘ)  $\sqrt{x^2 - y^2}$

নিচের তথ্যের আলোকে ৬০ ও ৬১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

মূলবিন্দু থেকে  $A(-5, 5)$  ও  $B(5, k)$  বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব সমান।

[লালমনিরহাট সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়; পাবনা সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

৬০. মূলবিন্দু হতে A বিন্দুর দূরত্ব কত একক?

- $5\sqrt{2}$     (খ)  $3\sqrt{2}$     (গ) 2    (ঘ)  $\sqrt{2}$

৬১.  $k$  এর মান কত?

- (ক) 1    (খ) 3    (গ) 4    ● 5

**গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

১.  $A(-3, 2)$ ,  $B(-5, -2)$  ও  $C(2, -2)$  বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের বেত্রফল কত?

- (ক) 6    (খ) 12    ● 14    (ঘ) 28

২.  $A(2, 5)$ ,  $B(-1, 1)$  এবং  $C(2, 1)$  বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের পরিসীমা কত?

- (ক) 16 একক    ● 12 একক    (গ) 8 একক    (ঘ) 4 একক

৩.  $A(2, 5)$ ,  $B(-1, 1)$  এবং  $C(2, 1)$  বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত  $\triangle ABC$  এর বেত্রফল কত?

- (ক)  $5\sqrt{2}$  বর্গ একক    ● 6 বর্গ একক  
(গ) 12 বর্গ একক    (ঘ) 28 বর্গ একক

১১.৩ : ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

**সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর**

৪.  $(0, 0)$ ,  $(0, 4)$  ও  $(-3, 0)$  বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের বেত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

- (ক) 4    (খ) 5    ● 6    (ঘ) 8

৫.  $(6, 8)$ ,  $(3, 8)$  এবং  $(9, 0)$  বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের বেত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

- (ক) 6    (খ) 8    (গ) 10    ● 12

৬. একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু  $a$ ,  $b$  ও  $c$  হলে এর পরিসীমা = কত? (সহজ)

- কি  $a + b + c^2$       খি  $ab + bc + ca$   
 গি  $a^2 + b^2 + c^2$       ●  $a + b + c$

৭.  $A(-4, 0)$  এবং  $B(2, 4)$  বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (মধ্যম)

- কি 3 একক    খি 4 একক    ● 5 একক    ঘি 7 একক

৮.  $(5, 6)$  ও  $(-1, 4)$  বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (মধ্যম)

- কি  $\sqrt{10}$  একক    খি 20 একক    ●  $2\sqrt{10}$  একক    ঘি  $4\sqrt{20}$  একক

৯. বিষমবাহু ত্রিভুজের বেত্রে— (সহজ)

- কি বাহু তিনটি সমান    খি দুই বাহু সমান ও একটি কোণ  $90^\circ$   
 গি কোণ তিনটি সমান    ● বাহুত্রয় অসমান

১০. ত্রিভুজের তিনটি বাহু  $a, b, c$  এবং পরিসীমা  $2s$  হলে, বেত্রফল নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- কি  $s(s-a)(s-b)(s-c)$     ●  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$   
 গি  $\sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)}$     ঘি  $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

১১. একটি ত্রিভুজের শীর্ষ এর যথাক্রমে  $(-2, 0)$ ,  $(5, 0)$  ও  $(1, 4)$  ত্রিভুজের বেত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

- কি 10    খি 12    ● 14    ঘি 16

১২. স্থানাঙ্কের মাধ্যমে নিচের কোনটির বেত্রফল নির্ণয় করা যায়? (সহজ)

- ত্রিভুজ    খি বৃত্ত    গি রেখা    ঘি দৈর্ঘ্য

১৩.  $A(-a, 0)$ ,  $B(0, -a)$ ,  $C(a, 0)$  হলে,  $\Delta ABC$  এর বেত্রফল কত? (কঠিন)

- কি  $2a$     খি  $a^2\sqrt{2}$     ●  $a^2$     ঘি  $2\sqrt{a}$

১৪.  $O(0, 0)$ ,  $A(6, 0)$ ,  $B(0, 8)$  শীর্ষবিশিষ্ট ত্রিভুজের বেত্রফল কত? (মধ্যম)

- কি 10    খি 12    গি 18    ● 24

১৫.  $(3, 0)$ ,  $(0, 1)$ ,  $(-1, r)$  শীর্ষবিশিষ্ট ত্রিভুজের বেত্রফল 5 বর্গ একক হলে  $r$  এর মান কত? (কঠিন)

- -2    খি -1    গি 0    ঘি 1

১৬. কোনো ত্রিভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 3, 4 ও 5 একক হলে তার বেত্রফল কত বর্গ একক? (মধ্যম)

- কি 2    খি 4    ● 6    ঘি 8

১৭.  $(4, 2)$ ,  $(7, 5)$  এবং  $(9, 7)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে এদের দ্বারা গঠিত ত্রিভুজবেত্রের বেত্রফল কত? (সহজ)

- কি 5 বর্গ একক    খি 2 বর্গ একক    গি 1 বর্গ একক    ● শূন্য

১৮.  $A(2, 3)$ ,  $B(5, 6)$  এবং  $C(-1, 4)$  শীর্ষবিশিষ্ট  $ABC$  ত্রিভুজের বেত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

- কি 5    ● 10    গি 20    ঘি 12

১৯.  $\Delta ABC$  এর তিনটি শীর্ষ  $A(1, 3)$ ,  $B(5, 1)$  এবং  $C(3, P)$ ।  $\Delta ABC$  এর বেত্রফল 4 বর্গ একক হলে  $Q$  এর মান কত? (কঠিন)

- 0, 4    খি 5, 4    গি 5, 8    ঘি 8, 7

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২০. i.  $A(x_1, y_1)$  ও  $B(x_2, y_2)$  হলে,  $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

ii.  $A(5, 2)$  ও  $B(2, 2)$  হলে,  $AB = 3$  একক

iii. ত্রিভুজের দুইটি বাহু সমান হলে সেটা সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- কি i ও ii    খি i ও iii    গি ii ও iii    ● i, ii ও iii

২১. i.  $a, b, c$  ত্রিভুজের তিনটি বাহু হলে, পরিসীমা,  $2s = a + b + c$

ii. ত্রিভুজের তিনটি বাহু সমান হলে, সেটা সমবাহু

iii.  $P(-6, -2)$  ও  $Q(1, -2)$  বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব 5 একক

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- i ও ii    খি i ও iii    গি ii ও iii    ঘি i, ii ও iii

২২. i. অর্ধপরিসীমা  $s$  হলে,  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল  $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

ii.  $a^2 = b^2 + c^2$  হলে, ত্রিভুজটি সমকোণী

iii.  $A(2, -4)$ ,  $B(3, 3)$  হলে,  $AB = 5\sqrt{2}$  একক  
নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

২৩.  $A(-1, 1)$ ,  $B(2, 5)$  এবং  $C(2, 1)$  একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু হলো—

- i. AB বাহুর দৈর্ঘ্য 5 একক  
ii. BC বাহুর দৈর্ঘ্য 4 একক  
iii. AC বাহুর দৈর্ঘ্য 3.5 একক

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৪. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 10,  $5\sqrt{2}$  ও  $5\sqrt{2}$  একক হলে—

- i. ত্রিভুজটি সমদ্বিবাহু  
ii. ত্রিভুজটির অতিভুজ নেই  
iii. ত্রিভুজটি সমকোণী

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক) i ও ii খ) ii ও iii ● i ও iii ঘ) i, ii ও iii

২৫. একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ যথাক্রমে  $A(1, 0)$ ,  $B(0, 1)$  এবং  $C(-1, 0)$  হলে—

- i. A বিন্দুটি X-অক্ষের ওপর অবস্থিত  
ii. C বিন্দুটি Y-অক্ষের ওপর অবস্থিত  
iii. AC এর দৈর্ঘ্য 2 একক

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ক) i খ) i ও ii ● i ও iii ঘ) ii ও iii

২৬. একটি ত্রিভুজের বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 3, 4 ও 5 হলে—

- i. পরিসীমা 12  
ii. ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল 6 বর্গ একক  
iii. ত্রিভুজটি সমকোণী

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক) i ও ii খ) i ও iii ● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ২৭ – ২৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$A(2, 5)$ ,  $B(-1, 1)$  এবং  $C(2, 1)$  একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু।

২৭. AB বাহুর দৈর্ঘ্য কত একক? (সহজ)

ক)  $5\sqrt{2}$  ● 5 গ)  $2\sqrt{3}$  ঘ)  $\frac{5}{2}$

২৮. ত্রিভুজটির অর্ধপরিসীমা কত একক? (মধ্যম)

● 6 খ) 4 গ) 5 ঘ) 12

২৯. ত্রিভুজটির বেষত্রফল কত বর্গ একক? (মধ্যম)

ক) 12 খ)  $8\sqrt{2}$  গ)  $6\sqrt{2}$  ● 6

### চতুর্ভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩০. চতুর্ভুজের চারটি বাহু সমান কিন্তু কর্ণদ্বয় অসমান হলে তা নিচের কোনটি? (সহজ)

● রম্বস খ) সামান্তরিক গ) বর্গ ঘ) আয়ত

৩১.  $(0, -1)$ ,  $(2, 2)$ ,  $(-1, 2)$  এবং  $(-3, -1)$  বিন্দু চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের বেষত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

ক) 6 ● 9 গ) 12 ঘ) 18

৩২. যদি চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয় সমান হয় তবে চতুর্ভুজটি কী? (সহজ)

- ক) রম্বস    ● বর্গ    গ) সামান্তরিক    ঘ) ট্রাপিজিয়াম

৩৩. বর্গক্ষেত্রের বৈশিষ্ট্য = কত? (সহজ)

- (বাহু)<sup>২</sup>    খ) বাহু + বাহু    গ)  $4 \times$  বাহু    ঘ) বাহু  $\sqrt{2}$

৩৪.  $O(0, 0)$ ,  $A(a, 0)$ ,  $B(a, a)$ ,  $C(0, a)$  হলে,  $OABC$  চতুর্ভুজটির নাম কী? (কঠিন)

- ক) রম্বস    ● বর্গ    গ) আয়ত    ঘ) ট্রাপিজিয়াম

৩৫.  $A(-a, 0)$ ,  $B(0, -a)$ ,  $C(a, 0)$ ,  $D(0, a)$  শীর্ষবিশিষ্ট  $ABCD$  চতুর্ভুজের বৈশিষ্ট্য কত বর্গ একক? (কঠিন)

- $2a^2$     খ)  $2a$     গ)  $a^2$     ঘ)  $a^2\sqrt{2}$

৩৬.  $ABCD$  একটি বর্গক্ষেত্র।  $\Delta ABC = 2$  বর্গ একক হলে,  $ABCD$  এর বৈশিষ্ট্য কত বর্গ একক? (সহজ)

- ক) 1    খ) 2    গ) 3    ● 4

□ □ বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৭. i. আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = (বাহু)<sup>২</sup>

ii.  $A(7, 4)$  ও  $B(-5, -1)$  এর মধ্যবর্তী দূরত্ব 13 একক

iii. তিনটি বিন্দু সমরেখ হলে, বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য  
নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

- ক) i ও ii    ● ii ও iii    গ) i ও iii    ঘ) i, ii ও iii

৩৮. i. বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = (বাহু)<sup>২</sup>

ii.  $(5, 5)$ ,  $(2, 2)$  ও  $(8, 2)$  বিন্দু দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 9 বর্গ একক

iii. আয়তক্ষেত্রের কর্ণ বরাবর দুইভাগ করলে দুইটি সমকোণী ত্রিভুজ তৈরি হয়।  
নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

- ক) i ও ii    খ) i ও iii    গ) ii ও iii    ● i, ii ও iii

□ □ অঙ্কিত তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের ভিত্তিতে ৩৯ – ৪১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি বর্গের চারটি শীর্ষ যথাক্রমে  $A(1, 0)$ ,  $B(0, 1)$ ,  $C(-1, 0)$  এবং  $D(0, -1)$

৩৯. বর্গটির এক বাহুর দৈর্ঘ্য কত একক? (মধ্যম)

- ক)  $2\sqrt{2}$     খ)  $\sqrt{3}$     ●  $\sqrt{2}$     ঘ) 1

৪০. বর্গটির উভয় কর্ণের যোগফল কত একক? (মধ্যম)

- ক) 8    খ) 6    ● 4    ঘ) 2

৪১. বর্গটির বৈশিষ্ট্য কত বর্গ একক? (মধ্যম)

- 2    খ) 4    গ) 6    ঘ) 8

নিচের তথ্যের আলোকে ৪২ – ৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$P(-x, 0)$ ,  $Q(0, -x)$ ,  $R(x, 0)$  এবং  $S(0, x)$  বিন্দু চারটি PQRS চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ।

৪২. PR বাহুর দৈর্ঘ্য নিচের কোনটি? (সহজ)

- ক) 2 একক    খ) x একক    ●  $2x$  একক    ঘ)  $4x$  একক

৪৩. PQ বাহুর দৈর্ঘ্য কত? (মধ্যম)

- ক) x    খ)  $2x$     ●  $x\sqrt{2}$     ঘ)  $\sqrt{2}$

৪৪.  $x = \sqrt{2}$  হলে, ABCD চতুর্ভুজের পরিসীমা নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক) 4 একক    ● 8 একক    গ) 9 একক    ঘ) 10 একক

৪৫.  $A(2, 3)$ ,  $B(5, 6)$  ও  $C(-1, 4)$  বিন্দু দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের বৈশিষ্ট্য কত বর্গ একক?

- 6    খ) 15    গ) 18    ঘ) 20

৪৬. একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ  $A(1, 3)$ ,  $B(5, 1)$  এবং  $C(3, P)$ ।  $\Delta ABC$  এর বৈশিষ্ট্য 4 বর্গ একক হলে a এর মান নির্ণয় কর।

- ক) 0, 4    ● 4, 4  
গ) 5, 8    ঘ) 8, 7

৪৭.  $P(3, 0)$ ,  $Q(0, 1)$   $R(-1, r)$  শীর্ষবিশিষ্ট ত্রিভুজের বেত্রফল 5 বর্গ একক হলে,  $r$  এর মান কত?

- -2    (খ) -1    (গ) 0    (ঘ) 1

৪৮.  $(-2, 3)$ ,  $(-3, -4)$ ,  $(5, -1)$  ও  $(2, 2)$  বিন্দু চারটি নিয়ে গঠিত চতুর্ভুজ বেত্রের বেত্রফল কত?

- (ক) 30 বর্গ একক    ● 31 বর্গ একক  
(গ) 32 বর্গ একক    (ঘ) 35 বর্গ একক

৪৯.  $P(-5, 2)$ ,  $Q(9, 0)$  ও  $R(-3, 0)$  বিন্দুত্রয় দ্বারা গঠিত  $\Delta PQR$  এর বেত্রফল কত?

- (ক) 5 বর্গ একক    (খ) 8 বর্গ একক  
● 12 বর্গ একক    (ঘ) 16 বর্গ একক

৫০.  $(-2, 1)$ ,  $(0, -5)$  এবং  $(10, 5)$  ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু হলে ত্রিভুজটি হবে-

- (ক) সমবাহু    (খ) সমদ্বিবাহু    ● বিষমবাহু    (ঘ) সমকোণী

৫১.  $(-a, 0)$ ,  $(0, -a)$ ,  $(a, 0)$ ,  $(0, a)$  শীর্ষবিশিষ্ট চতুর্ভুজটির বেত্রফল কত বর্গ একক?

- (ক)  $4a^2$     (খ)  $3a^2$     (গ)  $2a^2$     ●  $a^2$

৫২.  $A(1, 4)$ ,  $B(-4, 3)$ ,  $C(1, -2)$ ,  $D(4, 0)$  শীর্ষবিশিষ্ট চতুর্ভুজবেত্র ABCD এর বেত্রফল কত?

- (ক) 20 বর্গ একক    (খ) 22 বর্গ একক  
● 24 বর্গ একক    (ঘ) 26 বর্গ একক

৫৩.  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ ,  $D(x_4, y_4)$  চারটি বিন্দু-

i. AB বাহুর দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(x_2-x_1)^2 + (y_2-y_1)^2}$

ii.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$

iii. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii    (খ) i ও iii    ● ii ও iii    (ঘ) i, ii ও iii

৫৪. তিনটি বিন্দু  $A(-5, 0)$ ,  $B(1, 0)$  এবং  $C(7, 0)$  হলে-

i.  $AB = 6$  একক

ii.  $BC = 6$  একক,  $AC = 12$  একক

iii.  $\Delta ABC$  সমদ্বিবাহু সমকোণী

নিচের কোনটি সঠিক?

- i ও ii    (খ) i ও iii    (গ) ii ও iii    (ঘ) i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৫৫ ও ৫৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলো যথাক্রমে  $A(1, 3)$ ,  $B(5, 0)$ ,  $C(2, -4)$ ,  $D(-2, -1)$

৫৫. AB বাহুর দৈর্ঘ্য কত?

- (ক) 2    (খ) 3    (গ) 4    ● 5

৫৬. AC কর্ণের দৈর্ঘ্য কত?

- $5\sqrt{2}$     (খ)  $4\sqrt{2}$     (গ)  $4\sqrt{3}$     (ঘ)  $2\sqrt{5}$

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১.  $y - x + 5$  এবং  $y = 3x - 3$  এর ছেদবিন্দু-

- (4, 9)    (খ) (3, 2)    (গ) (3, 0)    (ঘ) (9, 4)

২.  $3x + y - 5 = 0$  সমীকরণের ঢাল কত?

- -3    (খ) 3    (গ) -5    (ঘ)  $\frac{5}{3}$

৩.  $2x - 3y - 5 = 0$  সরলরেখার ঢাল—

- $\frac{2}{3}$     ঞ  $\frac{3}{2}$     গ  $-\frac{2}{5}$     ঘ  $\frac{3}{5}$

৪.  $A(2, 1)$  এবং  $B(-1, 4)$  বিন্দুদ্বয় দ্বারা অতিক্রান্ত সরল রেখার ঢাল কত?

- ক  $-3$     ঞ  $-2$     ●  $-1$     ঘ  $1$

৫.  $(-1, 0)$  ও  $(0, 1)$  বিন্দুদ্বয় দিয়ে অতিক্রান্ত রেখার সমীকরণ নিচের কোনটি?

- ক  $y = x - 1$     ঞ  $x + y = 1$  ●  $x = y - 1$     ঘ  $x + y + 1 = 0$

৬. নিচের তথ্যগুলো লব কর :

i.  $y - 5x + 3 = 0$  রেখার ঢাল 5

ii.  $5x + 7y = 0$  রেখাটি মূলবিন্দুগামী

iii. দুই বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয়ে পিথাগোরাসের উপপাদ্যের সাহায্য নেওয়া হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- ক i ও ii    ঞ ii ও iii    গ i ও iii    ● i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৭ ও ৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$3x + 4y - 12 = 0$  সরলরেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করেছে।

৭. সরলরেখাটির ঢাল নিচের কোনটি?

- ক  $-\frac{4}{3}$     ●  $-\frac{3}{4}$     গ  $\frac{4}{3}$     ঘ  $3$

৮.  $\triangle AOB$  এর বেত্রফল কত বর্গ একক?

- ক 3 বর্গ একক    ঞ 4 বর্গ একক  
● 6 বর্গ একক    ঘ 12 বর্গ একক

### ১১.৫ : সরলরেখার সমীকরণ

#### সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৯. যে সরলরেখা  $(1, 4)$  বিন্দুগামী এবং অক্ষদ্বয়ের সাথে 8 বর্গ একক বেত্রফল বিশিষ্ট ত্রিভুজ গঠন করে তার সমীকরণ – (কঠিন)

- $4x + y = 8$     ঞ  $4x - y = 8$   
গ  $2x + y = 4$     ঘ  $6x - y = 8$

১০.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  সরলরেখাটি কোনটি দ্বারা সিদ্ধ হবে? (মধ্যম)

- $(a, 0)$     ঞ  $(0, 0)$     গ  $(2, 1)$     ঘ  $(0, 2)$

১১.  $9x - 2y + 15 = 0$  রেখাটি  $x$ -অক্ষকে ছেদ করে কোন বিন্দুতে? (মধ্যম)

- ক  $(-\frac{3}{5}, 0)$     ঞ  $(-\frac{5}{3}, 1)$  ●  $(-\frac{5}{3}, 0)$     ঘ  $(2, \frac{1}{3})$

১২.  $(2, 3)$  ও  $(5, 9)$  বিন্দুর সংযোজক সরলরেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

- ক 3    ঞ  $\frac{3}{4}$     গ  $\frac{5}{3}$     ● 2

১৩. নিচের কোনটি  $x$ -অক্ষের সমীকরণ? (সহজ)

- ক  $y = b$     ঞ  $x = 0$     ●  $y = 0$     ঘ  $x = a$

১৪. নিচের কোনটি  $y$  অক্ষের সমীকরণ? (সহজ)

- $x = 0$     ঞ  $y = 0$     গ  $x = a$     ঘ  $y = b$

১৫.  $x$ -অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ – (সহজ)

- ক  $x = 0$     ঞ  $x = a$     গ  $y = 0$     ●  $y = b$

১৬.  $y$  অক্ষের সমান্তরাল রেখার সমীকরণ – (সহজ)

- ক  $x = 0$     ঞ  $y = 0$     ●  $x = a$     ঘ  $y = b$

১৭. কোনো বিন্দুর কোটি 3 এবং বিন্দুটির দূরত্ব  $(5, 3)$  বিন্দু হতে 4 একক হলে বিন্দুর ভূজ – (মধ্যম)

- ক 2 অথবা 5    ঞ 1 অথবা 6    ● 9 অথবা 1    ঘ 5 অথবা 6

১৮.  $x$  অক্ষ ও  $(-5, -7)$  ও  $(4, k)$  বিন্দুটির দূরত্ব সমান হলে  $k$  এর মান – (কঠিন)

- ক  $\frac{65}{7}$  খ  $\frac{75}{7}$  ●  $-\frac{65}{7}$  ঘ  $-\frac{67}{5}$

১৯.  $x$  এবং  $y$  এর এক ঘাত সমীকরণ নিচের কোনটি নির্দেশ করে? (সহজ)

- সরলরেখা খ বৃত্ত গ বক্ররেখা ঘ ত্রিভুজ

২০.  $y = mx + c$  সরলরেখায়  $c$  নিচের কোনটি নির্দেশ করে? (সহজ)

- ক ঢাল খ  $y$  অক্ষের লম্ব  
গ  $y$  অক্ষের সমান্তরাল ●  $y$  অক্ষের ছেদকাংশ

২১.  $y = \frac{-10}{3}x + 9$  রেখার ঢাল কত? (সহজ)

- $-\frac{10}{3}$  খ 3 গ 9 ঘ  $-\frac{9}{10}$

২২.  $2y = 5x + 6$  রেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

- ক  $\frac{5}{3}$  খ  $\frac{3}{5}$  ●  $\frac{5}{2}$  ঘ 6

২৩.  $y = 3x + 5$  রেখার  $y$  অক্ষের ছেদকাংশ কোনটি? (সহজ)

- ক  $3x$  খ  $\pm 3$  গ 3 ● 5

২৪.  $y$  অক্ষের সাথে  $3x + 4y = 12$  রেখার ছেদ বিন্দু কোনটি? (কঠিন)

- ক  $(3, 0)$  খ  $(0, 0)$  ●  $(0, 3)$  ঘ  $(3, 4)$

২৫. ঢাল 3 এবং  $(-1, 6)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নিচের কোনটি? (কঠিন)

- $y = 3x + 9$  খ  $y = 9x + 3$   
গ  $3y = 3x + 1$  ঘ  $y = x + 1$

২৬.  $y = x + 7$  ও  $y = x - 7$  এর ছেদ বিন্দু কোনটি? (কঠিন)

- ক  $(0, 7)$  খ  $(7, 0)$   
গ  $(0, -7)$  ● কোনো ছেদ বিন্দু নেই

২৭.  $A(3, 4)$  ও  $B(6, 7)$  বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখার সমীকরণ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক  $x = y + 1$  খ  $x + y = 0$   
●  $y = x + 1$  ঘ  $x - y = 10$

২৮.  $(2, 3)$  বিন্দুগামী কোনো সরলরেখার ঢাল  $m$  হলে, সরলরেখাটির সমীকরণ কোনটি? (মধ্যম)

- $y - 3 = m(x - 2)$  খ  $y - 2 = m(x - 3)$   
গ  $y - 3 = \frac{1}{n}(x - 2)$  ঘ  $y + x = m(2 + 3)$

২৯.  $y$ -অক্ষের সমান্তরাল ও ধনাত্মক দিকে 5 একক দূরে অবস্থিত সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? (সহজ)

- ক  $x = -5$  ●  $x = 5$  গ  $x = 0$  ঘ  $y = 5$

৩০. মূলবিন্দুগামী কোনো সরলরেখার ঢাল 3 হলে, এর সমীকরণ কী? (সহজ)

- ক  $x = 3y$  ●  $y = 3x$  গ  $y = 3x + c$  ঘ  $\frac{x}{3} + \frac{y}{3} = 1$

৩১.  $x$  অক্ষের সমান্তরাল ও ঋণাত্মক দিকে  $b$  একক দূরে অবস্থিত সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? (সহজ)

- ক  $y = b$  খ  $x = -a$  গ  $x = a$  ●  $y = -b$

৩২. নিচের কোনটি মূলবিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ? (সহজ)

- ক  $2x - 3y - 2 = 0$  খ  $x = 2y + 1$   
●  $y = 3x$  ঘ  $y = -\frac{5}{3}x + 4$

৩৩.  $4y - 8x + 12 = 0$  সরলরেখাটি  $y$ -অক্ষ হতে কত একক দৈর্ঘ্য ছেদ করে? (মধ্যম)

- ক -3 ● 3 গ -1 ঘ  $\frac{4}{3}$

৩৪.  $3x - 3y - 9 = 0$  সরলরেখাটি  $x$  অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কত? (কঠিন)

ক)  $(-3, 0)$  খ)  $(2, 4)$  গ)  $(0, 3)$  ●  $(3, 0)$

৩৫.  $4x + y - 4 = 0$  সরলরেখাটি  $y$  অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তার স্থানাঙ্ক কত? (কঠিন)

●  $(0, 4)$  খ)  $(-4, 0)$  গ)  $(4, 0)$  ঘ)  $(0, -4)$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩৬.  $y = 3x + 3$  সরলরেখা- (সহজ)

i.  $x$ - অক্ষকে  $(-1, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে

ii.  $y$ -অক্ষকে  $(0, 3)$  বিন্দুতে ছেদ করে

iii. মূলবিন্দুগামী

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৭.  $x + y = 3$  সরলরেখা-

i. দ্বারা  $x$  অক্ষের ছেদকাংশ 3

ii. দ্বারা  $y$ -অক্ষের ছেদকাংশ 3

iii. অক্ষদ্বয়ের সাথে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৩৮. i.  $x$  অক্ষের উপর  $y = 0$

ii.  $y = mx + c$  রেখায়  $c$  হচ্ছে  $y$  অক্ষের ছেদকাংশ

iii.  $y = 3x + 5$  রেখার ঢাল 3

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ক) i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ● i, ii ও iii

৩৯. i.  $y = 5x + 7$  রেখাটির ঢাল 7

ii.  $5y = 4x + 5$  রেখার  $y$  অক্ষের ছেদকাংশ 1

iii.  $x$  অক্ষের সাথে  $y = x - 1$  রেখার ছেদবিন্দু  $(1, 0)$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক) i ও ii খ) i ও iii ● ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

৪০. i.  $y = x + 3$  ও  $y = -x - 3$  রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু  $(-3, 0)$

ii.  $y = x + 7$  ও  $y = x - 7$  রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু নেই

iii.  $5y = 3x + 4$  সরলরেখাটির ঢাল 3

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii খ) i ও iii গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের তথ্যের আলোকে ৪১ ও ৪২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$A(1, 5)$  এবং  $B(2, 4)$  দুইটি বিন্দু।

৪১.  $A$  ও  $B$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? (মধ্যম)

●  $x + y = 6$  খ)  $x - y = -4$

গ)  $x + y = -4$  ঘ)  $x = 2x - 1$

৪২.  $AB$  রেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

ক) 1 খ) 0 ● -1 ঘ) -4

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৩ ও ৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$y = \frac{x}{\sqrt{3}} + 2$  একটি রেখা।

৪৩. রেখাটির ঢাল কত? (সহজ)

- ক  $\sqrt{3}$     ●  $\frac{1}{\sqrt{3}}$     গ  $\frac{1}{2}$     ঘ 1

৪৪. রেখাটি  $y$  অক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে? (মধ্যম)

- ক  $(-2\sqrt{3}, 0)$     খ  $(-\frac{1}{2\sqrt{3}}, 0)$  ●  $(0, 2)$     ঘ  $(0, \frac{1}{2})$

নিচের তথ্যের আলোকে ৪৫ – ৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$A(p, 3), B(2, -2)$  হলে–

৪৫. ঢাল 5 হলে,  $p$  এর মান কত? (সহজ)

- ক -1    খ 2    ● 3    ঘ 0

৪৬.  $A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-3, 3)$  হলে  $AB$  রেখার ঢাল নিচের কোনটি? (মধ্যম)

- ক 1    খ 0    গ 2    ● -1

৪৭.  $A(-3, 3)$  হতে  $B(2, -2)$  বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (মধ্যম)

- ক 1 একক    খ  $2\sqrt{5}$  একক    ●  $5\sqrt{2}$  একক    ঘ 3 একক

নিচের বিন্দু দুটি হতে ৪৮ – ৫১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$A(-1, 2a)$  এবং  $B(0, a^2 + 1)$

৪৮.  $AB$  রেখার ঢাল 1 হলে,  $a =$  কত? (সহজ)

- ক 1    খ -1    ● 2    ঘ -2

৪৯.  $a = 3$  হলে  $AB$  রেখার ঢাল কত হবে? (মধ্যম)

- ক 1    খ 2    গ -1    ● 4

৫০.  $a = 1$  হলে,  $A$  হতে  $B$  এর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত? (সহজ)

- 1 একক    খ 2 একক    গ 3 একক    ঘ  $2\sqrt{2}$  একক

৫১.  $a = -1$  হলে  $AB$  রেখার সমীকরণ নিচের কোনটি? (কঠিন)

- $y = 4x + 2$     খ  $y = 4x - 3$   
গ  $y = -4x + 2$     ঘ  $y = 2x + 2$

নিচের তথ্যের আলোকে ৫২ ও ৫৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

একটি নির্দিষ্ট সরলরেখার ঢাল 3 এবং রেখাটি  $(-2, -3)$  বিন্দুগামী।

৫২. সরলরেখাটি  $x$ -অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে কী কোণ তৈরি করে? (মধ্যম)

- সূক্ষ্মকোণ    খ ষ্ট্রলকোণ    গ সমকোণ    ঘ প্রবৃন্দ কোণ

৫৩. সরলরেখাটির সমীকরণ কোনটি? (কঠিন)

- ক  $y = x + 1$     খ  $y = 3x - 3$   
●  $y = 3x + 3$     ঘ  $y = 3x + 1$

নিচের তথ্যের আলোকে ৫৪ – ৫৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:  $y = 3x + 3$  সরলরেখাটি কোনো নির্দিষ্ট বিন্দু  $P(t, 4)$  দিয়ে যায়। সরলরেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে

$A$  ও  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।

৫৪.  $P$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক কত? (মধ্যম)

- ক  $(\frac{1}{4}, 3)$     ●  $(\frac{1}{3}, 4)$     গ  $(\frac{1}{3}, \frac{1}{4})$     ঘ  $(-\frac{1}{3}, \frac{1}{4})$

৫৫.  $A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক নিচের কোনটি? (কঠিন)

- ক  $(0, -1)$     খ  $(1, 0)$     ●  $(-1, 0)$     ঘ  $(-1, -1)$

৫৬. রেখাটির  $y$  ছেদকাংশ কত? (মধ্যম)

- ক 1    খ 2    ● 3    ঘ 8

৫৭.  $A(3, 4)$  এবং  $B(6, 7)$  বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?

- ক  $x = y + 1$     খ  $y = x - 1$  ●  $y = x + 1$     ঘ  $x = 1 - y$

৫৮.  $A(-2, 3)$  বিন্দুগামী ও  $\frac{1}{2}$  ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ কোনটি? (মধ্যম)

- ক  $2x = 5x + 6$     খ  $x + y = 1$

- $x - 2y + 8 = 0$       ঘ)  $Ax + 3 = y$
৫৯.  $(2, -1)$  বিন্দুগামী ও 2 ঢালবিশিষ্ট রেখার সমীকরণ হবে—
- ক)  $x - y = 5$       ●  $2x - y = 5$
- গ)  $2x + y = 5$       ঘ)  $2x + y + 5 = 0$
৬০. নিচের কোনটি  $y = 2x + 9$  এবং  $x = 3y - 12$  সরলরেখা দুইটির ছেদ বিন্দু?
- ক)  $(3, -3)$       খ)  $(4, -4)$       ●  $(-3, 3)$       ঘ)  $(-4, 4)$
৬১.  $4x + 3y = 12$  রেখাটি অবয়দয়কে যে বিন্দুতে ছেদ করে—
- ক)  $(2, 0)$  এবং  $(0, 3)$       খ)  $(2, 0)$   $(3, 0)$
- গ)  $(4, 0)$   $(6, 0)$       ●  $(3, 0)$   $(0, 4)$
৬২.  $(2, -3)$ , বিন্দু দিয়ে যায় এবং  $2x - 3y = 7$  রেখার উপর লম্ব রেখার সমীকরণ কোনটি?
- $3x + 2y = 0$       খ)  $2x + 3y = 0$
- গ)  $2y - 3x = 0$       ঘ)  $2x - 3y = 0$
৬৩.  $x + 2y - 3 = 0$  সমীকরণটি  $x$  অক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে?
- ক)  $(3, 2)$       খ)  $(0, 3)$       ●  $(3, 0)$       ঘ)  $(\frac{3}{2}, 0)$
৬৪.  $(2, 3)$  এবং  $(4, 5)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ কোনটি?
- ক)  $x + y - 1 = 0$       খ)  $x - y - 1 = 0$
- $x - y + 1 = 0$       ঘ)  $x + y - 2 = 0$
৬৫.  $k$  এর মান কত হলে  $5x + 4y - 6 = 0$  এবং  $2x + ky + 9 = 0$  রেখা দুটি সমান্তরাল হবে—
- $\frac{8}{5}$       খ)  $\frac{7}{5}$       গ)  $-\frac{8}{5}$       ঘ)  $-\frac{7}{5}$
৬৬. নিচের কোনটি সরলরেখার সমীকরণ?
- $x - y + 1 = 0$       খ)  $x^2 + 2x + 1 = 0$
- গ)  $y^2 + x^2 = 9$       ঘ)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$
৬৭.  $y = 5x$  সরলরেখা—
- i. মূল বিন্দুগামী
- ii. X-অক্ষকে  $(0, 5)$  বিন্দুতে ছেদ করে
- iii. দ্বারা X অক্ষের ছেদাংশ 0
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i ও ii      ● i ও iii      গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii
৬৮. i.  $y - 2x + 5 = 0$  রেখার ঢাল 2
- ii.  $3x + 5y = 0$  রেখাটি মূলবিন্দুগামী
- iii. A(0, -a) এবং B(b, 0) হলে AB রেখার সমীকরণ  $2x + 3y = 3$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- i ও ii      খ) ii ও iii      গ) i ও iii      ঘ) i, ii ও iii
৬৯. সরলরেখার দুটি বিন্দু  $(x_1, y_1)$  এবং  $(x_2, y_2)$ —
- i.  $y_1 = y_2$  হলে ঢাল শূন্য      ii.  $x_1 = x_2$  হলে ঢাল অনির্ণয়
- iii.  $x_1 = x_2$  হলে ঢাল x অক্ষের সমান্তরাল
- নিচের কোনটি সঠিক?
- ক) i      ● i ও ii      গ) ii ও iii      ঘ) i, ii ও iii
৭০.  $(-2, -3)$  বিন্দুগামী ও 3 ঢালবিশিষ্ট রেখা—
- i. যার সমীকরণ  $3x - y + 3 = 0$       ii. যার y অক্ষ থেকে কর্তিত অংশ 3
- iii. যা মূল বিন্দুগামী
- নিচের কোনটি সঠিক?

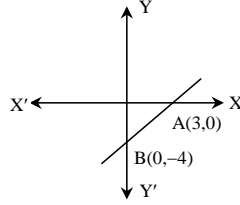
- কি i ও iii    ● i ও ii    গি ii ও iii    ঘি i, ii ও iii

৭১.  $x + y = 2$  সরলরেখাটি—

- i. x অক্ষকে (2, 0) বিন্দুতে ছেদ করে  
ii. y অক্ষকে (0, 2) বিন্দুতে ছেদ করে  
iii. x অক্ষ ও y অক্ষ থেকে কর্তিত অংশের সমষ্টি 4  
নিচের কোনটি সঠিক?

- কি i ও ii    খি i ও iii    গি ii ও iii    ● i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৭২ ও ৭৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



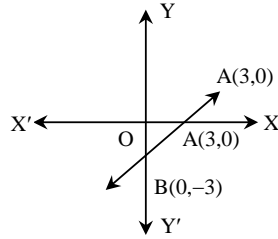
৭২. AB রেখার ঢাল কত? (মধ্যম)

- $\frac{4}{3}$     খি  $\frac{3}{4}$     গি  $\frac{1}{3}$     ঘি  $-\frac{1}{3}$

৭৩. AB সরলরেখার সমীকরণ নিচের কোনটি?

- কি  $3x - 4y = 12$     ●  $4x - 3y = 12$   
গি  $4x + 3y = 12$     ঘি  $3x - 4y = 12$

নিচের তথ্যের আলোকে ৭৪ - ৭৬নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



৭৪. AB রেখার ঢাল কত?

- 1    খি  $\frac{1}{2}$     গি  $\frac{1}{3}$     ঘি  $\frac{1}{4}$

৭৫. AB রেখার সমীকরণ কোনটি?

- কি  $x + y = 3$     ●  $x - y = 3$     গি  $x + y = 1$     ঘি  $x - y = 1$

৭৬.  $\Delta AOB$  এর বৈশিষ্ট্য নিচের কোনটি?

- কি 9    খি 6    ●  $\frac{9}{2}$     ঘি  $\frac{3}{2}$

নিচের তথ্যের আলোকে ৭৭ ও ৭৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

A(3, 4) ও B(6, 7) একই সমতলে অবস্থিত দুটি বিন্দু।

৭৭. AB সরলরেখার ঢাল m এর মান কত?

- কি -2    খি -1    ● 1    ঘি 3

৭৮. AB সরলরেখার সমীকরণ নিচের কোনটি?

- কি  $x = y + 1$     ●  $y = x + 1$   
গি  $x + y = 1$     ঘি  $x + y + 1 = 0$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৭৯. A(-3, 2) এবং B(3, -2) একই সরলরেখার ওপর দুইটি বিন্দু হলে—

- i. AB ও BA রেখার ঢাল একই  
ii. AB রেখার ঢাল  $-\frac{2}{3}$

iii. রেখাটি  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে সূক্ষ্মকোণ উৎপন্ন করেছে  
নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii    (খ) i ও iii    (গ) ii ও iii    (ঘ) i, ii ও iii

৮০.  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ ,  $D(x_4, y_4)$  চারটি বিন্দু হলে—

i.  $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

ii.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$

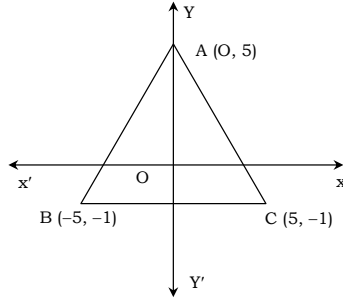
iii.  $ABCD$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 \end{vmatrix}$

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii    (খ) i ও iii    (গ) ii ও iii    (ঘ) i, ii ও iii

### অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের আলোকে ৮১ – ৮৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



৮১.  $BC$  বাহুর দৈর্ঘ্য কত একক? (মধ্যম)

(ক) 5    (খ) 8    ● 10    (ঘ)  $\frac{11}{2}$

৮২. মূলবিন্দু হতে  $A$  বিন্দুর দূরত্ব কত একক? (মধ্যম)

● 5    (খ) 8    (গ) 10    (ঘ) 11

৮৩.  $\Delta ABC$  এর বেত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

(ক) 25    (খ) 24    ● 30    (ঘ) 40

## সৃজনশীল প্রশ্ন:

### ১. ঢাকা বোর্ড ২০২০

(i)  $P(5, 3)$ ,  $Q(-4, 3)$ ,  $R(-3, -2)$  ও  $S(4, -2)$  একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

(ii)  $A(t, 2)$  বিন্দুগামী  $3x + 2y = 12$  সরলরেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $B$  ও  $C$  বিন্দুতে ছেদ করে।

ক.  $t$  এর মান নির্ণয় কর।

২

খ.  $PQRS$  চতুর্ভুজের যে অংশ  $O$ য় চতুর্ভাগে অবস্থান করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

8

গ.  $OBC$  ত্রিভুজকে  $OC$  রেখার চারদিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

8

### ⇨ ১নং প্রশ্নের সমাধান ⇨

ক. প্রদত্ত  $3x + 2y = 12$  সরলরেখাটি  $A(t, 2)$  বিন্দুগামী।

সুতরাং,  $A(t, 2)$  বিন্দুটি দ্বারা প্রদত্ত সরলরেখাটি সিদ্ধ হবে।

অর্থাৎ,  $3t + 2 \cdot 2 = 12$

বা,  $3t + 4 = 12$

বা,  $3t = 12 - 4$

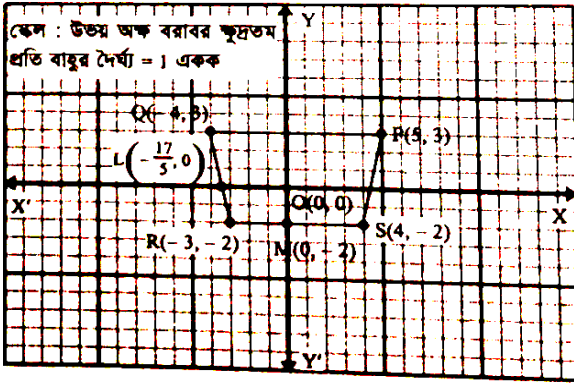
বা,  $3t = 8$

$t = \frac{8}{3}$

নির্ণেয় মান :  $t = \frac{8}{3}$

খ. প্রদত্ত  $P(5, 3)$ ,  $Q(-4, 3)$ ,  $R(-3, -2)$  ও  $S(4, -2)$

বিন্দুগুলো হলো  $PQRS$  চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।  $XY$  সমতলে বিন্দুগুলো স্থাপন করে  $PQRS$  চতুর্ভুজটি আঁকা হলো।



এখানে,  $O$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, 0)$

ধরি,  $QR$  রেখা  $x$  অক্ষকে  $L$  বিন্দুতে এবং  $RS$  রেখা  $y$ -অক্ষকে  $M$  বিন্দুতে ছেদ করে।

এখন,  $QR$  রেখার সমীকরণ,

$$\frac{x - (-4)}{-4 - (-3)} = \frac{y - 3}{3 - (-2)}$$

বা,  $\frac{x+4}{-4+3} = \frac{y-3}{3+2}$

বা,  $\frac{x+4}{-1} = \frac{y-3}{5}$

বা,  $5x + 20 = -y + 3$

বা,  $5x + 20 + y - 3 = 0$

$5x + y + 17 = 0 \dots\dots\dots (i)$

$QR$  রেখাটি  $x$  অক্ষকে  $L$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$x$ -অক্ষে কোটি  $y = 0$

( $i$ )নং সমীকরণে  $y = 0$  বসিয়ে পাই,

$$5x + 0 + 17 = 0$$

বা,  $5x = -17$

$$\therefore x = \frac{-17}{5}$$

$\therefore L$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-\frac{17}{5}, 0)$

আবার,  $y$ -অক্ষে ভুজ  $x = 0$

$\therefore M$  বিন্দু  $y$ -অক্ষে অবস্থিত হওয়ায়  $M$  বিন্দুর ভুজ  $x = 0$ ,  $R(-3, -2)$  এবং  $S(4, -2)$  উভয় বিন্দুর কোটি  $y = -2$  এবং  $M$  বিন্দু

$RS$  রেখার উপর অবস্থিত হওয়ায়  $M$  বিন্দুর কোটি  $y = -2$

$\therefore RS$  রেখা  $y$ -অক্ষকে  $M$  বিন্দুতে ছেদ করায়  $M$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, -2)$ .

$\therefore PQRS$  চতুর্ভুজের  $OLRM$  অংশ ওয় চতুর্ভুজে অবস্থিত।

এখন, ওয় চতুর্ভুজে অবস্থিত  $O(0, 0)$ ,  $L(-\frac{17}{5}, 0)$ ,  $R(-3, -2)$  এবং  $M(0, -2)$  বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত  $OLRM$  চতুর্ভুজের

ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \left| 0 \quad -\frac{17}{5} \quad -3 \quad 0 \quad 0 \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + \frac{34}{5} + 6 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{34+30}{5} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{64}{5} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{32}{5} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 6.4 \text{ বর্গ একক}$$

নির্ণয়ে  $PQRS$  চতুর্ভুজের ৩য় চতুর্ভাগে অবস্থিত অংশের ক্ষেত্রফল 6.4 বর্গ একক।

গ. এখানে,  $A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(t, 2)$

$$\text{'ক' হতে পাই, } t = \frac{8}{3}$$

$$\therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{8}{3}, 2\right)$$

$3x + 2y = 12$  সরলরেখাটি  $x$ -অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে  $x$ -অক্ষে কোটি  $y = 0$ .

$$\therefore B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্কের কোটি } y = 0.$$

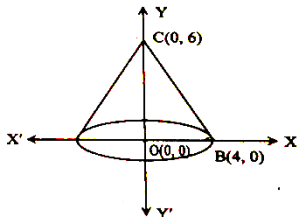
$$\text{এক্ষেত্রে, } 3x + 2 \cdot 0 = 12$$

$$\text{বা, } 3x = 12$$

$$\text{বা, } x = \frac{12}{3}$$

$$\therefore x = 4$$

$$\therefore B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (4, 0)$$



আবার,  $3x + 2y = 12$  সরলরেখাটি  $y$ -অক্ষকে  $C$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$$y \text{-অক্ষে ভুজ } x = 0.$$

$$C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্কের ভুজ } x = 0.$$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 3 \cdot 0 + 2y = 12$$

$$\text{বা, } 2y = 12$$

$$\text{বা, } y = \frac{12}{2}$$

$$\therefore y = 6$$

$$\therefore C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 6)$$

এখানে,  $O$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, 0)$

$OBC$  ত্রিভুজকে  $OC$  রেখার চারদিকে একবার ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক। যার উচ্চতা  $C$  বিন্দুর কোটির সমান অর্থাৎ উচ্চতা  $h = 6$  একক এবং এর ব্যাসার্ধ  $B$  বিন্দুর ভূজের সমান অর্থাৎ ব্যাসার্ধ  $r = 4$  একক।

সমবৃত্তভূমিক কোণকটির হেলানো উচ্চতা,

$$l = BC = \sqrt{h^2 + r^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{6^2 + 4^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{36 + 16} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{52} \text{ একক} = \sqrt{4 \times 13} \text{ একক} = 2\sqrt{13} \text{ একক}$$

∴ সমবৃত্তভূমিক কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= \pi r(r + l) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times 4 \times (4 + 2\sqrt{13}) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 140.883 \text{ বর্গ একক (প্রায়)}$$

নিণেয় উৎপন্ন ঘনবস্তু সমবৃত্তভূমিক কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 140.883 বর্গ একক (প্রায়)।

## 📖 ২. রাজশাহী বোর্ড ২০২০

$A(k^2 + 2, 3k), B(4, 8), C(7, 5)$  তিনটি ভিন্ন বিন্দু।

ক.  $5x - 4y - 3 = 0$  রেখাটি  $X$  ও  $Y$  অক্ষকে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় কর।

২

খ.  $A, B$  এবং  $C$  বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ.  $BC$  কে কোনো অর্ধবৃত্তের ব্যাস ধরে এর চতুর্দিকে অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রটিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার আয়তন নির্ণয় কর।

৪

### ⇨ ২নং প্রশ্নের সমাধান ⇩

ক. ধরি,  $5x - 4y - 3 = 0$  রেখাটি  $X$  ও  $Y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $M$  ও  $N$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$X$ -অক্ষের উপর কোটি  $y = 0$

∴  $M$  বিন্দুর কোটি  $y = 0$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 5x - 4 \cdot 0 - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 5x = 3$$

$$\therefore x = \frac{3}{5}$$

∴  $A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(\frac{3}{5}, 0)$

আবার,  $Y$  অক্ষের উপর ভুজ  $x = 0$

∴  $N$  বিন্দুর ভুজ  $x = 0$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 5 \cdot 0 - 4y - 3 = 0$$

$$\text{বা, } -4y = 3$$

$$\therefore y = -\frac{3}{4}$$

∴  $B$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, -\frac{3}{4})$

∴  $5x - 4y - 3 = 0$  রেখাটি  $x$ -অক্ষকে  $(\frac{3}{5}, 0)$  বিন্দুতে

এবং  $Y$ -অক্ষকে  $(0, -\frac{3}{4})$  বিন্দুতে ছেদ করে

খ. দেওয়া আছে,

$A(k^2 + 2, 3k), B(4, 8), C(7, 5)$  তিনটি ভিন্ন বিন্দু।

$A, B$  ও  $C$  বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে  $AB, BC$  ও  $AC$  রেখার ঢাল সমান হবে।

$$AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{8-3k}{4-k^2-2} = \frac{8-3k}{2-k^2}$$

$$BC \text{ রেখার ঢাল} = \frac{5-8}{7-4} = \frac{-3}{3} = -1$$

$$AC \text{ রেখার ঢাল} = \frac{5-3k}{7-k^2-2} = \frac{5-3k}{5-k^2}$$

শর্তমতে,

$$\frac{8-3k}{2-k^2} = -1 = \frac{5-3k}{5-k^2}$$

$$\text{অর্থাৎ, } \frac{8-3k}{2-k^2} = -1$$

$$\text{বা, } 8 - 3k = -2 + k^2$$

$$\text{বা, } k^2 + 3k - 2 - 8 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 + 3k - 10 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 + 5k - 2k - 10 = 0$$

$$\text{বা, } k(k + 5) - 2(k + 5) = 0$$

$$\text{বা, } (k + 5)(k - 2) = 0$$

$$\text{হয়, } k + 5 = 0 \quad \text{অথবা, } k - 2 = 0$$

$$\text{বা, } k = -5 \quad \text{বা, } k = 2$$

নির্ণেয়  $k$  এর মান 5, 2।

গ. দেওয়া আছে,

$$B(4, 8) \text{ এবং } C(7, 5)$$

$$BC \text{ রেখার দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(4-7)^2 + (8-5)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-3)^2 + 3^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9+9} \text{ একক}$$

$$\sqrt{18} \text{ একক} = 3\sqrt{2} \text{ একক}$$

$BC$  কে কোনো অর্ধবৃত্তের ব্যাস ধরে এর চতুর্দিকে অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রটিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা একটি গোলক যার ব্যাস  $3\sqrt{2}$  একক।

$$\therefore \text{গোলকটির ব্যাসার্ধ, } r = \frac{3\sqrt{2}}{2} = \frac{3}{\sqrt{2}} \text{ একক}$$

$$\text{সুতরাং, গোলকটির আয়তন} = \frac{4}{3}\pi r^3 \text{ ঘন একক}$$

$$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times \left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)^3$$

$$= 39.986 \text{ ঘন একক (প্রায়)}$$

নির্ণেয় উৎপন্ন গোলকটির আয়তন 39.986 ঘন একক (প্রায়)

### 📖 ৩. যশোর বোর্ড ২০২০

$y = x - 8$ ,  $y = -2x + 10$  এবং  $y = 2$  সমীকরণ তিনটি একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু নির্দেশ করে।

ক. প্রথম সমীকরণটি  $x$  অক্ষের সাথে কত ডিগ্রি কোণ উৎপন্ন করে তা নির্ণয় কর।

২

খ. ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৪

গ. দ্বিতীয় রেখাটি ও অক্ষদ্বয় সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজটিকে সমকোণ সংলগ্ন বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার আয়তন নির্ণয় কর।

৪

### ⇨ ৩নং প্রশ্নের সমাধান ⇩

ক. প্রদত্ত প্রথম সমীকরণ,  $y = x - 8$

উক্ত সরলরেখার সমীকরণকে  $y = mx + c$  এর সাথে তুলনা করে পাই, ঢাল,  $m = 1$

আমরা জানি, কোনো সরলরেখার  $x$  অক্ষের সাথে উৎপন্ন কোণ  $\theta$  হলে, ঢাল  $m = \tan\theta$

$$\text{বা, } 1 = \tan\theta$$

$$\text{বা, } \tan 45 = \tan\theta$$

$$\therefore \theta = 45^\circ$$

$\therefore$  প্রথম সমীকরণটি  $x$  অক্ষের সাথে  $45^\circ$  কোণ উৎপন্ন করে।

খ. প্রদত্ত সমীকরণত্রয়

$$y = x - 8 \dots\dots\dots(i)$$

$$y = -2x + 10 \dots\dots\dots(ii)$$

$$y = 2 \dots \dots \dots (iii)$$

সমীকরণ (i), (ii) ও (iii) একটি ত্রিভুজের তিনটি বাহু নির্দেশ করে। সমীকরণত্রয়ের ছেদবিন্দুগুলোই ত্রিভুজটির শীর্ষবিন্দু হবে।

ধরি, সমীকরণ (i) ও (ii) এর ছেদবিন্দু A।

এখন, সমীকরণ (i) ও (ii) তুলনা করে পাই,

$$x - 8 = -2x + 10$$

$$\text{বা, } x + 2x = 10 + 8$$

$$\text{বা, } 3x = 18$$

$$\text{বা, } x = \frac{18}{3}$$

$$\therefore x = 6$$

$$\text{এবং } y = 6 - 8 = -2$$

$$\therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (6, -2)$$

আবার ধরি, সমীকরণ (ii) ও (iii) এর ছেদবিন্দু B।

সমীকরণ (i) ও (ii) তুলনা করে পাই,

$$2 = -2x + 10$$

$$\text{বা, } 2x = 10 - 2$$

$$\text{বা, } 2x = 8$$

$$\text{বা, } x = \frac{8}{2}$$

$$\text{এবং } y = -2.4 + 10$$

$$-8 + 10 = 2$$

$$\therefore B \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (4, 2)$$

আবার ধরি, সমীকরণ (i) ও (iii) এর ছেদবিন্দু C।

এখন, সমীকরণ (i) ও (iii) তুলনা করে পাই,

$$x - 8 = 2$$

$$\text{বা, } x = 2 + 8$$

$$\therefore x = 10$$

এবং সমীকরণ (ii) হতে পাই,

$$y = 2$$

$$\therefore C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (10, 2)$$

A(6, -2), B(4, 2) এবং C(10, 2) বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে নিয়ে  $\triangle ABC$  এর ক্ষেত্রফল .

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 6 & 10 & 4 & 6 \\ -2 & 2 & 2 & -2 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (12 + 20 - 8 + 20 - 8 - 12) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (52 - 28) \text{ বর্গ একক}$$

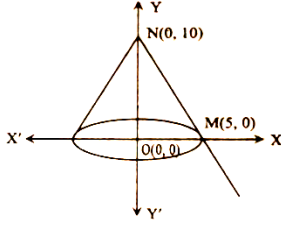
$$= \frac{1}{2} \times 24 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 12 \text{ বর্গ একক}$$

নিণেয় ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 12 বর্গ একক।

**গ.** প্রদত্ত দ্বিতীয় রেখা,  $y = -2x + 10$

ধরি, রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $M$  ও  $N$  বিন্দুতে ছেদ করে।  $M$  বিন্দু  $x$  অক্ষের উপর অবস্থিত হওয়ায়  $M$  বিন্দুর কোটি,  $y = 0$



এক্ষেত্রে  $0 = -2x + 10$ .

বা,  $2x = 10$

বা,  $x = \frac{10}{2}$

$\therefore x = 5$

$\therefore A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(5, 0)$

আবার,  $N$  বিন্দু  $y$  অক্ষে অবস্থিত হওয়ায়  $N$  বিন্দুর ভূজ  $x = 0$

এক্ষেত্রে,  $y = -2 \cdot 0 + 10$

$\therefore y = 10$

$\therefore N$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, 10)$

দ্বিতীয় রেখা ও অক্ষদ্বয় সমন্বয়ে গঠিত  $MON$  ত্রিভুজটিকে সমকোণ সংলগ্ন বৃত্তের বাহু  $ON$  এর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা হলো একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক। যার ব্যাসার্ধ,  $r = M$  বিন্দুর ভূজ  $= 5$  একক এবং উচ্চতা,  $h = N$  বিন্দুর কোটি  $= 10$  একক সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন

$= \frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 5^2 \times 10$  ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 25 \times 10$  ঘন একক

$= 261.8$  ঘন একক (প্রায়)

নির্ণেয় উৎপন্ন ঘনবস্তু কোনকটির আয়তন  $261.4$  ঘন একক (প্রায়)

**8. চট্টগ্রাম বোর্ড ২০২০**

$P(1, 5), Q(4, 5), R(1, -2)$  এবং  $S(-2, -2)$  একটি

চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক,  $PQ$  রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ.  $PQRS$  চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়তক্ষেত্র নির্ণয় কর। ৪

গ.  $PQRS$  চতুর্ভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

⇒ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক. প্রদত্ত বিন্দু  $P(1, 5)$  এবং  $Q(4, 5)$

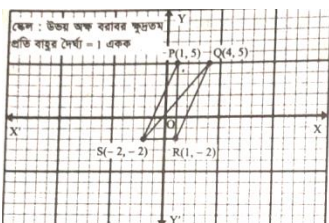
$\therefore PQ$  রেখার ঢাল,  $m = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$

$$= \frac{5 - 5}{1 - 4} = \frac{0}{-3} = 0$$

নির্ণেয়  $PQ$  রেখার ঢাল  $0$ .

খ. এখানে,  $P(1, 5), Q(4, 5), R(1, -2)$  এবং  $S(-2, -2)$

একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।



$PQ$  বাহুর দৈর্ঘ্য  $= \sqrt{(4 - 1)^2 + (5 - 5)^2}$  একক

$$= \sqrt{3^2 + 0^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9 + 0} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9} \text{ একক} = 3 \text{ একক}$$

$$SR \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(1+2)^2 + (-2+2)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{3^2 + 0^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9 + 0} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9} \text{ একক} = 3 \text{ একক}$$

$$PS \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2-1)^2 + (-2-5)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-3)^2 + (-7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9 + 49} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{58} \text{ একক}$$

$$QR \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(1-4)^2 + (-2-5)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-3)^2 + (-7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{9 + 49} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{58} \text{ একক}$$

$$\therefore PR \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(1-1)^2 + (-2-5)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{0^2 + (-7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{0 + 49} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{49} \text{ একক} = 7 \text{ একক}$$

$$\therefore QS \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2-4)^2 + (-2-5)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-6)^2 + (-7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{36 + 49} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{85} \text{ একক} = 9.2195 \text{ একক (প্রায়)}$$

যেহেতু,  $PQRS$  চতুর্ভুজের  $PQ$  বাহু =  $SR$  বাহু এবং  $PS$  বাহু =  $QR$  বাহু কিন্তু কর্ণ  $\neq QS$  কর্ণ।

সুতরাং  $PQRS$  একটি সামান্তরিক।

**গ.** এখানে,  $P(1,5)$ ,  $Q(4,5)$ ,  $R(1,-2)$  এবং  $S(-2,-2)$  হচ্ছে  $PQRS$  চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে  $PQRS$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 & 4 & 1 \\ 5 & -2 & -2 & 5 & 5 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (-2 + 4 + 5 + 20 + 10 + 2 + 8 - 5) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (49 - 7) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 42 \text{ বর্গ একক} = 21 \text{ বর্গ একক}$$

$\therefore PQRS$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল 21 বর্গ একক।

$PQRS$  চতুর্ভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্য

$$a = \sqrt{21} \text{ একক}$$

$$\therefore \text{বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{2}a \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2} \times \sqrt{21} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2 \times 21} \text{ একক} = \sqrt{42} \text{ একক}$$

নির্ণেয়  $PQRS$  চতুর্ভুজের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য  $\sqrt{42}$  একক।

**৫. বরিশাল বোর্ড ২০২০**

$P(-10, 6)$ ,  $Q(-12, -4)$ ,  $R(-3, -4)$  ও  $S(-1, 6)$  একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক.  $-2$  ঢাল ও  $(-3, 6)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে,  $PQRS$  একটি সামান্তরিক। ৪

গ. উক্ত চতুর্ভুজের যে অংশ ২য় চতুর্থাংশে অবস্থিত তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

**⇒ স্নেহ প্রশ্নের সমাধান ⇐**

ক. আমরা জানি,  $m$  ঢালবিশিষ্ট ও  $(x_1, y_1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,

$$\therefore y - y_1 = m(x - x_1)$$

$\therefore -2$  ঢাল ও  $(-3, 6)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,

$$y - 6 = -2(x + 3)$$

$$\text{বা, } y - 6 = -2x - 6$$

$$\text{বা, } 2x + y - 6 + 6 = 0$$

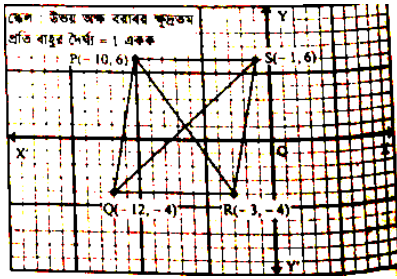
$$\therefore 2x + y = 0$$

নির্ণেয় সরলরেখার সমীকরণ  $2x + y = 0$ .

খ. এখানে,  $P(-10, 6)$ ,  $Q(-12, -4)$ ,  $R(-3, -4)$  ও

$S(-1, 6)$  হচ্ছে  $PQRS$  চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

$PQRS$  যদি সামান্তরিক হয় তবে এর  $PQ$  ও  $RS$  বাহু,  $PS$  ও  $QR$  বাহু সমান হবে এবং  $PR$  ও  $QS$  কর্ণদ্বয় অসমান হবে।



$$PQ \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-10 + 12)^2 + (6 + 4)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2^2 + (10)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{4 + 100} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{104} \text{ একক} = 2\sqrt{26} \text{ একক}$$

$$RS \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-3 + 1)^2 + (-4 - 6)^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{(-2)^2 + (-10)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{4 + 100} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{104} \text{ একক} = 2\sqrt{26} \text{ একক}$$

$$QR \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-12 + 3)^2 + (-4 + 4)^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{(-9)^2 + 0^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{81} \text{ একক} = 9 \text{ একক}$$

$$PS \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-10 + 1)^2 + (6 - 6)^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{(-9)^2 + 0^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{81} \text{ একক} = 9 \text{ একক}$$

$$PR \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-10 + 3)^2 + (6 + 4)^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{(-7)^2 + (10)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{49 + 100} \text{ একক} = \sqrt{149} \text{ একক}$$

$$= 12.2066 \text{ একক (প্রায়)}$$

$$\begin{aligned} OS \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-12 + 1)^2 + (-4 - 6)^2} \text{ একক।} \\ &= \sqrt{(-11)^2 + (-10)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{121 + 100} \text{ একক} = \sqrt{221} \text{ একক} \\ &= 14.866 \text{ একক (প্রায়)} \end{aligned}$$

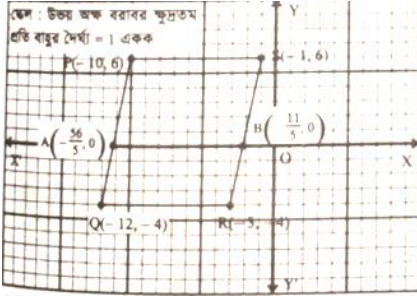
যেহেতু  $PQ$  বাহু  $= RS$  বাহু,  $QR$  বাহু  $= PS$  বাহু কিন্তু

$PR$  কর্ণ  $\neq QS$  কর্ণ।

তাই  $PQRS$  একটি সামান্তরিক। (দেখানো হলো)

**গ.** এখানে,  $P(-10, 6)$ ,  $Q(-12, -4)$ ,  $R(-3, -4)$  এবং  $S(-1, 6)$  হচ্ছে  $PQRS$  চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

মনে করি,  $PQRS$  চতুর্ভুজের  $PQ$  বাহু  $X$  অক্ষকে  $A$  বিন্দুতে এবং  $RS$  বাহু  $x$  অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে। তাই  $PQRS$  চতুর্ভুজের  $PABS$  অংশ দ্বিতীয় চতুর্ভাগে অবস্থান করবে।



এখন,  $PQ$  রেখার সমীকরণ,

$$\frac{y-6}{6+4} = \frac{x+10}{-10+12}$$

$$\text{বা, } \frac{y-6}{10} = \frac{x+10}{2}$$

$$\text{বা, } 10x + 100 = 2y - 12$$

$$\text{বা, } 10x - 2y + 100 + 12 = 0$$

$$\text{বা, } 10x - 2y + 112 = 0$$

$$\text{বা, } 2(5x - y + 56) = 0$$

$$\therefore 5x - y + 56 = 0$$

$x$ -অক্ষের উপর কোটি  $y = 0$

$PQ$  বাহু  $x$ -অক্ষকে  $A$  বিন্দুতে ছেদ করায়  $A$  বিন্দুর কোটি  $y = 0$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 5x - 0 + 56 = 0$$

$$\text{বা, } 5x = -56$$

$$\therefore x = \frac{-56}{5}$$

$A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-\frac{56}{5}, 0)$

আবার,  $RS$  রেখার সমীকরণ,

$$\frac{y+4}{-4-6} = \frac{x+3}{-3+1}$$

$$\text{বা, } \frac{y+4}{-10} = \frac{x+3}{-2}$$

$$\text{বা, } -2y - 8 = -10x - 30$$

$$\text{বা, } 10x - 2y - 8 + 30 = 0$$

$$\text{বা, } 10x - 2y + 22 = 0$$

$$\text{বা, } 2(5x - y + 11) = 0$$

$$\therefore 5x - y + 11 = 0$$

$x$ -অক্ষের উপর কোটি,  $y = 0$

RS বাহু  $x$  অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করায়  $B$  বিন্দুর কোটি  $y = 0$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 5x - 0 + 11 = 0$$

$$\text{বা, } 5x = -11$$

$$\therefore x = -\frac{11}{5}$$

$B$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-\frac{11}{5}, 0)$

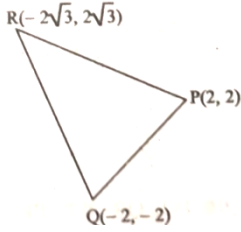
$PQRS$  চতুর্ভুজের  $PABS$  অংশ ২য় চতুর্ভাগে অবস্থিত।  $P(-10, 6), A(-\frac{56}{5}, 0), B(-\frac{11}{5}, 0)$  এবং  $S(-1, 6)$  বিন্দুগুলোকে ঘড়ির

কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে  $PABS$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \left| \begin{array}{ccc} -10 & -\frac{56}{5} & -\frac{11}{5} \\ 6 & 0 & 0 \\ -1 & -10 & -10 \end{array} \right| \text{বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \left\{ 0 + 0 - \frac{66}{5} - 6 - \left( -\frac{336}{5} - 0 - 0 - 60 \right) \right\} \\ &= \frac{1}{2} \left( -\frac{96}{5} + \frac{636}{5} \right) \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \left( \frac{-96 + 636}{5} \right) \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{540}{5} \text{ বর্গ একক} = 54 \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

$\therefore PQRS$  চতুর্ভুজের ২য় চতুর্ভাগে অবস্থিত অংশের ক্ষেত্রফল 54 বর্গ একক।

### 📖 ৬. ময়মনসিংহ বোর্ড ২০২০



ক.  $PQ$  ধারবিশিষ্ট ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য কত? ২

খ.  $APQR$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ.  $D, E$  এবং  $F$  যথাক্রমে  $PQ, QR$  এবং  $PR$  বাহুর মধ্যবিন্দু ধরে এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্যের সাহায্যে ত্রিভুজটির বাহু ও মধ্যমার মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর। ৪

### ⇒ ৬নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক. উদ্দীপকে উল্লিখিত  $P$  ও  $Q$  বিন্দু যথাক্রমে  $P(2, 2)$  ও  $Q(-2, -2)$

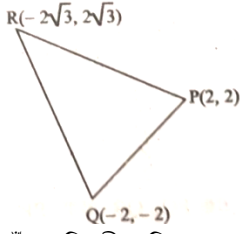
এখানে,  $P$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(2, 2)$  এবং  $Q$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-2, -2)$

$$\begin{aligned} \therefore PQ \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2+2)^2 + (2+2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16 + 16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} = 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore PQ \text{ ধারবিশিষ্ট ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{3}PQ \text{ একক} \\ &= \sqrt{3} \times 4\sqrt{2} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{6} \text{ একক} \\ &= 9.798 \text{ একক (প্রায়)} \end{aligned}$$

নির্ণেয় ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য 9.798 একক (প্রায়)।

খ. এখানে,  $PQR$  ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষবিন্দু  $P(2, 2), Q(-2, -2)$  এবং  $R(-2\sqrt{3}, 2\sqrt{3})$



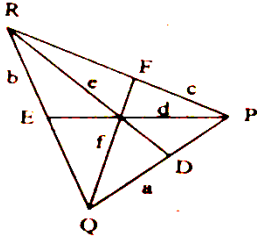
বিন্দুগুলোকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে

নিয়ে  $PQR$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & -2\sqrt{3} & -2 \\ 2 & 2\sqrt{3} & -2 \\ -2 & -2 & -2 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক} \\
 &= \frac{1}{2} \{4\sqrt{3} + 4\sqrt{3} - 4 - (-4\sqrt{3} - 4\sqrt{3} - 4)\} \text{ বর্গ একক} \\
 &= \frac{1}{2} \{8\sqrt{3} - 4 - (-8\sqrt{3} - 4)\} \text{ বর্গ একক} \\
 &= \frac{1}{2} (8\sqrt{3} - 4 + 8\sqrt{3} + 4) \text{ বর্গ একক} \\
 &= \frac{1}{2} \times 16\sqrt{3} \text{ বর্গ একক} = 8\sqrt{3} \text{ বর্গ একক} \\
 &= 13.856 \text{ বর্গ একক (প্রায়)}
 \end{aligned}$$

নির্ণেয়  $\Delta PQR$  এর ক্ষেত্রফল 13.856 বর্গ একক (প্রায়)।

গ.



এখানে,  $\Delta PQR$  এর  $PQ$ ,  $QR$  এবং  $PR$  বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে  $D$ ,  $E$  এবং  $F$ ।

$P$ ,  $E$ ,  $Q$ ,  $F$  এবং  $R$ ,  $D$  যোগ করি। তাহলে  $PQ$ ,  $QR$  এবং  $PR$  বাহুর উপর মধ্যমা যথাক্রমে  $RD$ ,  $PE$  এবং  $QF$ ।

ধরি,  $PQ$ ,  $QR$  ও  $PR$  বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে  $a$ ,  $b$  ও  $c$  এবং  $PE$ ,  $RD$  ও  $QF$  মধ্যমার দৈর্ঘ্য যথাক্রমে  $d$ ,  $e$  ও  $f$ ।

এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য হতে পাই,

$$PQ^2 + PR^2 = 2(PE^2 + RE^2)$$

$$\text{বা, } a^2 + c^2 = 2\left\{d^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2\right\} [\because RE = \frac{QR}{2} = \frac{b}{2}]$$

$$\text{বা, } a^2 + c^2 = 2d^2 + 2 \times \frac{b^2}{4}$$

$$\text{বা, } a^2 + c^2 = 2d^2 + \frac{b^2}{2}$$

$$\text{বা, } 2d^2 = a^2 + c^2 - \frac{b^2}{2}$$

$$\text{বা, } 2d^2 = \frac{2(a^2 + c^2) - b^2}{2}$$

$$\text{বা, } d^2 = \frac{2(a^2 + c^2) - b^2}{4}$$

অনুরূপভাবে পাওয়া যায়,

$$e^2 = \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4}$$

$$\text{এবং } f^2 = \frac{2(a^2 + b^2) - c^2}{4}$$

অতএব, ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য জানা থাকলে মধ্যমাসমূহের দৈর্ঘ্য জানা যায়।

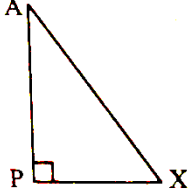
$$\begin{aligned}
 \therefore d^2 + e^2 + f^2 &= \frac{2(a^2 + c^2) - b^2}{4} + \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4} + \frac{2(a^2 + b^2) - c^2}{4} \\
 &= 2a^2 + 2c^2 - b^2 + 2b^2 + 2c^2 - a^2 + 2a^2 + 2b^2 - c^2
 \end{aligned}$$

$$= 3a^2 + 3b^2 + 3c^2 = \frac{3}{4}(a^2 + b^2 + c^2)$$

$$\therefore 3(a^2 + b^2 + c^2) = 4(d^2 + e^2 + f^2)$$

সুতরাং, ত্রিভুজটির তিনটি বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্র সমূহের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির তিনগুণ ত্রিভুজটির মধ্যমাত্রয়ের উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রসমূহের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির চারগুণের সমান।

### ৭. ময়মনসিংহ বোর্ড ২০১৯



ক.  $\triangle APX$  কে  $AP$  এর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবন্ধু উৎপন্ন হয়, তার আয়তন নির্ণয় কর। যেখানে  $AP = 5$  সে.মি. এবং  $PX = 3$  সে.মি.।

২

খ.  $A$  এবং  $X$  এর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $(0, 10)$  এবং  $(-5, 0)$  হলে  $AX$  এর সমীকরণ নির্ণয় কর এবং  $AX$  রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ গঠন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৪

গ. উক্ত ত্রিভুজটিতে  $AX = a, AP + PX = s$  উল্লেখ থাকলে ত্রিভুজটি কিভাবে আঁকবে? চিত্রসহ বিবরণ দাও।

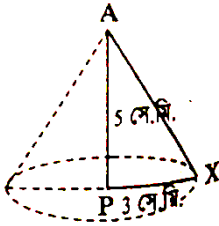
৪

⇒ ৭নং প্রশ্নের সমাধান ←

ক.  $\triangle APX$  কে  $AP$  এর চতুর্দিকে একবার ঘোরালে একটি কোণক উৎপন্ন হয়।

এখানে, কোণকটির উচ্চতা,  $h = AP = 5$  সে.মি.

এবং ব্যাসার্ধ,  $r = PX = 3$  সে.মি.



$$\therefore \text{কোণকটির আয়তন} = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 3^2 \times 5 \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 47.124 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়)}$$

নির্ণেয় কোণকটির আয়তন 47.124 ঘন সে.মি. (প্রায়)।

খ. এখানে,  $A$  ও  $X$  এর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $A(0, 10), X(-5, 0)$

এবং  $O(0, 0)$

$$AX \text{ রেখার সমীকরণ, } \frac{y-10}{10-0} = \frac{x-0}{0+5}$$

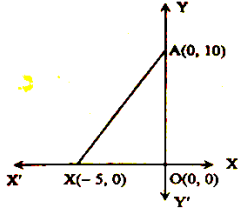
$$\text{বা, } \frac{y-10}{10} = \frac{x}{5}$$

$$\text{বা, } 5y - 50 = 10x$$

$$\text{বা, } 10x - 5y + 50 = 0$$

$$\text{বা, } 5(2x - y + 10) = 0$$

$$\therefore 2x - y + 10 = 0$$



AX রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে OAX ত্রিভুজ গঠন করে।

O(0,0), A(0,10) এবং X(-5,0) বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে OAX ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

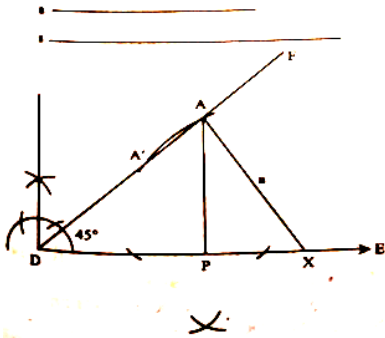
$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 0 & -5 & 0 \\ 0 & 10 & 0 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 - 0 - 0 + 50 - 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 50 = 25 \text{ বর্গ একক}$$

নির্ণেয় AX রেখার সমীকরণ  $2x - y + 10 = 0$  এবং OAX ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 25 বর্গ একক।

গ. মনে করি, APX সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ  $AX = a$  এবং অপর দুই বাহু AP ও PX (যেখানে  $AP > PX$ ) এর সমষ্টি  $AP + PX = s$  দেওয়া আছে। ত্রিভুজটি আঁকতে হবে।



অঙ্কনের বিবরণ :

ধাপ ১. যেকোনো রশ্মি DE থেকে S এর সমান করে DX অংশ কেটে নিই।

ধাপ ২. D বিন্দুতে  $\angle XDF = 45^\circ$  কোণ অঙ্কন করি।

ধাপ ৩. X কে কেন্দ্র করে a এর সমান ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্তচাপ অঙ্কন করি। মনে করি, বৃত্তচাপটি DF রেখাকে A ও A' বিন্দুতে ছেদ করে।

ধাপ ৪. X, A যোগ করি।

ধাপ ৫. এখন DX রেখার উপর A বিন্দু হতে  $AP \perp DX$  আঁকি। তাহলে  $\triangle APX$ -ই উদ্দিষ্ট ত্রিভুজ।

### 📖 চ. ঢাকা বোর্ড ২০১৯

A(6,12), B(2,-3), C(6,-3) ও D(10,12) একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু।

ক. P(-3,4) এবং Q(-4,2) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর।

২

খ. A, B, C ও D বিন্দু চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজ আয়ত না সামান্তরিক তা নির্ণয় কর।

৪

গ. ABCD চতুর্ভুজটির যে অংশ ১ম চতুর্থাংশে অবস্থান করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৪

### ⇒ চ নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

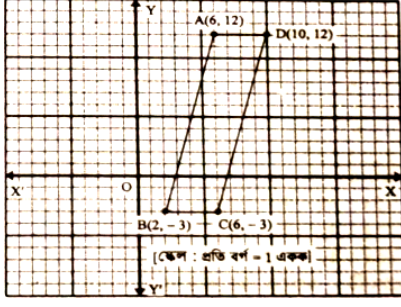
ক. প্রদত্ত বিন্দুদ্বয় P(-3,4) এবং Q(-4,2)

$$PQ \text{ রেখার ঢাল} = \frac{2-4}{-4-(-3)} = \frac{-2}{-4+3} = \frac{-2}{-1} = 2$$

নির্ণেয় সরলরেখার ঢাল 2.

খ. এখানে, প্রদত্ত বিন্দুগুলো যথাক্রমে A(6,12), B(2,-3), C(6,-3) এবং D(10,12) হলো একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

XY সমতলে বিন্দুগুলো স্থাপন করে পাই,



$$\begin{aligned}
 AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-2)^2 + (12+3)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{4^2 + (15)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{16 + 225} \text{ একক} = \sqrt{241} \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-10)^2 + (-3-12)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{(-4)^2 + (-15)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{16 + 225} \text{ একক} = \sqrt{241} \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 AD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-10)^2 + (12-12)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{(-4)^2 + 0^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{16} \text{ একক} = 4 \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2-6)^2 + (-3+3)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{(-4)^2 + 0^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{16} \text{ একক} = 4 \text{ একক}
 \end{aligned}$$

যেহেতু  $AB$  বাহুর দৈর্ঘ্য =  $CD$  বাহুর দৈর্ঘ্য

এবং  $AD$  বাহুর দৈর্ঘ্য =  $BC$  বাহুর দৈর্ঘ্য

সুতরাং বলা যায়  $ABCD$  চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক অথবা আয়ত।

$$\begin{aligned}
 BD \text{ কর্ণের দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2-10)^2 + (-3-12)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{(-8)^2 + (-15)^2} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{64 + 225} \text{ একক} \\
 &= \sqrt{289} \text{ একক} = 17 \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\text{এখন, } BD^2 = (17)^2 = 289$$

$$AB^2 = (\sqrt{241})^2 = 241 \text{ এবং } AD^2 = 4^2 = 16$$

$$\therefore AB^2 + AD^2 = 241 + 16 = 257 \neq BD$$

$$BD^2 \neq AB^2 + AD^2$$

অতএব, পীথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী  $ABD$  সমকোণী ত্রিভুজ নয়।

সুতরাং  $ABCD$  একটি সামান্তরিক।

গ. 'খ' নং চিত্র ব্যবহার করে,

$$AB \text{ রেখার সমীকরণ, } \frac{y-12}{x-6} = \frac{12+3}{6-2}$$

$$\text{বা, } \frac{y-12}{x-6} = \frac{15}{4}$$

$$\text{বা, } 15x - 90 = 4y - 48$$

$$\text{বা, } 15x - 4y = 90 - 48$$

$$\text{বা, } 15x - 4y = 42$$

AB রেখাটি  $x$ -অক্ষকে ছেদ করে বলে,  $y = 0$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 15x - 4 \cdot 0 = 42$$

$$\text{বা, } 15x = 42$$

$$\text{বা, } x = \frac{42}{15} = \frac{14}{5}$$

$\therefore$  AB রেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(\frac{14}{5}, 0)$

$$\text{আবার, } CD \text{ রেখার সমীকরণ, } \frac{y+3}{x-6} = \frac{-3-12}{6-10}$$

$$\text{বা, } \frac{y+3}{x-6} = \frac{-15}{-4}$$

$$\text{বা, } \frac{y+3}{x-6} = \frac{15}{4}$$

$$\text{বা, } 15x - 90 = 4y + 12$$

$$\text{বা, } 15x - 4y = 90 + 12$$

$$\text{বা, } 15x - 4y = 102$$

CD রেখাটি  $x$  অক্ষকে ছেদ করে বলে,  $y = 0$

$$\text{এক্ষেত্রে, } 15x - 4 \cdot 0 = 102$$

$$\text{বা, } 15x = 102$$

$$\text{বা, } x = \frac{102}{15} = \frac{34}{5}$$

$\therefore$  CD রেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(\frac{34}{5}, 0)$

এখন, ১ম চতুর্ভুজে  $(6, 12)$ ,  $(\frac{14}{5}, 0)$ ,  $(\frac{34}{5}, 0)$  ও  $(10, 12)$  বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \left| \begin{array}{ccc} 6 & \frac{14}{5} & \frac{34}{5} \\ 12 & 0 & 0 \\ 10 & 12 & 12 \end{array} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + \frac{408}{5} + 120 - \frac{168}{5} - 0 - 0 - 72) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left( \frac{1008}{5} - \frac{528}{5} \right) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{480}{5} \text{ বর্গ একক} = 48 \text{ বর্গ একক}$$

$\therefore$  ABCD চতুর্ভুজের যে অংশ ১ম চতুর্ভুজে অবস্থান করে তার ক্ষেত্রফল 48 বর্গ একক।

### ৯. রাজশাহী বোর্ড ২০১৯

$A(3, 4)$ ,  $B(10, 4)$ ,  $C(7, 10)$  ও  $D(5, 10)$  একটি

চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক. AD রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।

২

খ. AD ও BC বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে P ও Q হলে, ভেক্টরের সাহায্যে প্রমাণ কর যে,  $PQ \parallel AB \parallel DC$  এবং  $PQ = \frac{1}{2}(AB + DC)$ . 8

গ. P(x, y) বিন্দু হতে x অক্ষের দূরত্ব এবং D বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে প্রমাণ কর যে,  $x^2 - 10x - 20y + 125 = 0$ . 8

৯নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,  $A(3, 4)$  এবং  $D(5, 10)$  দুইটি বিন্দু।

$$\therefore AD \text{ রেখার ঢাল} = \frac{10-4}{5-3} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\therefore AD \text{ রেখার সমীকরণ, } y - 4 = 3(x - 3)$$

$$\text{বা, } y - 4 = 3x - 9$$

$$\text{বা, } 3x - 9 = y - 4$$

$$\text{বা, } 3x - y = 9 - 4$$

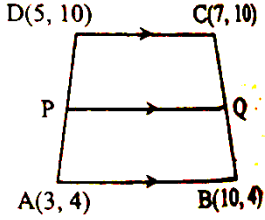
$$\text{বা, } 3x - y = 5$$

$$\text{নির্ণেয় } AD \text{ রেখার সমীকরণ, } 3x - y = 5.$$

খ.  $ABCD$  চতুর্ভুজের  $AD$  ও  $BC$  বাহুর মধ্যবিন্দু যথাক্রমে  $P$  ও  $Q$ ।  $P$  ও  $Q$  যোগ করি।

প্রমাণ করতে হবে যে,  $PQ \parallel AB \parallel DC$

$$\text{এবং } PQ = \frac{1}{2}(AB + DC)$$



মনে করি,  $A, B, C, D$  বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর যথাক্রমে  $\underline{a}, \underline{b}, \underline{c}, \underline{d}$

$$\therefore P \text{ বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর} = \frac{1}{2}(\underline{a} + \underline{d})$$

$$\therefore Q \text{ বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর} = \frac{1}{2}(\underline{b} + \underline{c})$$

$$\therefore \overrightarrow{PQ} = \frac{1}{2}(\underline{b} + \underline{c}) - \frac{1}{2}(\underline{a} + \underline{d})$$

$$= \frac{1}{2}(\underline{b} + \underline{c} - \underline{a} - \underline{d})$$

$$= (\underline{b} - \underline{a} + \underline{c} - \underline{d})$$

$$\text{কিন্তু, } \overrightarrow{AB} = \underline{b} - \underline{a} \text{ এবং } \overrightarrow{DC} = \underline{c} - \underline{d}$$

$$\therefore \overrightarrow{PQ} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC})$$

এখন, চিত্রে  $AB$  ও  $DC$  সমান্তরাল বলে  $(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC})$  ভেক্টরটিও  $AB$  ও  $DC$  এর সমান্তরাল।

অতএব,  $PQ$  ভেক্টরটিও  $AB$  ও  $DC$  এর সমান্তরাল।

অর্থাৎ  $PQ \parallel AB \parallel DC$

$$\text{আবার, } |\overrightarrow{PQ}| = \frac{1}{2}|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC}|$$

$$\text{বা, } PQ = \frac{1}{2}(|\overrightarrow{AB}| + |\overrightarrow{DC}|)$$

$$\text{বা, } PQ = \frac{1}{2}(AB + DC)$$

$$\text{সুতরাং } PQ \parallel AB \parallel DC \text{ এবং } PQ = \frac{1}{2}(AB + DC)$$

(প্রমাণিত)

গ. এখানে,  $D$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(5, 10)$

$P(x, y)$  বিন্দু থেকে  $x$ -অক্ষের দূরত্ব =  $y$  একক

$P(x, y)$  বিন্দু থেকে  $(5, 10)$  বিন্দুর দূরত্ব

$$= \sqrt{(x - 5)^2 + (y - 10)^2} \text{ একক}$$

$$\text{শর্তমতে, } y = \sqrt{(x - 5)^2 + (y - 10)^2}$$

$$\text{বা, } y^2 = (x - 5)^2 + (y - 10)^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\text{বা, } y^2 = x^2 - 10x + 25 + y^2 - 20y + 100$$

$$\text{বা, } y^2 = x^2 - 10x + y^2 - 20y + 125$$

$$\text{বা, } x^2 - 10x + y^2 - 20y + 125 - y^2 = 0$$

$$\therefore x^2 - 10x - 20y + 125 \quad (\text{প্রমাণিত})$$

### 📖 ১০. যশোর বোর্ড ২০১৯

$P(-4, 12), Q(7, 7), R(10, -4)$  এবং  $S(6, 0)$  একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক,  $PR$  এর দূরত্ব নির্ণয় কর।

২

খ. লেখচিত্রে প্রদর্শনপূর্বক  $PQRS$  চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৩

গ.  $PS$  রেখাটি  $x$  অক্ষ ও  $y$  অক্ষের সাথে যে ত্রিভুজ গঠন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৩

### ⇒ ১০নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক. দেওয়া আছে,  $P(-4, 12)$  এবং  $R(10, -4)$  দুইটি বিন্দু  $PR$  এর দূরত্ব  $= \sqrt{(-4 - 10)^2 + (12 + 4)^2}$  একক

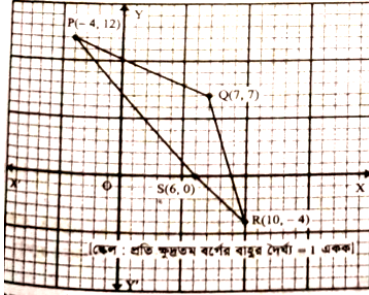
$$= \sqrt{(-14)^2 + (16)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{196 + 256} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{452} \text{ একক} = 2\sqrt{113} \text{ একক}$$

নির্ণয়ে দূরত্ব  $2\sqrt{113}$  একক।

খ. দেওয়া আছে,  $P(-4, 12), Q(7, 7), R(10, -4)$  এবং  $S(6, 0)$  বিন্দুগুলো একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু। বিন্দুগুলোকে ছক কাগজের  $XY$  সমতলে স্থাপন করি।



$PQRS$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -4 & 6 & 10 & 7 & -4 \\ 12 & 0 & -4 & 7 & 12 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 - 24 + 70 + 84 - 72 - 0 + 28 + 28) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (210 - 96) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 114 \text{ বর্গ একক} = 57 \text{ বর্গ একক}$$

$\therefore PQRS$  চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল 57 বর্গ একক।

গ. দেওয়া আছে,  $P(-4, 12)$  ও  $S(6, 0)$

$$PS \text{ রেখার ঢাল} = \frac{0-12}{6-(-4)} = \frac{-12}{6+4} = -\frac{12}{10} = -\frac{6}{5}$$

$\therefore PS$  রেখার সমীকরণ,

$$y - 12 = -\frac{6}{5}(x + 4)$$

$$\text{বা, } 5y - 60 = -6x - 24$$

$$\text{বা, } 6x + 5y = 60 - 24$$

$$\text{বা, } 6x + 5y = 36 \dots\dots\dots (1)$$

সরলরেখাটি  $x$ -অক্ষকে  $S(6, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

মনে করি, সরলরেখাটি  $y$ -অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$$y \text{ অক্ষের উপর } x = 0$$

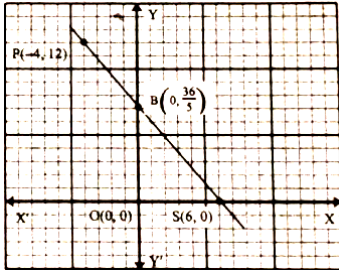
(1)নং সমীকরণ হতে পাই,

$$6.0 + 5y = 36$$

$$\text{বা, } 5y = 36$$

$$\text{বা, } y = \frac{36}{5}$$

∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, \frac{36}{5})$



তাহলে অক্ষদ্বয় দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু তিনটি যথাক্রমে  $B(0, \frac{36}{5})$ ,  $O(0,0)$ , এবং  $S(6,0)$

$$\therefore \Delta BOS \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 0 & 6 & 0 \\ \frac{36}{5} & 0 & 0 & \frac{36}{5} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + \frac{216}{5} - 0 - 0 - 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{216}{5} \text{ বর্গ একক} = \frac{108}{5} \text{ বর্গ একক} = 21.6 \text{ বর্গ একক}$$

নির্ণেয় ক্ষেত্রফল 21.6 বর্গ একক।

### 📖 ১১. কুমিল্লা বোর্ড ২০১৯

$P(3, 4)$ ,  $Q(-4, 2)$ ,  $R(6, -1)$  এবং  $S(k, 3)$  একটি

চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু এবং বিন্দু চারটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত।

ক.  $Q$  ও  $R$  বিন্দু দিয়ে অতিক্রমকারী রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ.  $T(x, y)$  বিন্দুটি  $Q$  ও  $R$  বিন্দু থেকে সমদূরবর্তী হলে,

$$\text{প্রমাণ কর যে, } 20x - 6y = 17. \quad 8$$

গ.  $PQRS$  চতুর্ভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $PQR$  ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের তিনগুণ হলে  $k$  এর মান নির্ণয় কর। 8

### ⇒ ১১নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক. প্রদত্ত বিন্দুদ্বয়  $Q(-4, 2)$  এবং  $R(6, -1)$

$$\therefore QR \text{ রেখার ঢাল} = \frac{-1-2}{6-(-4)} = \frac{-3}{6+4} = -\frac{3}{10}$$

$$\text{নির্ণেয় রেখার ঢাল} = -\frac{3}{10}$$

খ.  $T(x, y)$  থেকে  $Q(-4, 2)$  বিন্দুর দূরত্ব

$$= \sqrt{(x+4)^2 + (y-2)^2} \text{ একক}$$

এবং  $T(x, y)$  থেকে  $R(6, -1)$  বিন্দুর দূরত্ব

$$= \sqrt{(x-6)^2 + (y+1)^2} \text{ একক}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \sqrt{(x+4)^2 + (y-2)^2} = \sqrt{(x-6)^2 + (y+1)^2}$$

$$\text{বা, } x^2 + 8x + 16 + y^2 - 4y + 4 = x^2 - 12x + 36 + y^2 + 2y + 1$$

$$\text{বা, } x^2 + 8x + y^2 - 4y - x^2 + 12x - y^2 - 2y$$

$$= 36 + 1 - 16 - 4$$

$$\therefore 20x - 6y = 17. \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $P(3, 4)$ ,  $Q(-4, 2)$ ,  $R(6, -1)$  এবং  $S(k, 3)$  একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

∴ PQRS চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & k & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 4 + 18 + 4k + 16 - 12 + k - 9)$$

$$= \frac{1}{2} (5k + 23) \text{ বর্গ একক}$$

$$PQR \text{ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 4 + 24 + 16 - 12 + 3) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{41}{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$\text{শর্তমতে, } \frac{1}{2} (5k + 23) = 3 \times \frac{41}{2}$$

$$\text{বা, } 5k + 23 = 123$$

$$\text{বা, } 5k = 123 - 23$$

$$\text{বা, } 5k = 100$$

$$\therefore k = \frac{100}{5} = 20.$$

নির্ণেয় মান 20.

### 📖 ১২. চট্টগ্রাম বোর্ড ২০১৯

$A(2, -3), B(7, -3)$  এবং  $C(2, 3)$ .

ক. BC রেখার ঢাল নির্ণয় কর।

২

খ. বিন্দুত্রয় ছক কাগজে স্থাপন কর এবং প্রমাণ কর যে, এরা একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু।

৪

গ. AB কে অক্ষ ধরে  $\triangle ABC$  কে এক পাক ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৫

### ⇒ ১২নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

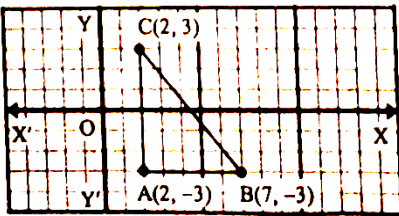
ক. দেওয়া আছে,  $B(7, -3)$  এবং  $C(2, 3)$

$$BC \text{ রেখার ঢাল } \frac{3 - (-3)}{2 - 7} = \frac{3 + 3}{-5} = -\frac{6}{5}$$

নির্ণেয় BC রেখার ঢাল  $-\frac{6}{5}$

খ. দেওয়া আছে,  $A(2, -3), B(7, -3)$  এবং  $C(2, 3)$

বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করা হলো :



$$\text{এখানে, } AB = \sqrt{(7 - 2)^2 + (-3 + 3)^2} \\ = \sqrt{5^2 + 0^2} = 5 \text{ একক}$$

$$BC = \sqrt{(7 - 2)^2 + (-3 - 3)^2} \\ = \sqrt{5^2 + 6^2} = \sqrt{25 + 36} = \sqrt{61} \text{ একক}$$

$$AC = \sqrt{(2 - 2)^2 + (3 + 3)^2} \\ = \sqrt{0^2 + 6^2} = 6 \text{ একক}$$

$$\text{এখন, } BC^2 = (\sqrt{61})^2 = 61$$

$$\text{এবং } AB^2 + AC^2 = 5^2 + 6^2 = 25 + 36 = 61$$

$$\therefore BC^2 = AB^2 + AC^2$$

∴  $\triangle ABC$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ।

অতএব,  $A, B$  এবং  $C$  একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু।

(প্রমাণিত)

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত,  $AB = 5$  একক,  $AC = 6$  একক

এবং  $BC = \sqrt{61}$  একক

$AB$  কে অক্ষ ধরে  $\triangle ABC$  কে এক পাক ঘুরালে সমবৃত্তভূমিক কোনক উৎপন্ন হয়। যার ব্যাসার্ধ,  $r = AC = 6$  একক এবং উচ্চতা,  $h = AB = 5$  একক ও হেলাল তল,  $l = \sqrt{61}$  একক।

∴ কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল  $= \pi r(r + l)$  বর্গ একক

$$= 3.1416 \times 6 \times (6 + \sqrt{61})$$

$$= 260.318 \text{ বর্গ একক (প্রায়)}$$

নির্ণেয় ক্ষেত্রফল 260.318 বর্গ একক (প্রায়)।

### 📖 ১৩. সিলেট বোর্ড ২০১৯

বৃত্তে অন্তর্লিখিত  $BCDE$  চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু  $B(3p-2, p)$ ,  $C(6p, 6p+1)$ ,  $D(6+2p, 3p)$ ,  $E(-2p, p+2)$  এবং  $BD$  ও  $CE$  দুইটি কর্ণ।

ক. দেখাও যে,  $M(2,7)$  ও  $N(5,3)$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ তৈরি করে। ২

খ.  $p = -1$  হলে চতুর্ভুজটি অঙ্কন করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. প্রমাণ কর যে,  $BD$  ও  $CE$  এর অন্তর্গত আয়তক্ষেত্র চতুর্ভুজটির বিপরীত বাহুদ্বয়ের অন্তর্গত আয়তক্ষেত্রের সমষ্টির সমান। ৪

### ⇒ ১৩নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক.  $MN$  রেখার ঢাল,  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

$$= \frac{3 - 7}{5 - 2} = \frac{-4}{3}$$

ঢাল ঋণাত্মক হওয়ায় রেখাটি  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে।

∴  $M$  ও  $N$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল  $x$  অক্ষের ধনাত্মক দিকের সাথে স্থূলকোণ উৎপন্ন করে। (দেখানো হলো)

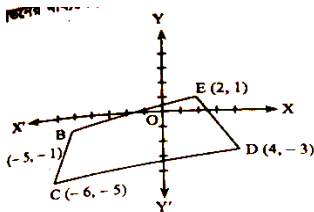
খ. দেওয়া আছে,

$BCDE$  চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুসমূহ যথাক্রমে  $B(3p-2, p)$ ,  $C(6p, 6p+1)$ ,  $D(6+2p, 3p)$ ,  $E(-2p, p+2)$

∴  $p = -1$  হলে বিন্দু চারটি যথাক্রমে  $B(-5, -1)$ ,

$$C(-6, -5), D(4, -3), E(2, 1)$$

বিন্দু পতনের মাধ্যমে  $BCDE$  চতুর্ভুজটি অঙ্কন করা হলো :



$B, C, D, E$  বিন্দু চারটিকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র  $BCDE$  এর ক্ষেত্রফল।

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & -5 & -6 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & -5 & -3 & 1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

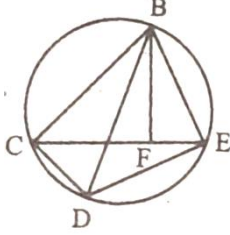
$$= \frac{1}{2} (-2 + 25 + 18 + 4 + 5 - 6 + 20 + 6) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 70 \text{ বর্গ একক}$$

= 35 বর্গ একক

নির্ণেয় চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল 35 বর্গ একক।

গ. মনে করি, বৃত্তে অন্তর্লিখিত  $BCDE$  চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলো যথাক্রমে  $BC$  ও  $DE$  এবং  $CD$  ও  $BE$ ।  $BD$  ও  $CE$  দুইটি কর্ণ। প্রমাণ করতে হবে যে,  $BD \cdot CE = BC \cdot DE + BE \cdot CD$



অঙ্কন :  $\angle CBD$  কে  $\angle EBD$  থেকে ছোট ধরে নিয়ে  $B$  বিন্দুতে  $BE$  রেখার সাথে  $\angle CBD$  এর সমান করে  $\angle EBF$  আঁকি যেন  $BF$  রেখা  $CE$  কর্ণকে  $F$  বিন্দুতে ছেদ করে।

প্রমাণ : অঙ্কন অনুসারে  $\angle CBD = \angle EBF$

বা,  $\angle CBD + \angle DBF = \angle EBF + \angle DBF$

[উভয়পক্ষে  $\angle DBF$  যোগ করে]

বা,  $\angle CBF = \angle DBE$

এখন,  $\triangle BCF$  ও  $\triangle BDE$  এর মধ্যে

$\angle CBF = \angle DBE$  এবং  $\angle BCE = \angle BDE$

[একই বৃত্তাংশস্থিত কোণ সমান বলে]

এবং অবশিষ্ট  $\angle BFC =$  অবশিষ্ট  $\angle BED$

$\therefore \triangle BCF$  ও  $\triangle BDE$  সদৃশকোণী

$$\therefore \frac{CF}{DE} = \frac{BC}{BD}$$

বা,  $BD \cdot CF = BC \cdot DE \dots \dots \dots (1)$

আবার,  $\triangle BCD$  ও  $\triangle BFE$  এর মধ্যে

$\angle CBD = \angle EBF$  (অঙ্কন অনুসারে)

$\angle BDC = \angle BEF$  [একই বৃত্তাংশস্থিত কোণ সমান বলে]

এবং অবশিষ্ট  $\angle BCD =$  অবশিষ্ট  $\angle BFE$ .

$\therefore \triangle BCD$  ও  $\triangle BFE$  সদৃশকোণী

$$\therefore \frac{BE}{BD} = \frac{FE}{CD}$$

বা,  $BD \cdot FE = BE \cdot CD \dots \dots \dots (2)$

(1) ও (2) যোগ করে পাই,

$$BD \cdot CF + BD \cdot FE = BC \cdot DE + BE \cdot CD$$

বা,  $BD(CF + FE) = BC \cdot DE + BE \cdot CD$

$\therefore BD \cdot CE = BC \cdot DE + BE \cdot CD$  [ $\because CF + FE = CE$ ] (প্রমাণিত)।

$3x - 2y = 6$  একটি সরলরেখার সমীকরণ এবং

$A(x, y)$  ও  $B(a, b)$  দুটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক।

ক. সরলরেখাটির ঢাল নির্ণয় কর।

২

খ. সরলরেখাটির সমান ঢালবিশিষ্ট এবং  $C(2, -1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় করে সরলরেখাটি দ্বারা  $y$ -অক্ষের ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

৪

গ. প্রমাণ কর যে,  $AB$  এর দৈর্ঘ্য  $= \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$ . ৪

⇒ ১৪নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক. দেওয়া আছে,  $3x - 2y = 6$

বা,  $3x - 6 = 2y$

বা,  $2y = 3x - 6$

বা,  $y = \frac{3}{2}x - 3$

∴ সরলরেখাটির ঢাল  $\frac{3}{2}$

খ. ক-হতে প্রাপ্ত, সরলরেখাটির ঢাল  $\frac{3}{2}$

এখন,  $\frac{3}{2}$  ঢালবিশিষ্ট এবং  $C(2, -1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,  $y + 1 = \frac{3}{2}(x - 2)$

বা,  $2y + 2 = 3x - 6$

বা,  $3x - 6 = 2y + 2$

বা,  $3x - 2y = 6 + 2$

বা,  $3x - 2y = 8$  ..... (1)

(1)নং সরলরেখাটি  $y$  অক্ষে ছেদ করলে  $x = 0$

অর্থাৎ,  $3 \cdot 0 - 2y = 8$

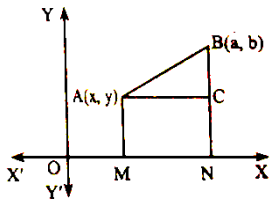
বা,  $-2y = 8$

বা,  $y = -\frac{8}{2} = -4$

∴ সরলরেখাটির  $y$  অক্ষের ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, -4)$  নির্ণয় সরলরেখার সমীকরণ,  $3x - 2y = 8$  এবং সরলরেখাটি দ্বারা  $y$  অক্ষের ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, -4)$ .

গ. দেওয়া আছে,  $A(x, y)$  ও  $B(a, b)$  দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক।

মনে করি,  $A(x, y)$  ও  $B(a, b)$  বিন্দু দুইটি একটি সমতলে অবস্থিত।  $A$  ও  $B$  বিন্দু থেকে  $x$  অক্ষের উপর যথাক্রমে  $AM$  ও  $BN$  লম্ব আঁকি।



এখন,

$A$  বিন্দুর ভূজ  $= OM = x$  এবং  $A$  বিন্দুর কোটি  $= MA = y$

$B$  বিন্দুর ভূজ  $= ON = a$  এবং  $B$  বিন্দুর কোটি  $= NB = b$

∴ চিত্র হতে পাই,

$$AC = MN = ON - OM = a - x$$

$$BC = NB - NC = NB - MA = b - y.$$

অঙ্কন অনুসারে,  $ABC$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ এবং  $AB$  এর অতিভুজ। তাই পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

বা,  $AB = \sqrt{AC^2 + BC^2}$

বা,  $AB = \sqrt{(a-x)^2 + (b-y)^2}$

$$\therefore AB = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}.$$

অতএব,  $AB$  এর দৈর্ঘ্য  $\sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2}$  (প্রমাণিত)

**১৫. দিনাজপুর বোর্ড ২০১৯**

$A(3, 0), B(0, 4), P(5, a)$ ;  $A, P, B$  ঘড়ির কাটার

বিপরীতক্রমে অবস্থিত।

ক. একটি প্রিজমের ভূমি  $4 \text{ cm}$  বাহুবিশিষ্ট সমবাহু ত্রিভুজ এবং উচ্চতা  $5 \text{ cm}$  হলে, এর আয়তন নির্ণয় কর।

২

খ.  $\Delta PAB$  এর ক্ষেত্রফল ৭ বর্গ একক হলে,  $\Delta PAB$  এর পরিসীমা নির্ণয় কর।

৪

গ.  $AB$  রেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তাকে  $y$ -অক্ষের চতুর্দিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

৪

**⇒ ১৫নং প্রশ্নের সমাধান ⇐**

ক. দেওয়া আছে, প্রিজমের ভূমির প্রত্যেকটি বাহুর দৈর্ঘ্য ৪ সে.মি. এবং উচ্চতা ৫ সে.মি.

$$\text{প্রিজমের ভূমির ক্ষেত্রফল} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4)^2 \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$= 4\sqrt{3} \text{ বর্গ সে.মি.}$$

$$\therefore \text{প্রিজমটির আয়তন} = \text{ভূমির ক্ষেত্রফল} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= (4\sqrt{3} \times 5) \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 20\sqrt{3} \text{ ঘন সে.মি.}$$

$$= 34.64 \text{ ঘন সে.মি. (প্রায়)}$$

নির্ণয়ে প্রিজমের আয়তন ৩৪.৬৪ ঘন সে.মি (প্রায়)।

খ. দেওয়া আছে,  $A(3, 0), B(0, 4)$  এবং  $P(5, a)$  তিনটি বিন্দু

$$\Delta PAB \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & 5 & 0 & 3 \\ 0 & a & 4 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (3a + 20 + 0 - 0 - 0 - 12) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (3a + 8) \text{ বর্গ একক}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{1}{2} (3a + 8) = 7$$

$$\text{বা, } 3a + 8 = 14$$

$$\text{বা, } 3a = 14 - 8$$

$$\text{বা, } 3a = 6$$

$$\text{বা, } a = \frac{6}{3} = 2$$

$$\therefore P \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (5, 2)$$

$$\text{এখন, } PA \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(5-3)^2 + (2-0)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{2^2 + 2^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{4 + 4} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{8} \text{ একক} = 2\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$PB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(5-0)^2 + (2-4)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{5^2 + (-2)^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{25 + 4} \text{ একক} = \sqrt{29} \text{ একক}$$

$$\text{এবং } AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(3-0)^2 + (0-4)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{3^2 + (-4)^2} \text{ একক।}$$

$$= \sqrt{9 + 16} \text{ একক}$$

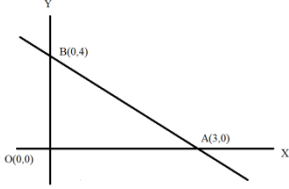
$$= \sqrt{25} \text{ একক} = 5 \text{ একক}$$

∴  $\triangle PAB$  এর পরিসীমা

$$\begin{aligned} &= PA \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} + PB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} + AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} \\ &= (2\sqrt{2} + \sqrt{29} + 5) \text{ একক} \\ &= (2.8284 + 5.3851 + 5) \text{ একক} \\ &= 13.21 \text{ একক (প্রায়)} \end{aligned}$$

নির্ণেয়  $\triangle PAB$  এর পরিসীমা 13.21 একক (প্রায়)

গ.  $AB$  রেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে  $OAB$  ত্রিভুজ উৎপন্ন করে।  $OAB$  ত্রিভুজটিকে  $y$ -অক্ষের চতুর্দিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক।



ঘনবস্তুর উচ্চতা,  $h = OB = 4$  একক

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ,  $r = OA = 3$  একক

∴ হেলানো উন্নতি,  $l = \sqrt{h^2 + r^2}$  একক

$$= \sqrt{4^2 + 3^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{16 + 9} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{25} \text{ একক} = 5 \text{ একক}$$

∴ সমবৃত্তভূমিক কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= \pi r (r + l) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times 3 \times (3 + 5) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 75.398 \text{ বর্গ একক (প্রায়)}$$

নির্ণেয় ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 75.398 বর্গ একক (প্রায়)

### 📖 ১৬. সকল বোর্ড ২০১৮

$$(i) 5x + 4y - 20 = 0$$

এবং (ii)  $4x - 5y + 20 = 0$  দুইটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক, চিত্রসহ নৈকতলীয় রেখার অন্তর্গত কোণের সংজ্ঞা দাও। ২

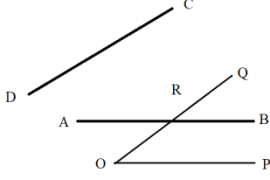
খ. ঢাল নির্ণয়ের মাধ্যমে দেখাও যে, (i) নং ও (ii) নং সরলরেখা দুইটি পরস্পরের উপর লম্ব এবং লেখচিত্রের মাধ্যমে সত্যতা যাচাই কর।

8

গ. দেখাও যে, (i) নং সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল 10 বর্গ একক। 8

### ⇒ ১৬নং প্রশ্নের সমাধান ⇐

ক. নৈকতলীয় রেখার অন্তর্গত কোণ : দুইটি নৈকতলীয় রেখার অন্তর্গত কোণ তাদের যেকোনো একটি ও তার উপরস্থ কোনো বিন্দু থেকে অঙ্কিত অপরটির সমান্তরাল রেখার অন্তর্গত কোণের সমান। অথবা, দুইটি নৈকতলীয় রেখার প্রত্যেকের সমান্তরাল দুইটি রেখা কোনো বিন্দুতে অঙ্কন করলে ঐ বিন্দুতে উৎপন্ন কোণের নৈকতলীয় রেখাদ্বয়ের অন্তর্গত কোণের সমান।



চিত্রে,  $AB$  ও  $CD$  দুইটি নৈকতলীয় রেখা। যেকোনো  $O$  বিন্দুতে  $AB$  ও  $CD$  এর সমান্তরাল যথাক্রমে  $OP$  ও  $OQ$  রেখাদ্বয় অঙ্কন করলে  $\angle POQ$  ই  $AB$  ও  $CD$  এর অন্তর্গত কোণ নির্দেশ করবে।

খ. (i) নং সমীকরণ :  $5x + 4y - 20 = 0$

বা,  $4y = -5x + 20$

বা,  $y = -\frac{5}{4}x + 5$

বা,  $y = m_1x + c$  যেখানে,  $m_1 = -\frac{5}{4}$

(ii) নং সমীকরণ:  $4x - 5y + 20 = 0$

বা,  $5y = 4x + 20$

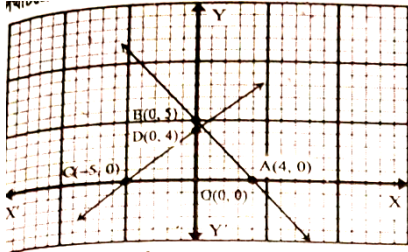
বা,  $y = \frac{4}{5}x + 4$

বা,  $y = m_2x + c$  যেখানে,  $m_2 = \frac{4}{5}$

ঢালদ্বয়ের গুণফল,  $m_1m_2 = -\frac{5}{4} \times \frac{4}{5} = -1$

সুতরাং সরলরেখা দুইটি পরস্পর লম্ব।

লেখচিত্রের মাধ্যমে সত্যতা যাচাই,



## দ্বাদশ অধ্যায়: সমতলীয় ভেক্টর

$$5x + 4y - 20 = 0$$

বা,  $5x + 4y = 20$

বা,  $\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = 1$

রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $A(4, 0)$  এবং  $B(0, 5)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

আবার,  $4x - 5y + 20 = 0$

বা,  $4x - 5y = -20$

বা,  $\frac{x}{-5} + \frac{y}{4} = 1$  যা  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $C(-5, 0)$  এবং  $D(0, 4)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$A, B$  এবং  $C, D$  যোগ করে  $AB$  এবং  $CD$  রেখা পাওয়া গেল। লেখচিত্র থেকে দেখা যায় যে,  $AB$  এবং  $CD$  রেখা পরস্পরের উপর লম্ব।

গ. (i) নং সমীকরণটি হলো :  $5x + 4y - 20 = 0$

বা,  $5x + 4y = 20$

বা,  $\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = 1$

$\therefore$  রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $A(4, 0)$  এবং  $B(0, 5)$  বিন্দুতে ছেদ করে। মূলবিন্দু  $O(0, 0)$

$\triangle AOB$  এর ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  বর্গ একক

$= \frac{1}{2} \{(20 + 0 + 0) - (0 + 0 + 0)\}$  বর্গ একক

$= \frac{1}{2} \times 20$  বর্গ একক  $= 10$  বর্গ একক

∴ (i)নং সরলরেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার ক্ষেত্রফল 10 বর্গ একক। (দেখানো হলো)

### ১৭. ঢাকা বোর্ড ২০১৫

A(1, 4a) এবং B(5, a<sup>2</sup> - 1) বিন্দুগামী রেখার ঢাল - 1

ক. দেখাও যে, a এর দুইটি মান রয়েছে।

২

খ. a এর মানদ্বয়ের জন্য যে চারটি বিন্দু পাওয়া যায় তাদের C, D, E ও F ধরে গঠিত চতুর্ভুজ CDEF এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8

গ. চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়ত? তোমার মতামতের পক্ষে যুক্তি দাও। 8

#### ১৭ নং প্রশ্নের সমাধান

ক A (1, 4a) এবং B(5, a<sup>2</sup> - 1)

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{a^2 - 1 - 4a}{5 - 1} = \frac{a^2 - 4a - 1}{4}$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{a^2 - 4a - 1}{4} = -1$$

$$\text{বা, } a^2 - 4a - 1 = -4 \text{ বা, } a^2 - 4a - 1 + 4 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 4a + 3 = 0 \text{ বা, } a^2 - 3a - a + 3 = 0$$

$$\text{বা, } a(a - 3) - 1(a - 3) = 0$$

$$\therefore (a - 3)(a - 1) = 0$$

$$\text{হয়, } a - 1 = 0 \quad \text{অথবা, } a - 3 = 0$$

$$\therefore a = 1$$

$$\therefore a = 3$$

সুতরাং a = 1, 3

অর্থাৎ, a এর মান দুইটি। (দেখানো হলো)

খ 'ক' থেকে পাই,

$$a = 3 \text{ অথবা, } a = 1$$

a এর মান 3 হলে, বিন্দুগুলো (1, 4 × 3) এবং (5, 3<sup>2</sup> - 1)

অর্থাৎ, (1, 12) এবং (5, 8)

এবং a এর মান 1 হলে, বিন্দুগুলো (1, 4 × 1) এবং (5, 1<sup>2</sup> - 1)

অর্থাৎ, (1, 4) এবং (5, 0)

তাহলে, বিন্দুগুলো C(5, 0), D(5, 8), E(1, 12) এবং F(1, 4)

এখন, বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজ ক্ষেত্র CDEF এর ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 5 & 5 & 1 & 1 & 5 \\ 0 & 8 & 12 & 4 & 0 \end{vmatrix}$  বর্গ একক

$$= \frac{1}{2} (40 + 60 + 4 + 0 - 0 - 8 - 12 - 20) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (104 - 40) \text{ বর্গ একক} = \frac{1}{2} (64) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 32 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ CDEF চতুর্ভুজটির শীর্ষবিন্দুগুলো C(5, 0), D(5, 8), E(1, 12) এবং F(1, 4)

এখন, CD =  $\sqrt{(5 - 5)^2 + (0 - 8)^2}$  একক

$$= \sqrt{0 + (-8)^2} \text{ একক} = 8 \text{ একক}$$

DE =  $\sqrt{(5 - 1)^2 + (8 - 12)^2}$  একক

$$= \sqrt{4^2 + (-4)^2} \text{ একক} = \sqrt{16 + 16} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{32} \text{ একক} = 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

EF =  $\sqrt{(1 - 1)^2 + (12 - 4)^2}$  একক

$$= \sqrt{0 + (8)^2} \text{ একক} = 8 \text{ একক}$$

FC =  $\sqrt{(1 - 5)^2 + (4 - 0)^2}$  একক

$$= \sqrt{4^2 + 4^2} \text{ একক} = \sqrt{16 + 16} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{32} \text{ একক} = 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

এবং কর্ণ, CE =  $\sqrt{(5 - 1)^2 + (0 - 12)^2}$  একক

$$= \sqrt{4^2 + (-12)^2} \text{ একক} = \sqrt{16 + 144} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{160} \text{ একক} = 4\sqrt{10} \text{ একক}$$

এবং কর্ণ, DF =  $\sqrt{(5 - 1)^2 + (8 - 4)^2}$  একক

$$= \sqrt{4^2 + 4^2} \text{ একক} = \sqrt{16 + 16} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{32} \text{ একক} = 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

এখানে, CDEF চতুর্ভুজটির

CD = বিপরীত বাহু EF = 8 একক

এবং DE = বিপরীত বাহু FC = 4√2 একক

কিন্তু, কর্ণ CE ≠ কর্ণ DF

সুতরাং CDEF চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক।

### ১৮. দিনাজপুর বোর্ড ২০১৭

চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে A(0, 1), B(-1, -2), C(2, -3), D(3, 0)

- ক. AB রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২  
 খ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪  
 গ. AC ও BD রেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. A ও B বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (0, 1) ও (-1, -2)

$$\therefore \text{AB রেখার ঢাল} = \frac{-2-1}{-1-0} = \frac{-3}{-1} = 3 \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,

চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক A(0, 1), B(-1, -2), C(2, -3)  
 ও D(3, 0)

$$\text{বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজ ক্ষেত্র ABCD এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & -1 & 2 & 3 & 0 \\ 1 & -2 & -3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 3 + 0 + 3 + 1 + 4 + 9 - 0) = \frac{1}{2} \times 20$$

$$= 10 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. AC রেখার সমীকরণ,  $\frac{x-0}{0-2} = \frac{y-1}{1+3}$

$$\text{বা, } \frac{x}{-2} = \frac{y-1}{4} \text{ বা, } 4x = -2y + 2 \text{ বা, } 4x + 2y - 2 = 0$$

$$\therefore 2x + y - 1 = 0 \dots \dots \dots (i)$$

আবার, BD রেখার সমীকরণ,

$$\frac{x-(-1)}{-1-3} = \frac{y-(-2)}{-2-0}$$

$$\text{বা, } \frac{x+1}{-4} = \frac{y+2}{-2} \text{ বা, } -2x - 2 = -4y - 8 \text{ বা, } 2x - 4y - 6 = 0$$

$$\therefore x - 2y - 3 = 0 \dots \dots \dots (ii)$$

এখানে, (i) নং ও (ii) নং সমীকরণদ্বয়ের সমাধানই AC ও BD সরলরেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক।

(i) নং কে 2 দ্বারা গুণ করে (ii) নং এর সাথে যোগ করে পাই,

$$4x + 2y - 2 = 0$$

$$\underline{x - 2y - 3 = 0}$$

$$5x \quad -5 = 0$$

$$\text{বা, } 5x = 5 \therefore x = 1$$

এখন, (i) নং এ  $x = 1$  বসিয়ে পাই,

$$2 \cdot 1 + y - 1 = 0$$

$$\text{বা, } y = -2 + 1$$

$$\therefore y = -1$$

$\therefore$  AC ও BD রেখার ছেদবিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, -1) (Ans.)

**১৯. কুমিল্লা বোর্ড ২০১৭**

A(3, -6), B(-6, -2), C(-2, 6) এবং D(8, 4) একই সমতলে অবস্থিত চারটি বিন্দু।

ক. B ও C বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয় কর। ২

খ. P(x, y) বিন্দু থেকে x-অক্ষের ও A বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে দেখাও যে,  $x^2 - 6x + 12y + 45 = 08$

গ. ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষসমূহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে আবর্তিত ধরে নিয়ে চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল ও পরিসীমা বের কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. B(-6, -2) ও C(-2, 6) বিন্দুদ্বয়ের দূরত্ব

$$= \sqrt{(-2+6)^2 + (6+2)^2} = \sqrt{16+64}$$

$$= \sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} = 4\sqrt{5} \text{ একক (Ans.)}$$

খ. P(x, y) বিন্দু থেকে A(3, -6) বিন্দুর দূরত্ব  $= \sqrt{(3-x)^2 + (-6-y)^2}$

আবার, P(x, y) বিন্দু থেকে x-অক্ষের দূরত্ব = P বিন্দুর কোটি = y

$$\text{প্রশ্নমতে, } \sqrt{(3-x)^2 + (-6-y)^2} = y$$

$$\text{বা, } 9 - 6x + x^2 + 36 + 12y + y^2 = y^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\therefore x^2 - 6x + 12y + 45 = 0 \text{ (দেখানো হলো)}$$

গ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 8 & -2 & -6 & 3 & 8 \\ 4 & 6 & -2 & -6 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (48 + 4 + 36 + 12 + 8 + 36 + 6 + 48)$$

$$= \frac{1}{2} \times 198 = 99 \text{ বর্গএকক}$$

∴ ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল = 99 বর্গ একক (Ans.)

$$\text{আবার, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-6-3)^2 + (-2+6)^2} = \sqrt{97}$$

$$\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2+6)^2 + (6+2)^2} = \sqrt{80}$$

$$\text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(8+2)^2 + (4-6)^2} = \sqrt{104}$$

$$\text{AD বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(8-3)^2 + (4+6)^2} = \sqrt{125}$$

∴ ABCD চতুর্ভুজের পরিসীমা = AB + BC + CD + AD

$$= \sqrt{97} + \sqrt{80} + \sqrt{104} + \sqrt{125}$$

$$= 40.17 \text{ একক (প্রায়) (Ans.)}$$

## 📖 ২০. সিলেট বোর্ড ২০১৬

5 ঢাল বিশিষ্ট একটি রেখা A(2, -5) বিন্দু দিয়ে যায় এবং x অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। A বিন্দুগামী অন্য একটি রেখা x অক্ষকে C(-1, 0) বিন্দুতে ছেদ করে।

ক. A বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. AB রেখার সমীকরণ এবং দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. ছক কাগজে স্থাপনপূর্বক  $\triangle ABC$  এর শীর্ষবিন্দুর স্থানাঙ্কের সাহায্যে ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

### ২০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. A(2, -5) বিন্দুগামী ও 5 ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ,

$$y - (-5) = 5(x - 2)$$

$$\text{বা, } y + 5 = 5x - 10$$

$$\text{বা, } 5x - y - 10 - 5 = 0 \therefore 5x - y - 15 = 0. \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' থেকে পাই,

A বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$$5x - y - 15 = 0$$

যেহেতু রেখাটি x-অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে,

সেহেতু B বিন্দুর কোটি, y = 0

$$\text{সুতরাং, } 5x - 0 - 15 = 0$$

$$\text{বা, } 5x = 15$$

$$\text{বা, } x = \frac{15}{5} \therefore x = 3$$

∴ B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (3, 0)

এখন, A(2, -5) ও B(3, 0) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,

$$\frac{x-2}{3-2} = \frac{y-(-5)}{0-(-5)}$$

$$\text{বা, } \frac{x-2}{-1} = \frac{y+5}{-5}$$

$$\text{বা, } -5x + 10 = -y - 5$$

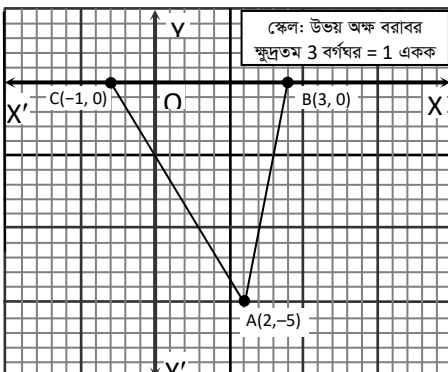
$$\text{বা, } -5x + 10 + y + 5 = 0$$

$$\text{বা, } 5x - 10 - y - 5 = 0 \therefore 5x - y - 15 = 0 \text{ (Ans.)}$$

আবার, AB রেখার দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(3-2)^2 + \{0-(-5)\}^2}$  একক

$$= \sqrt{1 + 25} \text{ একক} = \sqrt{26} \text{ একক (Ans.)}$$

গ. A(2, -5), B(3, 0) এবং C(-1, 0) বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করি এবং পরস্পর বিন্দুগুলো যোগ করি।



এখন, A, B ও C বিন্দুত্রয় ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 3 & -1 & 2 \\ -5 & 0 & 0 & -5 \end{vmatrix}$  বর্গ একক

$$= \frac{1}{2} \{ (2 \times 0) + (3 \times 0) + (-1) \times (-5) - (-5) \times 3 - 0 \times (-1) - 0 \times 2 \}$$

$$= \frac{1}{2} (5 + 15) = \frac{1}{2} \times 20 = 10 \text{ বর্গ একক}$$

$\therefore \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল 10 বর্গ একক। (Ans.)

## ২১. যশোর বোর্ড ২০১৭

$\Delta ABC$  এর তিনটি শীর্ষবিন্দু যথাক্রমে  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$  এবং  $C(3, 3)$ .

ক. AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে,  $\Delta ABC$  একটি সমকোণী ও সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। ৪

গ.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফলের সমান ক্ষেত্রফলবিশিষ্ট বৃত্তের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৪

২১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে, A ও B বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $(2, -4)$  এবং  $(-4, 4)$

$$\therefore \text{AB সরলরেখার সমীকরণ, } \frac{x-2}{2-(-4)} = \frac{y-(-4)}{-4-4}$$

$$\text{বা, } \frac{x-2}{6} = \frac{y+4}{-8}$$

$$\text{বা, } -8x + 16 = 6y + 24$$

$$\text{বা, } 8x + 6y + 8 = 0$$

$$\therefore 4x + 3y + 4 = 0 \text{ (Ans.)}$$

খ.  $\Delta ABC$  এর শীর্ষবিন্দুগুলো  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$  এবং  $C(3, 3)$

$$\text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-4-2)^2 + (4+4)^2} = 10 \text{ একক}$$

$$\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(3+4)^2 + (3-4)^2} = \sqrt{50} \text{ একক}$$

$$\text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(3-2)^2 + (3+4)^2} = \sqrt{50} \text{ একক}$$

$$\text{এখানে, } BC^2 + AC^2 = (\sqrt{50})^2 + (\sqrt{50})^2 = 50 + 50 = 100 = (10)^2 = AB^2$$

$\therefore \Delta ABC$  একটি সমকোণী ত্রিভুজ।

$$\text{আবার, AC বাহু} = \text{BC বাহু} = \sqrt{50} \text{ একক}$$

$\therefore \Delta ABC$  একটি সমকোণী ও সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। (দেখানো হলো)

গ.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & -4 & 3 \end{vmatrix}$

$$= \frac{1}{2} (12 + 16 + 6 + 12 - 8 + 12)$$

$$= \frac{1}{2} \times 50 = 25 \text{ বর্গ একক}$$

প্রশ্নমতে, বৃত্তের ক্ষেত্রফল = ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল = 25

ধরি, বৃত্তের ব্যাসার্ধ = r একক

$$\therefore \text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল} = \pi r^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$\therefore \pi r^2 = 25$$

$$\text{বা, } r^2 = \frac{25}{3.1416} \text{ বা, } r^2 = 7.957728 \therefore r = 2.82$$

## ২২. বরিশাল বোর্ড ২০১৭

$A(7, 2)$ ,  $B(-4, 2)$ ,  $C(-4, -3)$  এবং  $D(7, -3)$  বিন্দুগুলো ABCD চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

ক. AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. A এবং B বিন্দু থেকে সমদূরবর্তী অপর একটি বিন্দু  $P(t, 2t)$  হলে, t এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে, ABCD চতুর্ভুজটি একটি আয়ত। ৪

২২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক.  $A(7, 2)$  ও  $B(-4, 2)$  বিন্দু দিয়ে যায় এমন রেখার সমীকরণ অর্থাৎ, AB রেখার সমীকরণ,  $\frac{x-7}{7-(-4)} = \frac{y-2}{2-2}$

$$\text{বা, } \frac{x-7}{7+4} = \frac{y-2}{0} \text{ বা, } \frac{x-7}{11} = \frac{y-2}{0}$$

$$\text{বা, } 11(y-2) = 0 \text{ বা, } y-2 = 0 \therefore y = 2 \text{ (Ans.)}$$

খ. শর্তমতে,

$A(7, 2)$  বিন্দু থেকে  $P(t, 2t)$  বিন্দুর দূরত্ব =  $B(-4, 2)$  বিন্দু থেকে  $P(t, 2t)$  বিন্দুর দূরত্ব

$$\text{বা, } \sqrt{(t-7)^2 + (2t-2)^2} = \sqrt{(t+4)^2 + (2t-2)^2}$$

$$\text{বা, } (t-7)^2 + (2t-2)^2 = (t+4)^2 + (2t-2)^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\text{বা, } (t-7)^2 + (2t-2)^2 - (t+4)^2 - (2t-2)^2 = 0$$

$$\text{বা, } (t-7)^2 - (t+4)^2 = 0$$

$$\text{বা, } (t^2 - 14t + 49) - (t^2 + 8t + 16) = 0$$

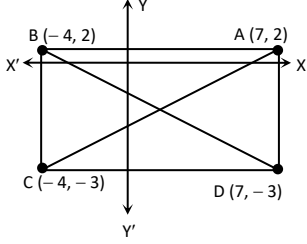
$$\text{বা, } t^2 - 14t + 49 - t^2 - 8t - 16 = 0$$

$$\text{বা, } -22t + 33 = 0 \text{ বা, } -22t = -33 \text{ বা, } t = \frac{-33}{-22}$$

$$\therefore t = \frac{3}{2}$$

$$\therefore t \text{ এর মান } \frac{3}{2} \text{ (Ans.)}$$

গ



দেওয়া আছে, A(7, 2), B(-4, 2), C(-4, -3) এবং D(7, -3) বিন্দুগুলো ABCD চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু। যার বাহুগুলো হলো AB, BC, CD, AD এবং কর্ণদ্বয় AC ও BD।

$$\text{এখানে, } AB = \sqrt{\{7 - (-4)\}^2 + (2 - 2)^2}$$

$$= \sqrt{(7+4)^2 + 0^2} = \sqrt{11^2} = 11$$

$$CD = \sqrt{(-4 - 7)^2 + (-3 + 3)^2} = \sqrt{(-11)^2 + 0^2} = \sqrt{11^2} = 11$$

$$AD = \sqrt{(7-7)^2 + (-3-2)^2} = \sqrt{0^2 + (-5)^2} = \sqrt{5^2} = 5$$

$$BC = \sqrt{(-4+4)^2 + (2+3)^2} = \sqrt{0^2 + 5^2} = \sqrt{5^2} = 5$$

$$AC = \sqrt{(7+4)^2 + (2+3)^2} = \sqrt{11^2 + 5^2} = \sqrt{121 + 25} = \sqrt{146}$$

$$BD = \sqrt{(7+4)^2 + (-3-2)^2}$$

$$= \sqrt{11^2 + (-5)^2} = \sqrt{121 + 25} = \sqrt{146}$$

এখন, ABCD চতুর্ভুজের AB = CD = 11, AD = BC = 5,

কর্ণ AC = কর্ণ BD =  $\sqrt{146}$

যেহেতু ABCD চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুদ্বয় পরস্পর সমান এবং কর্ণদ্বয় সমান হওয়ায় ABCD একটি আয়তক্ষেত্র। (দেখানো হলো)

**গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান**

**প্রশ্ন-১** ▶ ABCD ত্রিভুজের A(-2, y) শীর্ষ বিন্দুটি ৩য় চতুর্ভাগে অবস্থিত এবং অন্যান্য শীর্ষগুলো B(5, 4), C(6, 7) এবং D(-1, 2) আবার  $AD = \sqrt{10}$

।

ক. A বিন্দুর কোটি নির্ণয় কর। ২

খ. ABC ত্রিভুজটি পিথাগোরাসের উপপাদ্য সমর্থন করে

কি? ব্যাখ্যা কর। ৪

গ. দেখাও যে, ABCD চতুর্ভুজটি আয়তক্ষেত্র নয়,

সামান্তরিক। ৪

▶ ১ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে, A(-2, y) বিন্দু হতে D(-1, 2) বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত

$$AD = \sqrt{10}$$

$$\therefore \sqrt{(-2+1)^2 + (y-2)^2} = \sqrt{10}$$

$$\text{বা, } \sqrt{(-1)^2 + (y-2)^2} = \sqrt{10}$$

$$\text{বা, } \sqrt{1 + y^2 - 4y + 4} = \sqrt{10}$$

$$\text{বা, } y^2 - 4y + 5 = 10$$

$$\text{বা, } y^2 - 5y + y - 5 = 0$$

$$\text{বা, } (y-5)(y+1) = 0$$

$$\therefore y - 5 = 0 \text{ অথবা, } y + 1 = 0$$

$$\therefore y = 5 \text{ অথবা, } y = -1$$

যেহেতু A বিন্দুটি তৃতীয় চতুর্ভাগে অবস্থিত সুতরাং এর ভূজ ও কোটি উভয়ই ঋণাত্মক। অর্থাৎ  $y \neq 5$

$$\therefore y = -1$$

∴ A বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-2, -1)$

খ. ABC ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো  $A(-2, -1)$ ,  $B(5, 4)$  ও  $C(6, 7)$

$$\begin{aligned}\text{এখন, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{\{5 - (-2)\}^2 + \{4 - (-1)\}^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(5+2)^2 + (4+1)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{7^2 + 5^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{49 + 25} \text{ একক} \\ &= \sqrt{74} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\therefore AB^2 = 74$$

$$\begin{aligned}\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-5)^2 + (7-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{1^2 + 3^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{1+9} \text{ একক} \\ &= \sqrt{10} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\therefore BC^2 = 10$$

$$\begin{aligned}\text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{\{6 - (-2)\}^2 + \{7 - (-1)\}^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(6+2)^2 + (7+1)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{8^2 + 8^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{64 + 64} \text{ একক} \\ &= \sqrt{128} \text{ একক}\end{aligned}$$

এখানে, ABC ত্রিভুজের বৃহত্তর বাহু AC

$$\text{কিন্তু } AC^2 = 128 \neq 74 + 10 = AB^2 + BC^2$$

$$\text{অর্থাৎ, } AC^2 \neq AB^2 + BC^2$$

∴ ত্রিভুজটি পিথাগোরাসের উপপাদ্যকে সমর্থন করে না। অর্থাৎ, ত্রিভুজটি সমকোণী নয়।

গ. ABCD চতুর্ভুজটির শীর্ষবিন্দুগুলো  $A(-2, -1)$ ,  $B(5, 4)$ ,  $C(6, 7)$  ও  $D(-1, 2)$ ।

$$\text{এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{74} \text{ একক}$$

$$\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{10} \text{ একক}$$

$$\begin{aligned}\text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-1-6)^2 + (2-7)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{7^2 + 5^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{49 + 25} \text{ একক} \\ &= \sqrt{74} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\text{ও AD বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{10} \text{ একক (দেওয়া আছে)}$$

$$\therefore \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} = \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{74} \text{ একক বিপরীত বাহু}$$

$$\text{এবং BC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \text{AD বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{10} \text{ একক বিপরীত বাহু}$$

∴ বিপরীত বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য সমান।

সুতরাং বলা যায়, ABCD একটি সামান্তরিক বা আয়তক্ষেত্র।

এখন কোনো সামান্তরিকের একটি কোণ সমকোণ হলে তা একটি আয়তক্ষেত্র হবে এবং প্রত্যেকটি কোণই এক সমকোণ হবে।

কিন্তু 'খ' হতে পাই,

ABC ত্রিভুজ সমকোণী ত্রিভুজ নয়। সুতরাং এর কোণ  $\angle ABC$  সমকোণ নয়।

অর্থাৎ, ABCD সামান্তরিকের  $\angle B$  সমকোণ নয়। সুতরাং ABCD আয়তক্ষেত্র নয়, একটি সামান্তরিক। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-২** দুইটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $A(6, 8)$  এবং  $B(6, 0)$ ।

ক. AB বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

২

খ. দেখাও যে, মূলবিন্দু A ও B একটি সমকোণী

ত্রিভুজের শীর্ষ বিন্দু।

8

গ. y অক্ষের কোন বিন্দুতে A ও B সমদূরবর্তী তা নির্ণয় কর। 8

▶▶ হনং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে, A(6, 8), B(6, 0)

$$\begin{aligned}\therefore AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-6)^2 + (8-0)^2} \\ &= \sqrt{64+0} \\ &= \sqrt{64} \\ &= 8 \text{ একক। (Ans.)}\end{aligned}$$

খ. ধরি, মূলবিন্দু, O(0, 0)

$$\begin{aligned}\therefore OA \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0-6)^2 + (0-8)^2} \\ &= \sqrt{36+64} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\therefore OA^2 = 100 \text{ বর্গ একক।}$$

$$\begin{aligned}OB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-0)^2 + (0-0)^2} \\ &= \sqrt{36+0} \\ &= \sqrt{36} \\ &= 6 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\therefore OB^2 = 36 \text{ বর্গ একক।}$$

‘ক’ হতে পাই,

$$AB = 8 \text{ একক}$$

$$\therefore AB^2 = 64 \text{ বর্গ একক।}$$

এখানে,

$$10^2 = 8^2 + 6^2$$

$$\text{বা, } 100 = 64 + 36$$

$$\therefore OA^2 = AB^2 + OB^2$$

$\therefore$  পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী

AOB একটি সমকোণী ত্রিভুজ। (দেখানো হলো)

গ. ধরি, A ও B এর সমদূরবর্তী y অক্ষের উপর C(0, y) একটি বিন্দু।

$$\text{এখন, } AC = \sqrt{(6-0)^2 + (8-y)^2}$$

$$\begin{aligned}\therefore AC^2 &= 36 + 64 + y^2 - 16y \\ &= 100 - 16y + y^2\end{aligned}$$

আবার,

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(6-0)^2 + (0-y)^2} \\ &= \sqrt{36+y^2}\end{aligned}$$

$$\therefore BC^2 = 36 + y^2$$

শর্তমতে,

$$100 - 16y + y^2 = 36 + y^2$$

$$\text{বা, } -16y + 100 - 36 = 0$$

$$\text{বা, } 16y - 64 = 0$$

$$\text{বা, } y - 4 = 0$$

$$\therefore y = 4$$

নির্ণেয় সমদূরবর্তী বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 4)

প্রশ্ন-৩ → A(-5, -6), B(5, 3), C(12, 9) তিনটি বিন্দু।

- ক. AB এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
- খ. দেখাও যে, বিন্দু তিনটি দ্বারা কোনো ত্রিভুজ তৈরি হয় না। ৪
- গ. B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (12, -6) হলে ABC ত্রিভুজের পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৩ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. A(-5, -6) ও B(5, 3)

$$\begin{aligned}\therefore AB &= \sqrt{(-5-5)^2 + (-6-3)^2} \\ &= \sqrt{100 + 81} \\ &= \sqrt{181} \text{ একক।} \\ &= 13.454 \text{ একক।}\end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে, A(-5, -6), B(5, 3), C(12, 9)

$$\therefore AB = 13.454 \text{ একক [(ক) অংশ হতে প্রাপ্ত]}$$

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(12-5)^2 + (9-3)^2} \\ &= \sqrt{49 + 36} \\ &= \sqrt{85} \\ &= 9.220 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}AC &= \sqrt{(12+5)^2 + (9+6)^2} \\ &= \sqrt{(17)^2 + (15)^2} \\ &= 22.67 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\text{এখন, } AB + BC = 13.45 + 9.22 = 22.67 = AC$$

অর্থাৎ দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহুর সমান।

$$\therefore A, B, C \text{ বিন্দুত্রয় একই সরলরেখায় অবস্থিত।}$$

$$\therefore \text{এরা কোনো ত্রিভুজ গঠন করে না। (দেখানো হলো)}$$

গ. দেওয়া আছে,

$$A(-5, -6), B(12, -6), C(12, 9)$$

এখন,

$$\begin{aligned}AB &= \sqrt{(-5-12)^2 + (-6+6)^2} \\ &= \sqrt{17^2 + 0} \\ &= 17 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(12-12)^2 + (-6-9)^2} \\ &= \sqrt{0 + (15)^2} \\ &= 15 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$AC = 22.672 \text{ একক [(খ) হতে প্রাপ্ত]}$$

অতএব, ABC ত্রিভুজের পরিসীমা

$$= AB + BC + AC$$

$$= (17 + 15 + 22.672) \text{ একক}$$

$$= 54.672 \text{ একক। (Ans.)}$$

প্রশ্ন-৪ → A(-3, 6) এবং B(7, 6) দুইটি বিন্দু।

- ক. বিন্দুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব নির্ণয় কর। ২
- খ. C(x, 0) বিন্দু হতে A ও B বিন্দুর দূরত্ব সমান হলে x এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. A, B ও C বিন্দু দ্বারা গঠিত ত্রিভুজটির নাম কী এবং

ক. দেওয়া আছে, A (-3, 6) ও B(7, 6)

$$\begin{aligned}\therefore AB &= \sqrt{(-3-7)^2 + (6-6)^2} \\ &= \sqrt{10^2 + 0} \\ &= 10 \text{ একক}\end{aligned}$$

নির্ণেয় দূরত্ব = 10 একক

খ. দেওয়া আছে, A (-3, 6), B(7, 6) এবং C(x, 0)

$$\begin{aligned}\therefore AC &= \sqrt{(-3-x)^2 + (6-0)^2} \\ &= \sqrt{9 + x^2 + 6x + 36} \\ &= \sqrt{x^2 + 6x + 45}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং } BC &= \sqrt{(7-x)^2 + (6-0)^2} \\ &= \sqrt{49 + x^2 - 14x + 36} \\ &= \sqrt{x^2 - 14x + 85}\end{aligned}$$

শর্তমতে, AC = BC

$$\text{বা, } \sqrt{x^2 + 6x + 45} = \sqrt{x^2 - 14x + 85}$$

$$\text{বা, } x^2 + 6x + 45 = x^2 - 14x + 85 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\text{বা, } x^2 + 6x + 45 - x^2 + 14x - 85 = 0$$

$$\text{বা, } 20x - 40 = 0$$

$$\text{বা, } x - 2 = 0$$

$$\therefore x = 2 \text{ (Ans.)}$$

গ. এখানে, A (-3, 6), B(7, 6), C(2, 0) [(খ) অংশ হতে প্রাপ্ত]

$$\therefore AB = 10 \text{ একক [(ক) অংশ হতে প্রাপ্ত]}$$

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(7-2)^2 + (6-0)^2} \\ &= \sqrt{25 + 36} \\ &= \sqrt{61} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{আবার, } CA &= \sqrt{(2+3)^2 + (6-0)^2} \\ &= \sqrt{5^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{25 + 36} \\ &= \sqrt{61} \text{ একক।}\end{aligned}$$

$\Delta ABC$  এর AC = BC =  $\sqrt{61}$  একক।

$\therefore \Delta ABC$  একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।

**প্রশ্ন-৫** ▶ A (7, 2), B(-4, 2), C(-4, -3), D(7, -3) চারটি বিন্দু।

- ক. মূলবিন্দু হতে A বিন্দুর দূরত্ব কত? ২
- খ. বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪
- গ. দেখাও যে, বিন্দু চারটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। ৪

ক. ধরি, মূলবিন্দু, O(0, 0)

দেওয়া আছে, A(7, 2)

$$\begin{aligned}\therefore OA &= \sqrt{(0-7)^2 + (0-2)^2} \\ &= \sqrt{49 + 4}\end{aligned}$$

$$= \sqrt{53} \text{ একক।}$$

$$\text{নির্ণেয় দূরত্ব} = \sqrt{53} \text{ একক।}$$

খ. দেওয়া আছে, A (7, 2), B(-4, 2), C(-4, -3) D(7, -3)

$$\begin{aligned} \therefore AB &= \sqrt{(7+4)^2 + (2-2)^2} \\ &= \sqrt{11^2 + 0} \\ &= 11 \text{ একক।} \end{aligned}$$

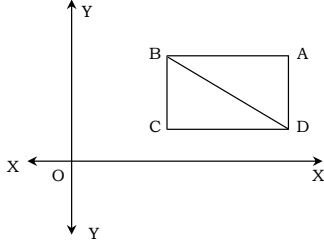
$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{(-4+4)^2 + (2+3)^2} \\ &= \sqrt{0+5^2} \\ &= 5 \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CD &= \sqrt{(7+4)^2 + (-3+3)^2} \\ &= \sqrt{11^2 + 0} \\ &= 11 \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DA &= \sqrt{(7-7)^2 + (-2-3)^2} \\ &= \sqrt{0+5^2} \\ &= 5 \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore ABCD \text{ চতুর্ভুজের পরিসীমা} \\ &= (11 + 11 + 5 + 5) \text{ একক} \\ &= 32 \text{ একক। (Ans.)} \end{aligned}$$

গ.



‘খ’ হতে পাই,

$$AB = CD \text{ এবং } BC = AD$$

সুতরাং বলা যায়, ABCD একটি

সামান্তরিক অথবা আয়ত।

$$\begin{aligned} \text{কর্ণ } BD &= \sqrt{(7+4)^2 + (-3-2)^2} \\ &= \sqrt{(11)^2 + (-5)^2} \\ &= \sqrt{121 + 25} \\ &= \sqrt{146} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\text{এখন, } BD^2 = 146, AB^2 = (11)^2 = 121,$$

$$AD^2 = 5^2 = 25$$

$$\therefore BD^2 = AB^2 + AD^2$$

$$= 121 + 25$$

$$= 146$$

$$\therefore BD^2 = AB^2 + AD^2$$

$\therefore$  পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে ABD একটি সমকোণী ত্রিভুজ এবং  $\angle BAD =$  সমকোণ।

সুতরাং এ দ্বারা প্রমাণিত হলো যে, ABCD একটি আয়তক্ষেত্র।

(দেখানো হলো)

প্রশ্ন-৬ ▶ A (6, 11), B(2, 5), C(14, 5), D(18, 11) চারটি বিন্দু।



- ক. AC ও BD কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২  
খ. ABCD চতুর্ভুজের পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪  
গ. ABCD চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়তক্ষেত্র তা তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

◀ ৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে,

$$A(6, 11), B(2, 5), C(14, 5) D(18, 11)$$

$$\begin{aligned}\therefore AC &= \sqrt{(6-14)^2 + (11-5)^2} \\ &= \sqrt{64 + 36} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং } BD &= \sqrt{(2-18)^2 + (5-11)^2} \\ &= \sqrt{16^2 + 6^2} \\ &= 17.088 \text{ একক}\end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে,

$$A(6, 11), B(2, 5), C(14, 5) D(18, 11)$$

$$\begin{aligned}\therefore AB &= \sqrt{(6-2)^2 + (11-5)^2} \\ &= \sqrt{(4)^2 + (6)^2} \\ &= \sqrt{16 + 36} \\ &= \sqrt{52} \\ &= 7.211 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(2-14)^2 + (5-5)^2} \\ &= \sqrt{(-12)^2 + 0} \\ &= \sqrt{(12)^2} \\ &= 12 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CD &= \sqrt{(14-18)^2 + (5-11)^2} \\ &= \sqrt{16 + 36} \\ &= \sqrt{52} \\ &= 7.211 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}AD &= \sqrt{(6-18)^2 + (11-11)^2} \\ &= \sqrt{(-12)^2 + 0^2} \\ &= 12 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\therefore ABCD \text{ চতুর্ভুজের পরিসীমা} \\ &= (7.211 + 12 + 7.211 + 12) \text{ একক} \\ &= 38.422 \text{ একক। (Ans.)}\end{aligned}$$

গ. ABCD চতুর্ভুজের AB বাহু = CD বাহু

$$\text{এবং } BC \text{ বাহু} = DA \text{ বাহু} \quad [(\text{খ}) \text{ অংশে হতে প্রাপ্ত}]$$

অতএব, বিপরীত বাহুদ্বয় সমান।

সুতরাং বলা যায় যে, ABCD একটি সামান্তরিক অথবা আয়তক্ষেত্র

$$\text{কিন্তু চতুর্ভুজের কর্ণ } AC \neq \text{ কর্ণ } BD \quad [(\text{ক}) \text{ অংশ হতে প্রাপ্ত}]$$

যেহেতু কর্ণদ্বয় অসমান।

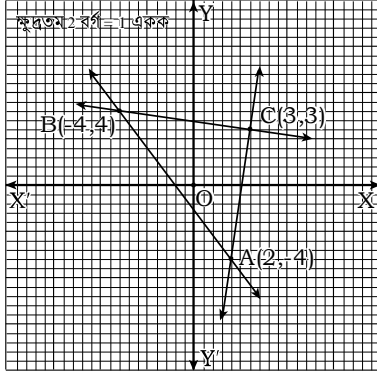
সুতরাং ABCD একটি সামান্তরিক।

প্রশ্ন-৭ ▶ একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয়  $A(2, -4), B(-4, 4), C(3, 3)$ .

- ক. XY সমতলে ত্রিভুজটি অঙ্কন কর। ২
- খ. দেখাও যে, এটি একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। ৪
- গ. ABCD চতুর্ভুজের D বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-5, -3)$  হলে দেখাও যে, ABCD একটি বর্গক্ষেত্র এবং এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৭নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক.



XY সমতলে ABC ত্রিভুজটি অঙ্কন করা হলো।

- খ.  $\triangle ABC$  এর  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$ ,  $C(3, 3)$

$$\begin{aligned} \text{এখানে, } AB &= \sqrt{(-4-2)^2 + (4+4)^2} \\ &= \sqrt{36 + 64} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{(-4-3)^2 + (4-3)^2} \\ &= \sqrt{49 + 1} \\ &= \sqrt{50} \\ &= 5\sqrt{2} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{(3-2)^2 + (3+4)^2} \\ &= \sqrt{1 + 49} \\ &= \sqrt{50} \\ &= 5\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\therefore BC = AC$$

$\therefore ABC$  একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। (দেখানো হলো)

- গ. ABC ত্রিভুজে  $AC = 5\sqrt{2}$  একক

$$BC = 5\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{এবং } AB = 10 \text{ একক}$$

$$\begin{aligned} \text{এখানে, } AC^2 + BC^2 &= (5\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2 \\ &= 50 + 50 \\ &= 100 \\ &= (10)^2 \\ &= AB^2 \end{aligned}$$

$\therefore \angle C =$  এক সমকোণ [পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে]

আবার, দেওয়া আছে,  $AD = BD$

$\therefore AC = CB = BD = AD$  এবং  $\angle C = 1$  সমকোণ।

$$\text{এখন, } AD = \sqrt{(2+5)^2 + (-4+3)^2}$$

$$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং } BD &= \sqrt{(-4 + 5)^2 + (4 + 3)^2} \\ &= \sqrt{1 + 49} \\ &= \sqrt{50} \\ &= 5\sqrt{2} \text{ একক।} \end{aligned}$$

∴ আমরা পাই,  $AC = CB = BD = AD$

এবং  $\angle C = 1$  সমকোণ।

∴ ABCD একটি বর্গক্ষেত্র। (দেখানো হলো)

$$\begin{aligned} \text{সুতরাং বর্গক্ষেত্রটির ক্ষেত্রফল} &= AC^2 = (5\sqrt{2})^2 \\ &= 50 \text{ বর্গ একক। (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন-৮** ▶ A(0, 1), B(1, 2), C(2, 1), D(1, 0) একই সমতলে অবস্থিত চারটি বিন্দু।

ক. AD ও BC বিন্দুর দূরত্ব নির্ণয় কর। ২

খ. A, B, C বিন্দুগুলো দ্বারা ত্রিভুজ গঠন করা যায় কিনা যাচাই কর। ত্রিভুজ গঠন সম্ভব হলে ত্রিভুজটি কোন ধরনের বর্ণনা কর। ৪

গ. দেখাও যে, ABCD একটি বর্গ। এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. এখানে A(0, 1), B(1, 2), C(2, 1), D(1, 0)

$$\begin{aligned} AD &= \sqrt{(1 - 0)^2 + (0 - 1)^2} \\ &= \sqrt{1 + 1} \\ &= \sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{(1 - 2)^2 + (1 - 2)^2} \\ &= \sqrt{1 + 1} \\ &= \sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

খ. ABC ত্রিভুজে A(0,1), B(1, 2), C(2,1)

$$\begin{aligned} AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0 - 1)^2 + (1 - 2)^2} \\ &= \sqrt{1 + 1} \\ &= \sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2 - 0)^2 + (1 - 1)^2} \\ &= \sqrt{4 + 0} \\ &= \sqrt{4} \\ &= 2 \text{ একক} \end{aligned}$$

‘ক’ হতে  $BC = \sqrt{2}$

আমরা জানি, ত্রিভুজের যেকোনো দুই বাহুর সমষ্টি তৃতীয় বাহু অপেক্ষা বৃহত্তর।

অর্থাৎ  $AB + BC > AC$  হবে

$$\sqrt{2} + \sqrt{2} > 2$$

$$\text{বা, } 2\sqrt{2} > 2$$

$$BC + AC > AB \quad \text{এবং} \quad AB + AC > BC$$

$$\text{বা, } \sqrt{2} + 2 > \sqrt{2} \quad \text{বা, } \sqrt{2} + 2 > \sqrt{2}$$

∴ তিনটি বিন্দু দ্বারা ত্রিভুজ গঠন করা সম্ভব।

$$\begin{aligned} \Delta ABC \text{ এ } AB^2 + BC^2 &= AC^2, \text{ বা, } (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 = (2)^2 \\ &\text{বা, } 2 + 2 = 4 \end{aligned}$$

$$\text{বা, } 4 = 4$$

আবার,  $\Delta ABC$  এ  $AB = AC = \sqrt{2}$

$\therefore ABC$  একটি সমদ্বিবাহু সমকোণী ত্রিভুজ।

গ.  $ABCD$  চতুর্ভুজে,  $A(0,1)$ ,  $B(1,2)$ ,  $C(2,1)$   $D(1, 0)$

(ক) ও (খ) হতে পাই,

$$AB = BC = AD = \sqrt{2}$$

$$\text{এখন } CD = \sqrt{(1-2)^2 + (0-1)^2}$$

$$= \sqrt{(-1)^2 + (-1)^2}$$

$$= \sqrt{1+1}$$

$$= \sqrt{2} \text{ একক}$$

এখানে  $AB = BC = CD = AD = \sqrt{2}$ ,

সুতরাং চতুর্ভুজটি একটি বর্গ অথবা একটি রম্বস।

$$\text{এখন } BD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(1-1)^2 + (0-2)^2}$$

$$= \sqrt{0+2^2}$$

$$= 2 \text{ একক}$$

$\therefore ABCD$  একটি বর্গ। (দেখানো হলো)

$$ABCD \text{ বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল} = (AB)^2 = (\sqrt{2})^2 = 2 \text{ একক}$$

$$= 2 \text{ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-৯ ▶ A, B, C তিনটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে A(a, a+1), B(-6, -3) এবং C(5, -1)।

- ক. ত্রিভুজটির বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২  
খ. যদি  $AB = 2AC$  হয় তাহলে a এর মান বের কর। ৪  
গ. প্রমাণ কর যে, ABC ত্রিভুজটি সমকোণী এবং বিষমবাহু। ৪

▶▶ ৯ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. এখানে, A(a, a + 1), B(-6, -3), C(5, -1)

$$\begin{aligned}\therefore AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(a+6)^2 + (a+4)^2} \\ &= \sqrt{a^2 + 12a + 36 + a^2 + 8a + 16} \\ &= \sqrt{2a^2 + 20a + 52} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}AC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(a-5)^2 + (a+2)^2} \\ &= \sqrt{a^2 - 10a + 25 + a^2 + 4a + 4} \\ &= \sqrt{2a^2 - 6a + 29} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-6-5)^2 + (-3+1)^2} \\ &= \sqrt{(-11)^2 + (-2)^2} \\ &= \sqrt{121 + 4} \\ &= \sqrt{125} \\ &= 5\sqrt{5} \text{ একক}\end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে,  $AB = 2AC$

$$\text{বা, } \sqrt{2a^2 + 20a + 52} = 2\sqrt{2a^2 - 6a + 29}$$

$$\text{বা, } 2a^2 + 20a + 52 = 4(2a^2 - 6a + 29) \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\text{বা, } 2a^2 + 20a + 52 = 8a^2 - 24a + 116$$

$$\text{বা, } 6a^2 - 44a + 64 = 0$$

$$\text{বা, } 3a^2 - 22a + 32 = 0$$

$$\text{বা, } 3a^2 - 16a - 6a + 32 = 0$$

$$\text{বা, } a(3a - 16) - 2(3a - 16) = 0$$

$$\text{বা, } (a - 2)(3a - 16) = 0$$

$$\text{হয়, } a - 2 = 0 \text{ অথবা, } 3a - 16 = 0$$

$$\therefore a = 2 \text{ অথবা, } \frac{16}{3} \text{ (Ans.)}$$

গ.  $a = 2$  বসিয়ে 'ক' হতে পাই,

$$\begin{aligned}AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2 \cdot 2^2 + 20 \cdot 2 + 52} \\ &= \sqrt{8 + 40 + 52} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}AC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2 + 29} \\ &= \sqrt{8 - 12 + 29} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\text{এবং } BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = 5\sqrt{5} \text{ একক}$$

$$\text{যেহেতু } AB \neq BC \neq AC$$

$\therefore$  ত্রিভুজটি বিষমবাহু।

$$\text{আবার, } AB^2 + AC^2 = 10^2 + 5^2$$

$$\begin{aligned}
&= 100 + 25 \\
&= 125 \\
&= (5\sqrt{5})^2 \\
&= BC^2
\end{aligned}$$

∴  $\Delta ABC$  সমকোণী ত্রিভুজ।

∴ ত্রিভুজটি সমকোণী এবং বিষমবাহু। (প্রমাণিত)

**প্রশ্ন-১** ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু যথাক্রমে  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$  এবং  $D(x_4, y_4)$ ।  $A$ ,  $B$ ,  $C$  ও  $D$  ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিক অনুসারে নেওয়া হয়েছে।

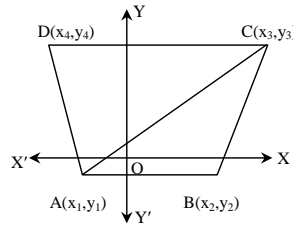
ক.  $XY$  তলে  $ABCD$  চতুর্ভুজের আনুমানিক চিত্র অঙ্কন কর। ২

খ. চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সাধারণ সূত্রটি প্রতিপাদন কর। ৪

গ. চতুর্ভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের পদ্ধতির সাহায্যে ষড়ভুজ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র প্রতিপাদন কর। ৪

▶ ১ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক.



$XY$  তলে  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$  ও  $D(x_4, y_4)$  বিন্দু চারটি বসিয়ে  $ABCD$  চতুর্ভুজটির একটি আনুমানিক চিত্র অঙ্কন করা হলো এবং  $A$  ও  $C$  যোগ করা হলো।

খ.  $AC$  কর্ণ  $ABCD$  চতুর্ভুজটিকে  $ABC$  ও  $ACD$  দুইটি ত্রিভুজে বিভক্ত করে।

∴ চতুর্ভুজক্ষেত্র  $ABCD$  এর ক্ষেত্রফল = ত্রিভুজক্ষেত্র  $ABC$  এর ক্ষেত্রফল + ত্রিভুজক্ষেত্র  $ACD$  এর ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \\
&= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_1y_3)
\end{aligned}$$

$$+ \frac{1}{2} (x_1y_3 + x_3y_4 + x_4y_1 - x_3y_1 - x_4y_3 - x_1y_4)$$

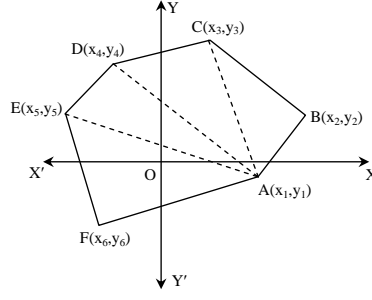
$$= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 - x_4y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_4y_3 - x_1y_4)$$

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix}$$

সুতরাং চতুর্ভুজক্ষেত্র  $ABCD$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \text{ কর্ণ একক।}$$

গ. ষড়ভুজ ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল :



চিত্রে ABCDEF একটি ষড়ভুজ। ষড়ভুজটির ছয়টি শীর্ষ যথাক্রমে  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$  ও  $D(x_4, y_4)$ ,  $E(x_5, y_5)$  ও  $F(x_6, y_6)$  এবং A, B, C, D, E ও F কে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিক অনুসারে সাজানো হয়েছে।

এখন, ষড়ভুজ ক্ষেত্র ABCDEF এর ক্ষেত্রফল = ত্রিভুজক্ষেত্র ABC এর ক্ষেত্রফল + ত্রিভুজক্ষেত্র ACD এর ক্ষেত্রফল + ত্রিভুজ ক্ষেত্র ADE এর ক্ষেত্রফল + ত্রিভুজক্ষেত্র AEF এর ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \\
 &+ \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_4 & x_5 & x_1 \\ y_1 & y_4 & y_5 & y_1 \end{vmatrix} + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_5 & x_6 & x_1 \\ y_1 & y_5 & y_6 & y_1 \end{vmatrix} \\
 &= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 + x_2y_1 - x_3y_2 - x_1y_3) \\
 &+ \frac{1}{2} (x_1y_3 + x_3y_4 + x_4y_1 - x_3y_1 - x_4y_3 - x_1y_4) \\
 &+ \frac{1}{2} (x_1y_4 + x_4y_5 + x_5y_1 - x_4y_1 - x_5y_4 - x_1y_5) \\
 &+ \frac{1}{2} (x_1y_5 + x_5y_6 + x_6y_1 - x_5y_1 - x_6y_5 - x_1y_6) \\
 &= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 + x_4y_5 + x_5y_6 + x_6y_1 - x_2y_1 \\
 &- x_3y_2 - x_4y_3 - x_5y_4 - x_6y_5 - x_1y_6) \\
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 & y_1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}
 \end{aligned}$$

প্রশ্ন-২ ▶ ABC ত্রিভুজের A, B ও C শীর্ষ তিনটির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (5, 6), (-9, 1) ও (-3, -1)

- ক. ত্রিভুজটির পরিসীমা বের কর। ২
- খ. ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. ত্রিভুজটির শীর্ষ A থেকে BC এর উপর লম্বের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. ABC ত্রিভুজের

$$\begin{aligned}
 \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য (a)} &= \sqrt{(5+9)^2 + (6-1)^2} \\
 &= \sqrt{221} = 14.86 \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য (b)} &= \sqrt{(-9+3)^2 + (1+1)^2} \\
 &= \sqrt{40} = 6.32 \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CA বাহুর দৈর্ঘ্য (c)} &= \sqrt{(-3-5)^2 + (-1-6)^2} \\
 &= \sqrt{113} = 10.63 \text{ একক}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \therefore \text{পরিসীমা} &= a + b + c \\
 &= (14.86 + 6.32 + 10.63) \text{ একক} \\
 &= 31.81 \text{ একক (Ans.)}
 \end{aligned}$$

খ. 'ক' হতে পাই, ত্রিভুজটির পরিসীমা = 31.81 একক

$$\therefore \text{অর্ধপরিসীমা, } s = \frac{31.81}{2} \text{ একক} = 15.905 \text{ একক}$$

$$\therefore \text{ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

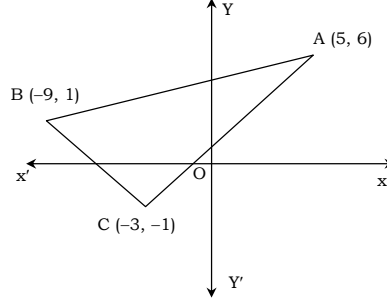
$$= \sqrt{15.905(15.905 - 14.86)(15.905 - 6.32)(15.905 - 10.63)} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{15.905 \times 1.045 \times 9.585 \times 5.275} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \sqrt{840.36} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 29 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ.



A বিন্দু হতে BC বাহুর উপর বা এর বর্ধিতাংশের উপর AD লম্ব টানলে,

$$\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= \frac{1}{2} \times BC \times AD \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{'খ' হতে পাই, } BC = \sqrt{40}$$

$$= 2\sqrt{10} \text{ একক}$$

এবং 'খ' হতে পাই,  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল = 29 বর্গ একক

$$(i) \text{ হতে পাই, } \frac{1}{2} \times 2\sqrt{10} \times AD = 29$$

$$\text{বা, } AD = \frac{29}{\sqrt{10}} \text{ একক}$$

$$\therefore \text{লম্বের দৈর্ঘ্য } \frac{29\sqrt{10}}{10} \text{ একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৩** ▶ ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দু A, B, C, D। এর স্থানাঙ্ক (1, 2), (-5, 6), (7, -4) এবং (k, -2)।

- |   |   |
|---|---|
| ক. AC কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।                                      | ২ |
| খ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল শূন্য হলে k এর মান কত?                   | 8 |
| গ. k = 3 হলে দেখাও যে, $\Delta ABD$ ও $\Delta BCD$ এর ক্ষেত্রফল সমান। | 8 |

▶ ৩ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. প্রদত্ত বিন্দুগুলো হচ্ছে A (1, 2), B (-5, 6), C (7, -4) এবং D (k, -2)

$$\begin{aligned} \text{AC কর্ণের দৈর্ঘ্য, } &= \sqrt{(7-1)^2 + (-4-2)^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 6^2} \\ &= \sqrt{36 + 36} \\ &= 6\sqrt{2} \text{ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. প্রদত্ত বিন্দুগুলো হচ্ছে A(1, 2), B(-5, 6), C(7, -4) এবং D(k, -2)। বিন্দুসমূহ ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2}$

$$\begin{vmatrix} 1 & -5 & 7 & k & 1 \\ 2 & 6 & -4 & -2 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2}(6 + 20 - 14 + 2k + 10 - 42 + 4k + 2) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2}(6k - 18) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3k - 9 \text{ বর্গ একক}$$

প্রশ্নানুসারে,  $3k - 9 = 0$

$$\text{বা, } 3k = 9$$

$$\therefore k = 3 \text{ (Ans.)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $k = 3$

প্রদত্ত শীর্ষবিন্দুগুলো A(1, 2), B(-5, 6), C(7, -4) এবং D(3, -2)

$$\therefore \Delta ABD \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -5 & 3 & 1 \\ 2 & 6 & -2 & 2 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2}(6 + 10 + 6 + 10 - 18 + 2) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 8 \text{ বর্গ একক}$$

$$\text{আবার, } \Delta BCD \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -5 & 3 & 7 & -5 \\ 6 & -2 & -4 & 6 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2}(10 - 12 + 42 - 18 + 14 - 20) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 16 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 8 \text{ বর্গ একক}$$

$\therefore \Delta ABD$  ও  $\Delta BCD$  এর ক্ষেত্রফল সমান। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-৪** ▶ A(1, 2), B(-3, 1), C(-2, -3), D(2, -2)।



ক. AB ও CD এর দূরত্ব কত? ২

খ. প্রমাণ কর যে,  $AC^2 = AB^2 + BC^2$  ৪

গ. দেখাও যে, বিন্দুগুলো একটি বর্গক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। ৪

▶▶ ৪ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে, A(1, 2), B(-3, 1), C(-2, -3) এবং D(2, -2)

$$\therefore AB = \sqrt{(1+3)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{17} \text{ একক}$$

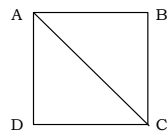
$$CD = \sqrt{(-2-2)^2 + (-3+2)^2} = \sqrt{17} \text{ একক}$$

খ. দেওয়া আছে, A(1, 2), B(-3, 1), C(-2, -3), D(2, -2)

$$AC = \sqrt{(1+2)^2 + (2+3)^2} = \sqrt{34}$$

একক

$$\therefore AC^2 = 34$$



$$\text{আবার, } AB^2 = 17$$

$$\text{এবং } BC = \sqrt{(-3+2)^2 + (1+3)^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17}$$

$$\therefore BC^2 = 17$$

$$\text{সুতরাং } AB^2 + BC^2 = 17 + 17 = 34 = AC^2$$

$$\therefore AC^2 = AB^2 + BC^2 \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. দেওয়া আছে, A(1, 2), B(-3, 1), C(-2, -3), D(2, -2)

$$\text{এখন, } AB = \sqrt{17} \text{ [(ক) থেকে]}$$

$$BC = \sqrt{17} \text{ [(খ) থেকে]}$$

$$CD = \sqrt{17} \text{ [(ক) থেকে]}$$

$$DA = \sqrt{(2-1)^2 + (-2-2)^2} \\ = \sqrt{17}$$

এখানে চারটি বাহুই সমান বলে ABCD চতুর্ভুজটি বর্গ অথবা রম্বস হবে।

$$\text{কিন্তু (খ) হতে পাই, } AC^2 = AB^2 + BC^2$$

সুতরাং পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে,  $\angle ABC =$  এক সমকোণ।

$\therefore$  ABCD একটি বর্গক্ষেত্র।

অর্থাৎ প্রদত্ত বিন্দু চারটি একটি বর্গক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-৫**  $A(3, -5), B(9, 10), C(3, 25)$  এবং  $D(-3, 10)$  কোনো চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুসমূহ।



ক. AB বাহুর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. চতুর্ভুজের কর্ণদ্বয়ের দৈর্ঘ্য বের কর। ৪

গ. দেখাও যে, চতুর্ভুজটি একটি রম্বস। ৪

◀ ৫ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

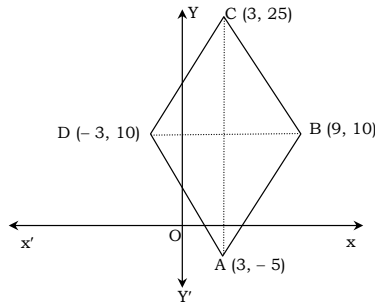
ক. দেওয়া আছে, A(3, -5), B(9, 10)

$$\therefore AB = \sqrt{(3-9)^2 + (-5-10)^2} \\ = \sqrt{(-6)^2 + (-15)^2} \\ = \sqrt{36 + 225} \\ = \sqrt{261} \text{ একক (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে, A(3, -5), B(9, 10), C(3, 25), D(-3, 10)

$$\therefore \text{কর্ণ } AC = \sqrt{(3-3)^2 + (-5-25)^2} = \sqrt{0 + (-30)^2} \\ = 30 \text{ একক}$$

$$\text{আবার, কর্ণ } BD = \sqrt{(9+3)^2 + (10-10)^2} \\ = \sqrt{12^2 + 0} = 12 \text{ একক}$$



গ. দেওয়া আছে, A(3, -5), B(9, 10), C(3, 25) এবং D(-3, 10)

$$BC = \sqrt{(9-3)^2 + (10-25)^2} \\ = \sqrt{36 + 225} \\ = \sqrt{261} \text{ একক}$$

$$CD = \sqrt{(3+3)^2 + (25-10)^2} \\ = \sqrt{36 + 225} \\ = \sqrt{261} \text{ একক}$$

$$DA = \sqrt{(-3-3)^2 + (10+5)^2}$$

$$= \sqrt{36 + 225}$$

$$= \sqrt{261} \text{ একক}$$

(ক) হতে পাই,  $AB = \sqrt{261}$  একক। যেহেতু  $AB = BC = CD = DA$  কিন্তু অর্থাৎ কর্ণ  $AC \neq$  কর্ণ  $BD$  [(খ) হতে]

$\therefore$  A, B, C, D বিন্দু চারটি একটি রম্বসের শীর্ষবিন্দু। (দেখানো হলো)

**প্রশ্ন-৬** ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ যথাক্রমে  $A(6, 0)$ ,  $B(0, 6)$ ,  $C(-6, 0)$ ,  $D(0, -6)$ ।

- |   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| ? | ক. AC এর দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।        | ২ |
|   | খ. দেখাও যে, চতুর্ভুজটি একটি বর্গ।  | ৪ |
|   | গ. চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। | ৪ |

▶ ৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে,  $A(6, 0)$  এবং  $C(-6, 0)$

$$\therefore AC = \sqrt{(6+6)^2 + (0-0)^2} \text{ একক}$$

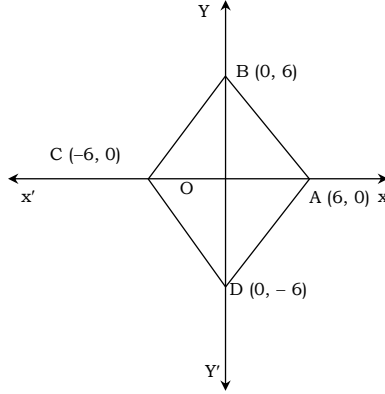
$$= \sqrt{12^2 + 0^2} = 12 \text{ একক}$$

খ. দেওয়া আছে,  $A(6, 0)$ ,  $B(0, 6)$ ,  $C(-6, 0)$ ,  $D(0, -6)$

$$\therefore AB = \sqrt{(6-0)^2 + (0-6)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{36 + 36}$$

$$= 6\sqrt{2} \text{ একক}$$



$$BC = \sqrt{(-6-0)^2 + (0-6)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{36 + 36}$$

$$= 6\sqrt{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$CD = \sqrt{(0+6)^2 + (-6-0)^2}$$

$$= \sqrt{36 + 36}$$

$$= 6\sqrt{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$DA = \sqrt{(6-0)^2 + (0+6)^2}$$

$$= \sqrt{36 + 36}$$

$$= 6\sqrt{2} \text{ বর্গ একক}$$

দেখা যাচ্ছে,  $AB = BC = CD = DA$

$\therefore$  চতুর্ভুজটি একটি বর্গ বা রম্বস।

এখন, কর্ণ  $AC = 12$  একক [(ক) হতে]

$$\text{এখানে } AC^2 = (12)^2 = 144$$

$$\text{এবং } AB^2 + BC^2 = (6\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{2})^2$$

$$= 72 + 72 = 144 = AC^2$$

$$\therefore AC^2 = AB^2 + BC^2$$

অতএব, পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী,  $\angle ABC = 90^\circ$  সমকোণ

$\therefore$  ABCD চতুর্ভুজটি একটি বর্গক্ষেত্র। (দেখানো হলো)

গ. জানি, বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = (দৈর্ঘ্য)<sup>২</sup> বর্গ একক

(খ) হতে পাই, ABCD চতুর্ভুজটি একটি বর্গক্ষেত্র

$$\therefore \text{ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল} = (6\sqrt{2})^2 \text{ বর্গ একক} \\ = 72 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৭** ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ  $A(3, 4)$ ,  $B(-4, 2)$ ,  $C(6, -1)$ ,  $D(p, 3)$ ।

ক. নির্ণায়ক ব্যবহার করে ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

p এর মাধ্যমে নির্ণয় কর। ২

খ. পরিসীমার সূত্র ব্যবহার করে  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ হলে p এর মান নির্ণয় কর। ৪

▶ ৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

$$\text{ক. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & p & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 4 + 18 + 4p + 16 - 12 + p - 9) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (23 + 5p) \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

খ.  $\Delta ABC$  -এ  $A(3, 4)$ ,  $B(-4, 2)$ ,  $C(6, -1)$

$$AB = \sqrt{(-4-3)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{49+4} = \sqrt{53} \text{ একক}$$

$$BC = \sqrt{(6+4)^2 + (-1-2)^2} = \sqrt{100+9} = \sqrt{109} \text{ একক}$$

$$AC = \sqrt{(6-3)^2 + (-1-4)^2} = \sqrt{9+25} = \sqrt{34} \text{ একক}$$

$$\therefore s = \frac{\sqrt{53} + \sqrt{109} + \sqrt{34}}{2} = \frac{23.551}{2} = 11.776 \text{ একক}$$

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$= \sqrt{11.776 \times (11.776 - \sqrt{109}) (11.776 - \sqrt{34}) (11.776 - \sqrt{53})}$$

$$= \sqrt{11.776 \times 1.336 \times 5.945 \times 4.496}$$

$$= \sqrt{420.51589}$$

$$= 20.506 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

(গ) 'ক' হতে পাই, ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} (23 + 5p)$  বর্গ একক

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{1}{2} (23 + 5p) = 2 \times 20.5$$

$$\text{বা, } 23 + 5p = 4 \times 20.5 = 82$$

$$\text{বা, } 5p = 82 - 23$$

$$\text{বা, } 5p = 59$$

$$\text{বা, } p = \frac{59}{5}$$

$$\therefore p = 11.8 \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৮** ▶ চারটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে  $A(2, -3)$ ,  $B(3, 0)$ ,  $C(0, 1)$  এবং  $D(-1, -2)$ .

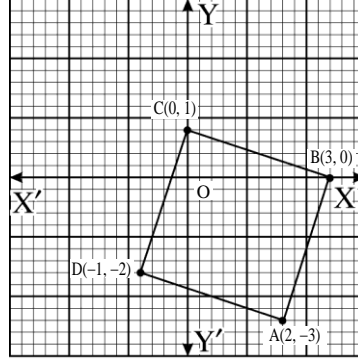


- ক. বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে ABCD চতুর্ভুজ আঁক। ২  
খ. ABCD চতুর্ভুজটি বর্গ কি না যাচাই কর। ৪  
গ. ত্রিভুজক্ষেত্রের মাধ্যমে চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

◀▶ ৮নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. এখন  $XOX'$  কে  $X$  অক্ষ এবং  $YOY'$  কে  $Y$  অক্ষ ধরে ছক কাগজের প্রতি ৪ বর্গঘরকে একক ধরে,  $A(2, -3)$ ,  $B(3, 0)$ ,  $C(0, 1)$ ,  $D(-1, -2)$  বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে বিন্দুগুলো যোগ করি।

তাহলে ABCD-ই নির্ণেয় চতুর্ভুজ।



খ. চতুর্ভুজের বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য

$$\begin{aligned}AB &= \sqrt{(2-3)^2 + (-3-0)^2} \\&= \sqrt{1^2 + (3)^2} \\&= \sqrt{1+9} \\&= \sqrt{10} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(3-0)^2 + (0-1)^2} = \sqrt{(3)^2 + (-1)^2} \\&= \sqrt{9+1} \\&= \sqrt{10} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CD &= \sqrt{\{0-(-1)\}^2 + \{1-(-2)\}^2} \\&= \sqrt{1^2 + 3^2} \\&= \sqrt{1+9} = \sqrt{10} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DA &= \sqrt{(-1-2)^2 + \{-2-(-3)\}^2} \\&= \sqrt{(-3)^2 + (1)^2} \\&= \sqrt{9+1} \\&= \sqrt{10} \text{ একক}\end{aligned}$$

যেহেতু,  $AB = BC = CD = DA = \sqrt{10}$  একক

$\therefore$  ABCD একটি রম্বস বা বর্গ।

চতুর্ভুজটির কর্ণদ্বয়

$$\begin{aligned}AC &= \sqrt{(2-0)^2 + (-3-1)^2} = \sqrt{2^2 + (-4)^2} \\&= \sqrt{4+16} = \sqrt{20} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এক } BD &= \sqrt{\{3-(-1)\}^2 + \{0-(-2)\}^2} = \sqrt{(3+1)^2 + (0+2)^2} \\&= \sqrt{(4)^2 + (2)^2} \\&= \sqrt{16+4} = \sqrt{20} \text{ একক}\end{aligned}$$

চতুর্ভুজটির কর্ণদ্বয় পরস্পর সমান।

$$AC^2 = (\sqrt{20})^2 = 20$$

$$AB^2 + BC^2 = (\sqrt{10})^2 + (\sqrt{10})^2 = 10 + 10 = 20$$

$$\therefore AC^2 = AB^2 + BC^2$$

∴ পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী  $\angle ABC$  সমকোণ।

∴ চতুর্ভুজটি একটি বর্গ।

∴ ABCD একটি বর্গ।

∴ চতুর্ভুজটি একটি বর্গক্ষেত্র।

গ. ABCD বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল =  $2 \times \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল।

$$\begin{aligned} &= 2 \times \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 & 2 \\ -3 & 0 & 1 & -3 \end{vmatrix} = 2 \times \frac{1}{2} (0 + 3 + 0 + 9 + 0 - 2) \text{ বর্গ একক} \\ &= 10 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন-৯ ▶ একটি ত্রিভুজের তিনটি শীর্ষ  $A(-2, -2)$ ,  $B(6, 6)$  এবং  $C(-2, r)$ .  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল 32 বর্গ একক এবং  $A, B, C$  বিন্দু তিনটি ঘড়ির কাটার বিপরীত ভাবে যায়।

- ক.  $r$  এর মান নির্ণয় কর। ২
- খ.  $ABC$  ত্রিভুজটি কি ধরনের? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও। 8
- গ. প্রদত্ত  $A, B, C$  বিন্দুর সাথে  $D(7, 1)$  ও  $E(-4, 1)$  বিন্দু দিয়ে পঞ্চভুজ গঠন করো এবং এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8

▶ ৯ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক.  $A(-2, -2)$ ,  $B(6, 6)$  এবং  $C(-2, r)$  শীর্ষ তিনটি ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে বিবেচনা করে  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 6 & -2 & -2 \\ 2 & 6 & r & -2 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (-12 + 6r + 4 + 12 + 12 + 2r)$$

$$= \frac{1}{2} (8r + 16)$$

$$= \frac{1}{2} \times 8(r + 2)$$

$$= 4(r + 2) \text{ বর্গ একক}$$

শর্তমতে,  $4(r + 2) = 32$

$$\text{বা, } r + 2 = \frac{32}{4}$$

$$\text{বা, } r + 2 = 8$$

$$\text{বা, } r = 8 - 2$$

$$\therefore r = 6 \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' হতে  $r$  এর মান নিয়ে শীর্ষ তিনটি পাওয়া যায়  $A(-2, -2)$ ,  $B(6, 6)$  এবং  $C(-2, 6)$

$$\text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2 - 6)^2 + (-2 - 6)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(-8)^2 + (-8)^2}$$

$$= \sqrt{64 + 64} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(6 + 2)^2 + (6 - 6)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{8^2 + 0} = 8 \text{ একক}$$

$$\text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2 + 2)^2 + (-2 - 6)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{0 + (-8)^2} = \sqrt{8^2} = 8 \text{ একক}$$

$$\text{এখানে, } BC = AC = 8 \text{ একক}$$

$$\text{আবার, } BC^2 + AC^2 = 8^2 + 8^2$$

$$= 64 + 64 = 128 = (8\sqrt{2})^2 = AB^2$$

$$\text{অর্থাৎ } AB^2 = BC^2 + AC^2$$

যা পিথাগোরাসের উপপাদ্য সমর্থন করে।

অর্থাৎ ত্রিভুজটি একটি সমদ্বিবাহু সমকোণী ত্রিভুজ।

গ. দেওয়া আছে,  $D(7, 1)$  ও  $E(-4, 1)$  বিন্দু প্রদত্ত  $A, B, C$  বিন্দুর সাথে একটি পঞ্চভুজ গঠন করে।

তাহলে  $A, B, C, D$  ও  $E$  বিন্দুকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে পঞ্চভুজ ক্ষেত্র  $ABCDE$  ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 7 & 6 & -2 & -4 & -2 \\ -2 & 1 & 6 & 6 & 1 & -2 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (-2 + 42 + 36 - 2 + 8 - 2 + 14 - 6 + 12 + 24 + 2)$$

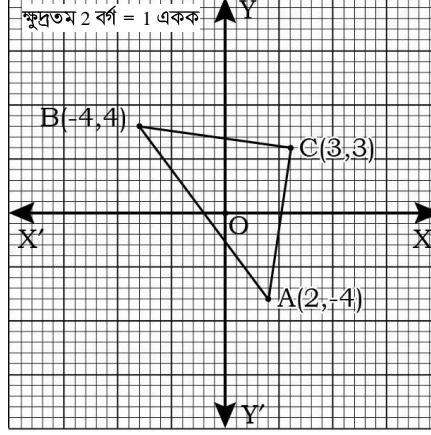
$$= \frac{1}{2} \times 126 = 63 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-১০ ▶ একটি ত্রিভুজের শীর্ষত্রয়  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$  ও  $C(3, 3)$ ।

- ক. ত্রিভুজটি  $xy$  সমতলে অঙ্কন কর। ২
- খ. দেখাও যে, এটি একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। ৪
- গ. যদি কোনো বিন্দু  $D(-4, -4)$  হয় তাহলে  $ACBD$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ১০ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. বিন্দু পাতনের মাধ্যমে  $xy$  সমতলে  $ABC$  ত্রিভুজটি দেখানো হলো :



খ. এখানে,  $AB = \sqrt{(2+4)^2 + (-4-4)^2} = 10$  একক  
 $BC = \sqrt{(-4-3)^2 + (4-3)^2} = \sqrt{50}$  একক  
 $AC = \sqrt{(3-2)^2 + (3+4)^2} = \sqrt{50}$  একক

$$\therefore BC = AC \neq AB$$

$\therefore \triangle ABC$  একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।

গ.  $ACBD$  চতুর্ভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলো হলো -

$A(2, -4)$ ,  $C(3, 3)$ ,  $B(-4, 4)$  এবং  $D(-4, -4)$

$$ACBD \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & -4 & 2 \\ -4 & 3 & 4 & -4 & -4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 12 + 16 + 16 + 12 + 12 + 16 + 8)$$

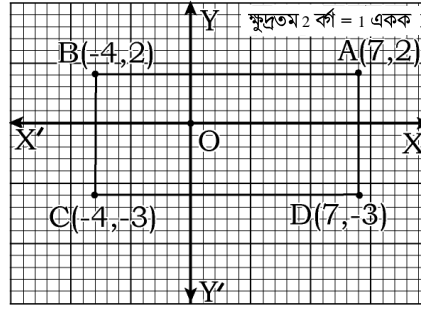
$$= \frac{1}{2} \times 98 = 49 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-১১ ▶  $A(7, 2)$ ,  $B(-4, 2)$ ,  $C(-4, -3)$ ,  $D(7, -3)$  চারটি বিন্দু।

- ক. সমতলে বিন্দু চারটির অবস্থান দেখাও এবং চতুর্ভুজ অঙ্কন কর। ২
- খ. বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের পরিসীমা নির্ণয় কর। ৪
- গ. দেখাও যে, বিন্দু চারটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। ৪

▶▶ ১১ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. বিন্দু পাতনের মাধ্যমে  $xy$  সমতলে  $ABCD$  চতুর্ভুজটি অঙ্কন করা হলো :



খ. A(7, 2), B(-4, 2), C(-4, -3) এবং D(7, -3) বিন্দু চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের বাহুগুলো যথাক্রমে AB, BC, CD ও AD.

$$\begin{aligned} \text{এখন, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(7 + 4)^2 + (2 - 2)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(11)^2 + (0)} \text{ একক} \\ &= 11 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-4 + 4)^2 + (2 + 3)^2} \text{ একক} \\ &= 5 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-4 - 7)^2 + (-3 + 3)^2} \text{ একক} \\ &= 11 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং AD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(7 - 7)^2 + (2 + 3)^2} \text{ একক} \\ &= 5 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের পরিসীমা} \\ &= (AB + BC + CD + AD) \text{ একক} \\ &= (11 + 5 + 11 + 5) \text{ একক} \\ &= 32 \text{ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

গ. 'খ' হতে পাই,

$$AB = CD \text{ এবং } BC = AD$$

$$\begin{aligned} \text{এখন, AC কর্ণের দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(7 + 4)^2 + (2 + 3)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{11^2 + 5^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{146} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার, BD কর্ণের দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-4 - 7)^2 + (2 + 3)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-11)^2 + 5^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{146} \text{ একক} \end{aligned}$$

$\therefore$  চতুর্ভুজটির বিপরীত বাহুগুলো এবং কর্ণদ্বয়ও পরস্পর সমান।  
সুতরাং বিন্দু চারটি একটি আয়তক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। (দেখানো হলো)

প্রশ্ন-১২  $\rightarrow$  A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) এবং D(8, 3) কোণ চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু।

ক. AC এবং BD এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, ABCD একটি আয়তক্ষেত্র। ৪

?

গ. ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিক ধরে নিয়ে উক্ত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

$\blacktriangleleft$  ১২ নং প্রশ্নের সমাধান  $\blacktriangleright$

$$\begin{aligned} \text{ক. } AC &= \sqrt{(6 - 0)^2 + (7 + 1)^2} = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = \sqrt{36 + 64} \\ &= \sqrt{100} \end{aligned}$$

$\therefore AC = 10$  (Ans.)

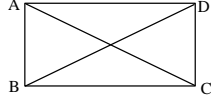
$$BD = \sqrt{(8 + 2)^2 + (3 - 3)^2} = \sqrt{(10)^2}$$

∴ BD = 10 একক (Ans.)

খ. ABCD চতুর্ভুজে A(0, -1) B(-2, 3) C(6, 7) ও D(8, 3)

সুতরাং AB, BC, CD এবং AD বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে

$$\begin{aligned} AB &= \sqrt{(-2-0)^2 + (3+1)^2} \\ &= \sqrt{4+16} \\ &= \sqrt{20} \\ &= 2\sqrt{5} \text{ একক} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{(6+2)^2 + (7-3)^2} = \sqrt{(8)^2 + (4)^2} = \sqrt{64+16} = \sqrt{80} \\ &= 4\sqrt{5} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CD &= \sqrt{(8-6)^2 + (3-7)^2} \\ &= \sqrt{(2)^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{4+16} \\ &= \sqrt{20} \\ &= 2\sqrt{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DA &= \sqrt{(0-8)^2 + (-1-3)^2} = \sqrt{64+16} = \sqrt{80} \\ &= 4\sqrt{5} \text{ একক} \end{aligned}$$

ABCD চতুর্ভুজের বিপরীত বাহুগুলো সমান এবং (ক) হতে দেখতে পাই এর দুটি কর্ণ AC ও BD পরস্পর সমান।

সুতরাং ABCD একটি আয়তক্ষেত্র। (প্রমাণিত)

গ. চতুর্ভুজের শীর্ষ বিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিক নিয়ে উক্ত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 8 & 6 & -2 & 0 & 8 \\ 3 & 7 & 3 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (56 + 18 + 2 + 0 + -18 + 14 - 0 + 8) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 80 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 40 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

### গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১)  $xy$  সমতলে অবস্থিত  $A(t, 3t)$ ,  $B(t^2, 2t)$ ,  $C(t-2, t)$  এবং  $D(1, 1)$  চারটি ভিন্ন বিন্দু। AB এবং CD রেখা সমান্তরাল।

ক. AB রেখার ঢাল  $t$  মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২

খ.  $t$  এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪

গ.  $t > 0$  হলে, বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজ সামান্তরিক কিনা যাচাই কর এবং এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ১ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে,  $A(t, 3t)$ ,  $B(t^2, 2t)$

$$AB \text{ রেখার ঢাল, } m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2t - 3t}{t^2 - t} = \frac{-t}{t^2 - t} = \frac{-1}{t - 1}$$

খ. এখানে,  $A(t, 3t)$ ,  $B(t^2, 2t)$ ,  $C(t-2, t)$ ,  $D(1, 1)$

$$AB \text{ রেখার ঢাল, } m_1 = \frac{-1}{t - 1} \quad \text{[‘ক’ হতে]}$$

$$CD \text{ রেখার ঢাল, } m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - t}{1 - (t-2)}$$

$$= \frac{1 - t}{1 - t + 2} = \frac{1 - t}{3 - t}$$

AB ও CD রেখা সমান্তরাল বলে, ঢালদ্বয় সমান

অর্থাৎ,  $m_1 = m_2$

$$\text{বা, } \frac{-1}{t-1} = \frac{1-t}{3-t}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{1-t} = \frac{1-t}{3-t}$$

$$\text{বা, } (1-t)^2 = 3-t$$

$$\text{বা, } 1-2t+t^2 = 3-t$$

$$\text{বা, } t^2-2t+1-3+t=0$$

$$\text{বা, } t^2-t-2=0$$

$$\text{বা, } t^2-2t+t-2=0$$

$$\text{বা, } t(t-2)+1(t-2)=0$$

$$\text{বা, } (t-2)(t+1)=0$$

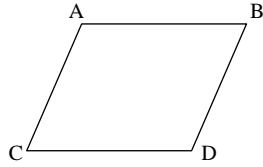
$$\therefore t = -1 \text{ বা, } t = 2$$

$$\therefore t \text{ এর সম্ভাব্য মান } -1, 2$$

গ.  $t > 0$  হলে 'খ' হতে পাই  $t = 2$

$\therefore$  প্রদত্ত বিন্দুগুলো  $A(2, 6)$ ,  $B(4, 4)$ ,  $C(0, 2)$ ,  $D(1, 1)$

$$\begin{aligned} \text{AC রেখার ঢাল} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{2 - 6}{0 - 2} \\ &= \frac{-4}{-2} = 2 \end{aligned}$$



$$\text{BD রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1 - 4}{1 - 4} = \frac{-3}{-3} = 1$$

যেহেতু AC ও BD রেখার ঢাল সমান নয়। অতএব চতুর্ভুজটি সামান্তরিক নয়।

$$\begin{aligned} \text{চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 & 4 & 2 \\ 6 & 2 & 1 & 4 & 6 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} (4 + 0 + 4 + 24 - 0 - 2 - 4 - 8) \\ &= 9 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন-২**  $A(a, 2-2a)$ ,  $B(1-a, 2a)$ ,  $C(-4-a, 6-2a)$ .

- ক. AB রেখার ঢাল কত? ২  
খ. BC বাহুর ঢাল এবং CA বাহুর ঢাল নির্ণয় কর। ৪  
গ. বিন্দু তিনটি একই সরলরেখায় হলে a এর মান কত? ৪

▶▶ ২ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. এখানে,  $A(a, 2-2a)$ ,  $B(1-a, 2a)$  প্রদত্ত বিন্দুদ্বয়।

$$\begin{aligned} \therefore \text{AB রেখার ঢাল} &= \frac{2-2a-2a}{a-1+a} \\ &= \frac{2-4a}{2a-1} \end{aligned}$$

খ. এখানে,  $A(a, 2-2a)$ ,  $B(1-a, 2a)$ ,

এবং  $C(-4-a, 6-2a)$  প্রদত্ত বিন্দুত্রয়

$$\therefore \text{BC বাহুর ঢাল} = \frac{2a-6+2a}{1-a+4+a}$$

$$= \frac{4a-6}{5}$$

$$CA \text{ বাহুর ঢাল} = \frac{6-2a-2+2a}{-4-a-a}$$

$$= \frac{4}{-4-2a} = \frac{-2}{2+a}$$

গ. দেওয়া আছে,  $A(a, 2-2a)$ ,  $B(1-a, 2a)$ , এবং  $C(-4-a, 6-2a)$ । যেহেতু বিন্দুগুলো সমরেখ সুতরাং  $AB$ ,  $BC$  ও  $CA$  রেখাত্রয়ের ঢাল সমান।

$$\text{অর্থাৎ, } \frac{2-4a}{2a-1} = \frac{4a-6}{5} \text{ [(ক) ও (খ) হতে]}$$

$$\text{বা, } 10-20a = 8a^2 - 12a - 4a + 6$$

$$\text{বা, } 8a^2 + 4a - 4 = 0$$

$$\text{বা, } 2a^2 + a - 1 = 0 \text{ [4 দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } 2a^2 + 2a - a - 1 = 0$$

$$\text{বা, } 2a(a+1) - 1(a+1) = 0$$

$$\text{বা, } (a+1)(2a-1) = 0$$

$$\therefore \text{ হয় } a+1=0 \quad \text{অথবা } 2a-1=0$$

$$\therefore a=-1 \quad \text{বা, } 2a=1$$

$$\therefore a = \frac{1}{2}$$

$$\therefore a = -1, \frac{1}{2} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৩**  $A(t+1, 1)$ ,  $B(2t+1, 3)$  এবং  $C(2t+2, 2t)$ .

ক.  $AB$  রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ.  $ABC$  ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. দেখাও যে,  $t=2$  অথবা  $t=-\frac{1}{2}$  হলে বিন্দুগুলো

সমরেখ হবে। ৪

▶ ৩ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে,  $A(t+1, 1)$ ,  $B(2t+1, 3)$

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{1-3}{t+1-2t-1}$$

$$= \frac{-2}{-t}$$

$$= \frac{2}{t} \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $A(t+1, 1)$ ,  $B(2t+1, 3)$  এবং  $C(2t+2, 2t)$

$\therefore \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} t+1 & 2t+1 & 2t+2 & t+1 \\ 1 & 3 & 2t & 1 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (3t+3+4t^2+2t+2t+2-2t-1-6t-6-2t^2-2t) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (2t^2-3t-2) \text{ বর্গ একক।}$$

গ. দেওয়া আছে,  $A(t+1, 1)$ ,  $B(2t+1, 3)$  এবং  $C(2t+2, 2t)$

$$AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{2}{t} \text{ [‘ক’ হতে]}$$

$$\begin{aligned} BC \text{ রেখার ঢাল} &= \frac{3-2t}{2t+1-2t-2} \\ &= \frac{3-2t}{-1} \\ &= 2t-3 \end{aligned}$$

A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ হবে যদি

ঢাল AB = ঢাল BC হয়

$$\text{অর্থাৎ } \frac{2}{t} = 2t-3$$

$$\text{বা, } 2 = 2t^2 - 3t$$

$$\text{বা, } 2t^2 - 3t - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 2t^2 - 4t + t - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 2t(t-2) + 1(t-2) = 0$$

$$\text{বা, } (t-2)(2t+1) = 0$$

$$\therefore \text{ হয়, } t-2 = 0 \quad \text{অথবা, } 2t+1 = 0$$

$$\therefore t = 2 \quad \text{বা, } 2t = -1$$

$$\therefore t = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore t = 2 \text{ অথবা } t = -\frac{1}{2} \text{ (দেখানো হলো)}$$

**প্রশ্ন-৪**  $\rightarrow$  A(t, 3t), B(t<sup>2</sup>, 2t), C(t-2, t), D(1, 1) চারটি ভিন্ন ভিন্ন বিন্দু।

ক. AB রেখার ঢাল t এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২

**?** খ. AB ও CD সামান্তরাল হলে t এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪

গ. t > 0 হলে, AC ও BD রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ৪

**▶▶ ৪ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶**

ক. দেওয়া আছে, A(t, 3t), B(t<sup>2</sup>, 2t)

$$\begin{aligned} \therefore AB \text{ রেখার ঢাল, } m_1 &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{2t - 3t}{t^2 - t} \\ &= \frac{-t}{-t(1-t)} \\ &= \frac{1}{1-t} \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে, A(t, 3t), B(t<sup>2</sup>, 2t), C(t-2, t), D(1, 1)

$$AB \text{ রেখার ঢাল } m_1 = \frac{1}{1-t} \text{ [‘ক’ হতে]}$$

$$CD \text{ রেখার ঢাল } m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1-t}{1-t+2} = \frac{1-t}{3-t}$$

AB ও CD রেখা সামান্তরাল হলে, ঢালদ্বয় সমান।

$$\text{অর্থাৎ } m_1 = m_2$$

$$\text{বা, } \frac{1}{1-t} = \frac{1-t}{3-t}$$

$$\text{বা, } (1-t)^2 = 3-t$$

$$\text{বা, } 1-2t+t^2-3+t=0$$

$$\text{বা, } t^2-t-2=0$$

$$\text{বা, } t = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-2)}}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{1+8}}{2}$$

$$= \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$\therefore t = \frac{1+3}{2}, \frac{1-3}{2} \text{ (Ans.)}$$

গ.  $t > 0$  হলে 'খ' হতে পাই,  $t = 2$

$\therefore$  প্রদত্ত বিন্দুগুলো  $A(2, 6), B(4, 4), C(0, -2), D(1, 1)$

$$\begin{aligned} \text{AC রেখার ঢাল} &= \frac{6-2}{2-0} \\ &= \frac{4}{2} = 2 \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

$$\text{BD রেখার ঢাল} = \frac{4-1}{4-1} = 1 \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৫** সমতলে চারটি বিন্দু  $A(p^2, p+1), B(2p, 5p+2), C(t-2, t), D(t, 3t)$ .

ক. AB রেখার ঢাল  $p$  এর মাধ্যমে প্রকাশ কর। ২

খ. AB রেখার ঢাল = 1 হলে,  $p$  এর মান নির্ণয় কর। 8

গ.  $AB \parallel CD$  হলে  $p$  ও  $t$  এর সম্পর্ক সমীকরণের পদসংখ্যা কয়টি এবং  $p = -1$  হলে  $t$  এর মান কত? 8

▶◀ ঠনং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A(p^2, p+1), B(2p, 5p+2)$

$$\begin{aligned} \therefore \text{AB রেখার ঢাল, } m_1 &= \frac{5p+2-p-1}{2p-p^2} \\ &= \frac{4p+1}{2p-p^2} \text{ (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে, AB রেখার ঢাল = 1

$$\therefore m_1 = 1$$

$$\text{বা, } \frac{4p+1}{2p-p^2} = 1$$

$$\text{বা, } 4p+1 = 2p-p^2$$

$$\text{বা, } p^2+2p+1=0$$

$$\text{বা, } (p+1)^2=0$$

$$\text{বা, } p+1=0$$

$$\therefore p = -1 \text{ (Ans.)}$$

গ. 'ক' অংশ হতে AB রেখার ঢাল  $m_1 = \frac{4p+1}{2p-p^2}$

দেওয়া আছে,  $C(t-2, t), D(t, 3t)$

$$CD \text{ রেখার ঢাল, } m_2 = \frac{3t-t}{t-t+2} = \frac{2t}{2} = t.$$

যেহেতু  $AB \parallel CD$  সুতরাং রেখাদ্বয়ের ঢাল সমান অর্থাৎ  $m_1 = m_2$

$$\text{বা, } \frac{4p+1}{2p-p^2} = t$$

$$\text{বা, } 4p+1 = 2pt - p^2t$$

$$\therefore p^2t - 2pt + 4p + 1 = 0 \dots\dots\dots(i)$$

এটিই নির্ণেয় সম্পর্ক বার পদসংখ্যা = 4

এখন,  $p = -1$  হলে,

(i) হতে-

$$\text{বা, } (-1)^2t - 2(-1)t + 4(-1) + 1 = 0$$

$$\text{বা, } t + 2t - 4 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3t - 3 = 0$$

$$\therefore t = 1 \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৬**  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$ ,  $C(1, 1)$ ,  $D(p-2, 0)$  চারটি বিন্দু।

ক.  $AB$  ও  $BC$  রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২



খ. প্রমাণ কর যে,  $A, B, C$  সমরেখ হবে, যদি  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$

হয়। ৪

গ.  $A, B, C$  ও  $D$  বিন্দু চারটি সমরেখ হলে  $p$ -এর মান  $a$  এর মাধ্যমে নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে,  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$ ,  $C(1, 1)$

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল, } m_1 = \frac{b-0}{0-a} = \frac{-b}{a} \text{ (Ans.)}$$

$$BC \text{ রেখার ঢাল, } m_2 = \frac{b-1}{0-1} = 1-b \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$

$$\text{বা, } \frac{a+b}{ab} = 1$$

$$\text{বা, } a+b = ab$$

$$\text{বা, } a = b(a-1)$$

$$\text{বা, } \frac{a}{a-1} = b$$

$$\text{'ক' হতে পাই, } m_1 = \frac{-b}{a} = \frac{-\frac{a}{a-1}}{a} = -\frac{1}{a-1}$$

$$\text{এবং } m_2 = 1 - \frac{a}{a-1} = \frac{a-1-a}{a-1} = \frac{-1}{a-1}$$

$$\therefore m_1 = m_2$$

সুতরাং  $AB$  ও  $BC$  রেখাদ্বয় সমান্তরাল অথবা একই রেখা। এক্ষেত্রে একই রেখা।

$\therefore A, B, C$  সমরেখ।

গ. 'খ' হতে পাই,

$$AB \text{ রেখার ঢাল, } m_1 = -\frac{1}{a-1}$$

$$BC \text{ রেখার ঢাল } m_2 = -\frac{1}{a-1}$$

$$\text{এখন } CD \text{ রেখার ঢাল, } m_3 = \frac{0-1}{p-2-1} = \frac{-1}{p-3}$$

A, B, C, D বিন্দু চারটি সমরেখ হলে,

$$m_1 = m_2 = m_3 \text{ হবে।}$$

$$\therefore -\frac{1}{a-1} = -\frac{1}{a-1} = \frac{-1}{p-3}$$

$$\text{বা, } a-1 = p-3$$

$$\text{বা, } p = a-1+3$$

$$\therefore p = a+2 \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-৭** চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে A(3, 4), B(-4, 2), C(6, -1) এবং D(p, 3).

ক. AB এর ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ হলে, p এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. ABCD কোণ ধরনের চতুর্ভুজ গাণিতিক যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

▶ ৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে, A(3, 4), B(-4, 2)

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল, } m = \frac{2-4}{-4-3} = \frac{-2}{-7} = \frac{2}{7} \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে, A(3, 4), B(-4, 2), C(6, -1) এবং D(p, 3) ABCD চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দু।

এখন, ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল =

$$\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & p & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6+4+18+4p+16-12+p-9)$$

$$= \frac{1}{2} (44-21+5p)$$

$$= \frac{1}{2} (23+5p) \text{ বর্গ একক}$$

আবার,

$\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক।}$$

$$= \frac{1}{2} (6+4+24+16-12+3)$$

$$= \frac{41}{2} \text{ বর্গ একক}$$

প্রশ্নমতে,

$$2 \times \Delta ABC = ABCD \text{ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল}$$

$$\text{বা, } 2 \times \frac{41}{2} = \frac{1}{2} (23+5p)$$

$$\text{বা, } 41 \times 2 = 23+5p$$

$$\text{বা, } 82 - 23 = 5p$$

$$\text{বা, } 5p = 59$$

$$\text{বা, } p = \frac{59}{5} \text{ (Ans.)}$$

গ. ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো A(3, 4), B(-4, 2), C(6, -1) ও D(p, 3)

$$\begin{aligned} \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(3+4)^2 + (4-2)^2} \\ &= \sqrt{(7)^2 + (2)^2} \\ &= \sqrt{49+4} \\ &= \sqrt{53} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-4-6)^2 + (2+1)^2} \\ &= \sqrt{(-10)^2 + (3)^2} \\ &= \sqrt{100+9} \\ &= \sqrt{109} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-p)^2 + (-1-3)^2} \\ &= \sqrt{\left(6-\frac{59}{5}\right)^2 + (-4)^2} \text{ [খ হতে পাই } p = \frac{59}{5} \text{ ]} \\ &= \sqrt{\frac{841+16}{25}} = \sqrt{49.64} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DA বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{\left(\frac{59}{5}-3\right)^2 + (3-4)^2} \text{ [}\because p = \frac{59}{5}\text{ ]} \\ &= \sqrt{77.44+1} = \sqrt{78.44} \end{aligned}$$

যেহেতু বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য অসমান, সেহেতু চতুর্ভুজটি একটি বিষমবাহু চতুর্ভুজ।

প্রশ্ন-৮ ▶ **A(1, -1), B(3, 3p) এবং C(4, p<sup>2</sup> + 1)**

- ক. AB রেখার ঢাল বের কর। ২
- খ. B ও C বিন্দুগামী রেখার ঢাল -1 হলে, p এর মান নির্ণয় কর। ৪
- গ. ABC ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৮ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে, A(1, -1) ও B(3, 3p)

∴ AB রেখার ঢাল m হলে,

$$m = \frac{3p - (-1)}{3 - 1} = \frac{3p + 1}{2} \text{ (Ans.)}$$

খ. B(3, 3p) ও C(4, p<sup>2</sup> + 1) বিন্দুগামী রেখার ঢাল m<sub>1</sub> হলে,

$$m_1 = \frac{p^2 + 1 - 3p}{4 - 3}$$

$$\text{বা, } m_1 = \frac{p^2 + 3p + 1}{1}$$

$$\therefore m_1 = p^2 - 3p + 1$$

প্রশ্নমতে, m<sub>1</sub> = -1

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 1 = -1$$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 1 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 2 = 0$$

$$\text{বা, } p^2 - 2p - p + 2 = 0$$

$$\text{বা, } p(p - 2) - 1(p - 2) = 0$$

$$\text{বা, } (p - 2)(p - 1) = 0$$

হয়, p - 2 = 0 অথবা p - 1 = 0

$$\therefore p = 2 \quad \therefore p = 1$$

∴ p এর মান 1 অথবা 2. (Ans.)

গ. 'খ' হতে পাই, p এর মান 1 হলে, বিন্দুগুলো হবে,

A(1, -1), B(3, 3) ও (4, 2)

∴ বিন্দুত্রয়কে ঘড়ির কাটার দিকে বিবেচনা করে ΔABC এর ক্ষেত্রফল হবে

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 & 1 \\ -1 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (3 + 6 - 4 + 3 - 12 - 2) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times (-6)$$

= 3 বর্গ একক (Ans.) [ঋণাত্মক চিহ্ন বাদ দিয়ে, কারণ ক্ষেত্রফল ঋণাত্মক হয় না]

আবার, 'খ' হতে পাই, p = 2 হলে, বিন্দুগুলো হবে

A(1, -1), B(3, 6) ও C(4, 5)

∴ বিন্দুত্রয়কে ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে নিয়ে ক্ষেত্রফল হবে

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 & 1 \\ -1 & 6 & 5 & -1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 15 - 4 + 3 - 24 - 5) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 9 \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{9}{2} \text{ বর্গ একক (Ans.)} \quad [\text{ঋণাত্মক চিহ্ন বাদ দিয়ে, কারণ}$$

ক্ষেত্রফল ঋণাত্মক হয় না]

**প্রশ্ন-৯** ▶ তিনটি ভিন্ন বিন্দু  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$  এবং  $C(1, 1)$

ক. AB ও BC রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ হলে দেখাও যে,  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} =$

**?** 1 8

গ. AB ও BC রেখাদ্বয়ের ঢাল 1 ও -1 হলে a ও b এর মান কত? A, B, C বিন্দু তিনটির সাথে  $D(-2, 2)$ ,  $E(2, -2)$  বিন্দু দ্বারা গঠিত পঞ্চভুজটি xy সমতলে দেখাও এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8

▶ ৯ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে,  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$  এবং  $C(1, 1)$

$$\therefore \text{AB রেখার ঢাল} = \frac{b-0}{0-a} = -\frac{b}{a} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{এবং BC রেখার ঢাল} = \frac{1-b}{1-0} = 1-b \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' হতে AB রেখার ঢাল =  $-\frac{b}{a}$

$$\text{BC রেখার ঢাল} = 1-b$$

A, B, C বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে,

$$\text{AB রেখার ঢাল} = \text{BC রেখার ঢাল}$$

$$\text{বা, } -\frac{b}{a} = 1-b$$

$$\text{বা, } b = -a + ab$$

$$\text{বা, } a + b = ab$$

$$\text{বা, } \frac{a}{ab} + \frac{b}{ab} = \frac{ab}{ab} \text{ [ab দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{b} + \frac{1}{a} = 1$$

$$\therefore \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1 \text{ (দেখানো হলো)}$$

গ. 'ক' হতে AB রেখার ঢাল =  $-\frac{b}{a}$

$$\text{প্রশ্নমতে, } -\frac{b}{a} = 1$$

$$\text{বা, } a = -b \text{ .....(i)}$$

$$\text{আবার, BC রেখার ঢাল} = 1-b$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 1-b = -1$$

$$\text{বা, } -b = -2$$

$$\therefore b = 2$$

$$\text{(i) হতে পাই, } a = -2$$

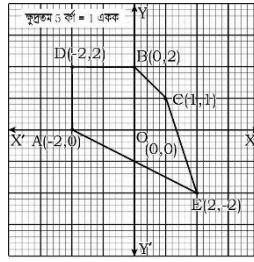
$$\therefore a = -2$$

$$b = 2 \text{ (Ans.)}$$

$$a = -2, b = 2 \text{ হলে, বিন্দু পাঁচটি}$$

A(-2, 0), B(0, 2), C(1, 1), D(-2,2), E(2, -2)

xy –সমতলে পঞ্চভুজটি গঠন করা হলো।



ছক কাগজ থেকে পঞ্চভুজটি ADBCE

এখন পঞ্চভুজ ADBCE এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & -2 & 0 & 1 & 2 & -2 \\ 0 & 2 & 2 & 1 & -2 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} |(-4 - 4 + 0 - 2 + 0 + 0 - 0 - 2 - 2 - 4)| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} |-18|$$

$$= 9$$

∴ পঞ্চভুজের ক্ষেত্রফল = 9 বর্গ একক (Ans.)

### গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-১ →  $y = 3x + 4$  রেখাটি  $x$  অক্ষকে A,  $3x + y = 10$  রেখাটি  $y$  অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু C.

- ক. রেখা দুইটির ঢালদ্বয়ের গুণফল নির্ণয় কর। ২
- খ. C বিন্দুগামী এবং 2 ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ১ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে,

১ম সরলরেখার সমীকরণ  $y = 3x + 4$  এবং ২য় সরলরেখার সমীকরণ  $3x + y = 10$  বা,  $y = -3x + 10$

১ম সরলরেখার ঢাল = 3

২য় সরলরেখার ঢাল = -3

অতএব, ঢালদ্বয়ের গুণফল =  $3 \times (-3) = -9$

খ. দেওয়া আছে,

$$\therefore y = 3x + 4 \dots\dots\dots(i)$$

$$3x + y = 10 \dots\dots\dots(ii)$$

$y = 3x + 4$  (ii) নং সমীকরণে বসালে

$$3x + 3x + 4 = 10$$

$$\text{বা, } 6x = 10 - 4$$

$$\therefore x = 1$$

এখন  $x = 1$  (i) নং সমীকরণে বসালে  $y = 3.1 + 4 = 7$

∴ C বিন্দু স্থানাঙ্ক (1, 7)

এখন এরূপ একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় করতে হবে যার ঢাল 2 এবং C বিন্দুগামী।

আমরা জানি, m ঢাল বিশিষ্ট  $(x_1, y_1)$  বিন্দু দিয়ে যার এমন সরলরেখার সমীকরণ  $y - y_1 = m(x - x_1)$

∴ 2 ঢালবিশিষ্ট (1, 7) বিন্দু দিয়ে যায় এমন সরলরেখার সমীকরণ,  $y - 7 = 2(x - 1)$

$$\text{বা, } y - 7 = 2x - 2$$

$$\therefore 2x - y + 5 = 0$$

গ. (i) নং রেখাটি x-অক্ষকে A বিন্দুতে ছেদ করে। কাজেই A বিন্দুর কোটি বা y স্থানাঙ্ক 0।

$$\therefore \text{(i) নং হতে পাই, } 0 = 3x + 4$$

$$\therefore x = \frac{-4}{3} \therefore \text{A বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left(\frac{-4}{3}, 0\right)$$

যেহেতু (ii) নং রেখাটি y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। কাজেই B বিন্দুর ভূজ বা x স্থানাঙ্ক 0

$$\therefore \text{(ii) নং হতে পাই, } 0 + y = 10 \therefore y = 10$$

B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 10)

$$\begin{aligned} \Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 0 & \frac{-4}{3} & 1 \\ 7 & 10 & 0 & 7 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} \left\{ \left(10 + 0 - \frac{28}{3}\right) - \left(0 - \frac{40}{3} + 0\right) \right\} \\ &= \frac{1}{2} \left(10 - \frac{28}{3} + \frac{40}{3}\right) \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{42}{3} = 7 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

প্রশ্ন-২ → A(a, b), B(b, a) ও C $\left(\frac{1}{a}, \frac{1}{b}\right)$  বিন্দু তিনটি সমরেখ এবং D(-a, -b) অপর একটি বিন্দু।

ক. AB রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. উদ্দীপকের আলোকে দেখাও যে, a + b = 0 ৪

গ. উদ্দীপকে উল্লেখিত a ও b এর মান যথাক্রমে 5 ও 3

ধরে A, B এবং D বিন্দু তিনটি দ্বারা গঠিত ত্রিভুজের নামকরণ কর এবং ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ২ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে, A(a, b), B(b, a), C $\left(\frac{1}{a}, \frac{1}{b}\right)$  ও D(-a, -b) চারটি বিন্দু। AB রেখার সমীকরণ,

$$\text{বা, } \frac{y - b}{x - a} = \frac{b - a}{a - b}$$

$$\text{বা, } \frac{y - b}{x - a} = \frac{-(a - b)}{a - b}$$

$$\text{বা, } \frac{y - b}{x - a} = -1$$

$$\text{বা, } y - b = -x + a$$

$$\text{বা, } x + y = a + b$$

$\therefore$  AB রেখার সমীকরণ  $x + y = a + b$

খ. দেওয়া আছে, A(a, b), B(b, a), C $\left(\frac{1}{b}, \frac{1}{b}\right)$

$$\begin{aligned} \text{AB রেখার ঢাল, } m_1 &= \frac{a - b}{b - a} \\ &= \frac{(a - b)}{-(a - b)} \\ &= -1 \end{aligned}$$

$$\text{BC রেখার ঢাল } m_2 = \frac{\frac{1}{b} - a}{\frac{1}{b} - b}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1-ab}{b} \\
&= \frac{1-ab}{1-ab} \cdot \frac{a}{a} \\
&= \frac{1-ab}{b} \times \frac{a}{1-ab} \\
&= \frac{a}{b}
\end{aligned}$$

A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ বলে, AB ও BC রেখার ঢাল সমান

অর্থাৎ  $m_1 = m_2$

$$\text{বা, } -1 = \frac{a}{b}$$

$$\text{বা, } -b = a$$

$\therefore a + b = 0$  (দেখানো হলো)

গ.  $a = 5$  এবং  $b = 3$  হলে A, B ও D বিন্দু তিনটি A(5, 3), B(3, 5), D(-5, -3).

$$\begin{aligned}
\text{A ও B বিন্দুর দূরত্ব } AB &= \sqrt{(5-3)^2 + (3-5)^2} \\
&= \sqrt{2^2 + (-2)^2} \\
&= \sqrt{8} \\
&= 2\sqrt{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{B ও D বিন্দুর দূরত্ব } BD &= \sqrt{(3+5)^2 + (5+3)^2} \\
&= \sqrt{8^2 + 8^2} \\
&= \sqrt{64 + 64} \\
&= 8\sqrt{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{A ও D বিন্দুর দূরত্ব } AD &= \sqrt{(5+5)^2 + (3+3)^2} \\
&= \sqrt{10^2 + 6^2} \\
&= \sqrt{136} \\
&= 8\sqrt{34}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{এখন } AB^2 + BD^2 &= (2\sqrt{2})^2 + (8\sqrt{2})^2 \\
&= 4 \times 2 + 64 \times 2 \\
&= 8 + 128 \\
&= 136 \\
&= AD^2
\end{aligned}$$

$\therefore$  ত্রিভুজটি সমকোণী।

অতএব, ABD ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} \times \text{সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের গুণফল} \\
&= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 2\sqrt{2} \\
&= 16 \text{ বর্গ একক}
\end{aligned}$$

$\therefore$  ABD ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 16 বর্গ একক।

**প্রশ্ন-৩** ▶ ঙ্গেদে মা মেধাকে যত টাকা দিয়েছেন প্রজ্ঞাকে তার দ্বিগুণ অপেক্ষা 3 টাকা কম দিয়েছেন। মেধার প্রাপ্ত টাকা  $x$  এবং প্রজ্ঞার প্রাপ্ত টাকা  $y$  ধরে তাদের প্রাপ্ত টাকার সম্পর্ক একটি সরল সমীকরণ আকারে প্রকাশ করা যায়। উক্ত সরল রেখার ওপর Q(3, a) একটি বিন্দু। রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করে।



ক. Q বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর।

খ. A ও B হতে সমদূরবর্তী একটি বিন্দু  $C\left(b, \frac{5}{2}\right)$  হলে

b এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ. AB সরলরেখার সমান্তরাল এমন একটি সরলরেখা  
নির্ণয় কর যা মূলবিন্দুগামী। ৪

▶◀ ৩ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,

মেধার প্রাপ্ত টাকা  $x$  ও প্রজ্ঞার প্রাপ্ত টাকা  $y$

শর্তমতে,  $2x - 3 = y$

উক্ত রেখার ওপর  $Q(3, a)$  বিন্দুটি অবস্থিত।

∴  $Q(3, a)$  বিন্দু দ্বারা রেখাটি সিদ্ধ হয়।

∴  $2 \cdot 3 - 3 = a$

⇒  $a = 3$

∴  $Q$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(3, 3)$ ।

খ.  $y = 2x - 3$  রেখাটি  $x$  ও  $y$  অক্ষকে যথাক্রমে A ও B বিন্দুতে ছেদ করেছে।

$x$  অক্ষে  $y = 0$  বসিয়ে পাই,  $0 = 2x - 3$

$$\therefore x = \frac{3}{2}$$

$\therefore$  A বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$

$y$  অক্ষে  $x = 0$  বসিয়ে পাই,  $y = 2 \times 0 - 3$

$$\therefore y = -3$$

$\therefore$  B বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(0, -3)$

$$\begin{aligned}\therefore AC &= \sqrt{\left(b - \frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2} - 0\right)^2} \\ &= \sqrt{b^2 - 2b \cdot \frac{3}{2} + \frac{9}{4} + \frac{25}{4}} \\ &= \sqrt{b^2 - 3b + \frac{34}{4}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং } BC &= \sqrt{(b - 0)^2 + \left\{\frac{5}{2} - (-3)\right\}^2} \\ &= \sqrt{b^2 + \frac{25}{4} + 2 \cdot \frac{5}{2} \cdot 3 + 9} \\ &= \sqrt{b^2 + \frac{121}{4}}\end{aligned}$$

শর্তমতে,  $AC = BC$

$$\text{বা, } \sqrt{b^2 - 3b + \frac{34}{4}} = \sqrt{b^2 + \frac{121}{4}}$$

$$\text{বা, } b^2 - 3b + \frac{34}{4} = b^2 + \frac{121}{4}$$

$$\text{বা, } -3b = \frac{121}{4} - \frac{34}{4}$$

$$\text{বা, } -3b = \frac{87}{4}$$

$$\text{বা, } 3b = \frac{-87}{4}$$

$$\therefore b = \frac{-29}{4} \text{ (Ans.)}$$

গ. AB সরল রেখাটির সমীকরণ  $y = 2x - 3$

সরল রেখার আদর্শ সমীকরণ  $y = mx + c$  এর সাথে তুলনা করে পাই AB সরলরেখার ঢাল,  $m = 2$

$\therefore$  AB সরল রেখার সমান্তরাল যে কোন সরলরেখার ঢালও একই অর্থাৎ 2 রেখাটি মূলবিন্দুগামী হওয়ায় এর একটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(x_1, y_1) = (0, 0)$  হবে।

$\therefore$  মূলবিন্দুগামী ও  $m$  ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\text{বা, } y - 0 = 2(x - 0) \quad [\because \text{ঢাল } m = 2]$$

$$\therefore y = 2x \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-8**  $\rightarrow 4x + 3y = 12$



ক. প্রদত্ত রেখাটি অক্ষদ্বয়কে যে যে বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় কর। ২

খ. সরলরেখাটি দ্বারা অক্ষদ্বয়ের খণ্ডিত অংশের পরিমাণ নির্ণয় কর এবং রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন

করে তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

8

গ. অক্ষদ্বয় এবং রেখাটিকে ধার বিবেচনা করে এর ওপর একটি 10 একক বিশিষ্ট বস্তু তৈরি করা হলো যার শীর্ষ মূলবিন্দুর উপরে। ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর।

8

▶◀ ৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. প্রদত্ত রেখা,  $4x + 3y = 12$

$$\text{বা, } \frac{4x}{12} + \frac{3y}{12} = 1$$

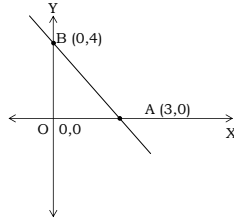
$$\text{বা, } \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$$

∴ রেখাটি x-অক্ষকে (3, 0) এবং y অক্ষকে (0, 4) বিন্দুতে ছেদ করে।

খ. ধরি, রেখাটি অক্ষদ্বয়ের A ও B বিন্দুতে ছেদ করে।

(ক) হতে পাই, A(3, 0) এবং B(0, 4)

$$\begin{aligned} \text{অতএব খণ্ডিত অংশ } AB &= \sqrt{(3-0)^2 + (0-4)^2} \\ &= \sqrt{9+16} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ একক} \end{aligned}$$



এখানে AB রেখা অক্ষদ্বয়ের সাথে OAB ত্রিভুজ উৎপন্ন করে।

$$\therefore \Delta OAB = \frac{1}{2} \times OA \times OB$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 6 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. এখানে, ঘনবস্তুর ভূমি,  $a = 3$  একক

লম্ব,  $b = 4$  একক

অতিভুজ,  $c = 5$

এবং ঘনবস্তুর উচ্চতা,  $h = 10$  একক

∴ সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= \left( 2 \times \frac{1}{2} ab + ah + bh + ch \right) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \left( 2 \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + 3 \times 10 + 4 \times 10 + 5 \times 10 \right) \text{ বর্গ একক}$$

$$= (12 + 30 + 40 + 50) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 132 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

এবং ঘনবস্তুর আয়তন = তলের ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা

$$= (6 \times 10) \text{ ঘন একক}$$

$$= 60 \text{ ঘন একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-৫ ▶ P(1,4x) এবং Q(5, x<sup>2</sup>-1) বিন্দুগামী রেখার ঢাল 1.

ক.  $x$  এর মান নির্ণয় কর। ২

খ.  $x$  এর মানদ্বয়ের জন্য যে চারটি বিন্দু পাওয়া যায়, ধর

তারা  $A, B, C, D$ ।  $XY$  সমতলে এদের অবস্থান দেখাও  
এবং  $ABCD$  চতুর্ভুজ-এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়ত? এ ব্যাপারে তোমার  
মতামত যুক্তিসহ ব্যাখ্যা কর। ৪

▶ ৫ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. এখানে,  $P(1,4x)$  এবং  $Q(5, x^2 - 1)$  দুইটি বিন্দু এবং  $PQ$  রেখার ঢাল,  $m = 1$ .

$$\text{আমরা জানি, } m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\text{বা, } 1 = \frac{x^2 - 1 - 4x}{5 - 1}$$

$$\text{বা, } 4 = x^2 - 1 - 4x$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + x - 5 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 5) + 1(x - 5) = 0$$

$$\text{বা, } (x - 5)(x + 1) = 0$$

হয়,  $x - 5 = 0$  অথবা,  $x + 1 = 0$

$$\therefore x = 5 \quad \therefore x = -1$$

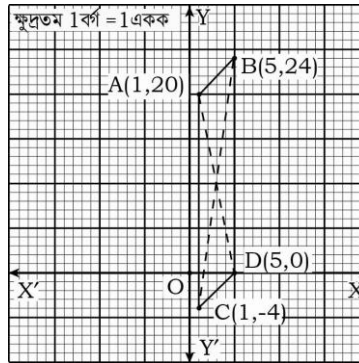
নির্ণেয় মান  $x = 5, -1$ .

খ.  $x$  এর মানদ্বয়ের জন্য প্রাপ্ত চারটি বিন্দু  $x = 5$  এর জন্য  
(1, 20) এবং (5, 24)

আবার,  $x = -1$  এর জন্য (1, -4) এবং (5, 0)

ধরি,  $A(1, 20), B(5, 24), C(1, -4)$  এবং  $D(5, 0)$

বিন্দু চারটি  $XY$  সমতলে স্থাপন করে দেখানো হলো :



চিত্র হতে পাই,  $A(1, 20), C(1, -4), D(5, 0)$  এবং  $B(5, 24)$  বিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে  $ABCD$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 5 & 5 & 1 \\ 20 & -4 & 0 & 24 & 20 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (-4 + 0 + 120 + 100 - 20 + 20 + 0 - 24) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 192 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 96 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. এখন,  $ACDB$  চতুর্ভুজের

$$\begin{aligned} AC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-1)^2 + (-4-20)^2} \\ &= \sqrt{0^2 + (-24)^2} \end{aligned}$$

= 24 একক

$$\begin{aligned} \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (0+4)^2} \\ &= \sqrt{16+16} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-5)^2 + (24-0)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (24)^2} \\ &= 24 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (24-20)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

যেহেতু  $AC = BD = 24$  একক

এবং  $CD = AB = 4\sqrt{2}$  একক

অর্থাৎ বিপরীত বাহু সমান।

সুতরাং চতুর্ভুজটি সামান্তরিক অথবা আয়ত।

$$\begin{aligned} \text{এখন, কর্ণ AD} &= \sqrt{(5-1)^2 + (0-20)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + (-20)^2} \\ &= \sqrt{416} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার, কর্ণ CB} &= \sqrt{(5-1)^2 + (24+4)^2} \\ &= \sqrt{800} \text{ একক} \end{aligned}$$

যেহেতু কর্ণ  $AD \neq$  কর্ণ  $CB$

অতএব, ACDB একটি সামান্তরিক।

**প্রশ্ন-৬** 5 ঢালবিশিষ্ট একটি রেখা  $A(2, -5)$  বিন্দু দিয়ে যায় এবং  $x$  অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।  $A$  বিন্দুগামী অন্য একটি রেখা  $x$  অক্ষকে  $C(-1, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

- |   |   |
|---|---|
| ক. দেখাও যে, $B$ বিন্দুর স্থানাঙ্ক $(3, 0)$ | ২ |
| খ. $AB$ ও $AC$ রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর।     | ৪ |
| গ. $\Delta ABC$ এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।    | ৪ |

▶▶ ৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে,

ঢাল,  $m = 5$  এবং রেখাটি  $A(2, -5)$  বিন্দু দিয়ে যায়।

ধরি, নির্দিষ্ট বিন্দু  $(x_1, y_1) = (2, -5)$

∴ সরলরেখার সমীকরণ হবে,

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\text{বা, } y - (-5) = 5(x - 2)$$

$$\text{বা, } y + 5 = 5x - 10$$

$$\text{বা, } y = 5x - 10 - 5$$

$$\therefore y = 5x - 15$$

যেহেতু,  $x$  অক্ষে  $y = 0$

$$\text{সেহেতু } 0 = 5x - 15$$

$$\text{বা, } 5x = 15$$

$$\therefore x = 3$$

∴  $B$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(3, 0)$  (দেখানো হলো)

খ. যেহেতু  $AB$  রেখার ঢাল,  $m = 5$

অতএব, AB রেখার সমীকরণ,

$$(y - 0) = 5(x - 3) \text{ [ক হতে পাই B (3,0)]}$$

$$\text{বা, } y - 0 = 5x - 15$$

$$\text{বা, } 5x - y - 15 = 0$$

নির্ণেয় AB রেখার সমীকরণ  $5x - y - 15 = 0$

আবার, AC রেখার A ও C বিন্দুর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে A(2, -5) এবং C(-1, 0).

$$\text{অতএব, ঢাল } m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{0 - (-5)}{-1 - 2} = -\frac{5}{3}$$

সুতরাং AC রেখার সমীকরণ,

$$y - 0 = -\frac{5}{3} \{x - (-1)\}$$

$$\text{বা, } y - 0 = -\frac{5x}{3} - \frac{5}{3}$$

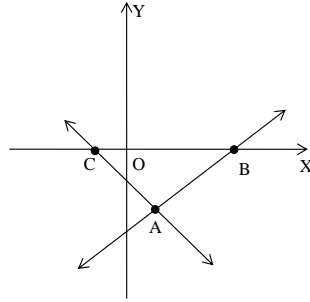
$$\text{বা, } y = \frac{-5x - 5}{3}$$

$$\text{বা, } 3y = -5x - 5$$

$$\text{বা, } 5x + 3y + 5 = 0$$

নির্ণেয় AC রেখার সমীকরণ  $5x + 3y + 5 = 0$

গ. (ক) হতে প্রাপ্ত ABC ত্রিভুজের A, B, C বিন্দুত্রয়ের স্থানাঙ্ক যথাক্রমে A(2, -5), B(5, 0), C(-1, 0) যা ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে যায়।



$\therefore \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 5 & -1 & 2 \\ -5 & 0 & 0 & -5 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + 5 + 25 + 0 + 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 15 \text{ বর্গ একক (Ans)}$$

প্রশ্ন-৭ ▶

i.  $2y = 5x + 6$

ii.  $y = 3x - 3$

iii.  $3x + 5y = -15$

ক. (i) নং রেখা x ও y অক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে তা নির্ণয় কর। ২

খ. দেখাও যে, (ii) নং সমীকরণের ঢাল 3. ৪

গ. (ii) ও (iii) নং সমীকরণ x অক্ষ দ্বারা আবদ্ধ ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. এখানে সরলরেখার সমীকরণ,

$$2y = 5x + 6$$

$$\text{বা, } 5x - 2y + 6 = 0$$

$$\text{বা, } 5x - 2y = -6$$

$$\text{বা, } \frac{5x}{-6} - \frac{2y}{-6} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{-6} + \frac{y}{3} = 1$$

∴ সরলরেখাটি x-অক্ষকে  $(-\frac{6}{5}, 0)$  এবং y অক্ষকে  $(0, 3)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

খ. প্রদত্ত রেখার সমীকরণ,  $y = 3x - 3$

$$\text{বা, } 3x - y - 3 = 0$$

$$\text{বা, } 3x - y = 3$$

$$\text{বা, } \frac{3x}{3} - \frac{y}{3} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{1} + \frac{y}{-3} = 1$$

∴ রেখাটি x অক্ষকে  $(1, 0)$  এবং y অক্ষকে  $(0, -3)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$$\begin{aligned} \therefore \text{রেখাটির ঢাল, } m &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{-3 - 0}{0 - 1} \\ &= \frac{-3}{-1} \\ &= 3 \end{aligned}$$

∴ (ii) নং সমীকরণের ঢাল 3 (দেখানো হলো)

গ. (খ) অংশ হতে প্রাপ্ত,  $y = 3x - 3$  সমীকরণের x ও y অক্ষের উপর A(1, 0) ও B(0, -3) দুইটি বিন্দু।

সমীকরণ (iii) হতে পাই,

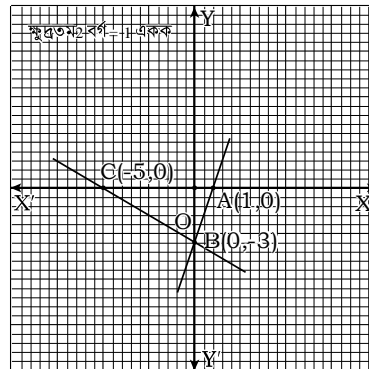
$$3x + 5y = -15$$

$$\text{বা, } \frac{3x}{-15} + \frac{5y}{-15} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{-5} + \frac{y}{-3} = 1$$

∴ রেখাটি x-অক্ষকে C(-5, 0) বিন্দুতে এবং y অক্ষকে B(0, -3) বিন্দুতে ছেদ করে।

সুতরাং ছেদবিন্দু B(0, -3)



চিত্র হতে, A(1, 0), B(0, -3) এবং C(-5, 0) বিন্দু তিনটি A, C, B যড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে যায়।

∴  $\triangle ACB$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -5 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -3 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 15 + 0 + 0 + 3) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 9 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-৮ →  $(k^2, 2k)$  বিন্দুগামী AB সরলরেখার ঢাল  $\frac{1}{k}$ ; অপর একটি সরলরেখা  $C(3, p), D(p+2, -3)$  বিন্দুগামী।

ক. AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. যদি AB সরলরেখাটি  $(-2, 1)$  বিন্দু দিয়ে যায় তবে

? k এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। AB দ্বারা y অক্ষের  
ছেদাংশের মান নির্ণয় কর। ৪

গ. CD রেখার ঢাল AB এর ঢালের দ্বিগুণ হলে, p এর  
মান কত? (যখন  $k > 0$ ) CD রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

▶◀ ৮ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক.  $(k^2, 2k)$  বিন্দুগামী ও  $\frac{1}{k}$  ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ

$$y - 2k = \frac{1}{k}(x - k^2)$$

$$\text{বা, } yk - 2k^2 = x - k^2$$

$$\text{বা, } yk - 2k^2 + k^2 = x$$

$$\text{বা, } yk - k^2 = x$$

$$\therefore x - yk + k^2 = 0 \dots\dots(i) \text{ (Ans)}$$

খ. (i) নং রেখাটি  $(-2, 1)$  বিন্দু দিয়ে যায়,

$$\therefore -2 - 1 \times k + k^2 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 - k - 2 = 0$$

$$\therefore k = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4.1.(-2)}}{2.1}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$= \frac{1+3}{2}, \frac{1-3}{2}$$

$$= \frac{4}{2}, \frac{-2}{2}$$

$$\therefore k = 2, -1 \text{ (Ans.)}$$

(i) নং-এ k এর মান বসিয়ে পাই,

$$k = 2 \text{ হলে, } x - 2y + 2^2 = 0$$

$$\text{বা, } 2y = x + 4$$

$$\text{বা, } y = \frac{1}{2}x + 2$$

$\therefore$  y অক্ষের ছেদাংশ 2 (Ans.)

$$\text{আবার, } k = -1 \text{ হলে, } x - y(-1) + (-1)^2 = 0$$

$$\text{বা, } x + y + 1 = 0$$

$$\text{বা, } y = -x - 1$$

∴ y অক্ষের ছেদাংশ -1 (Ans)

গ. এখানে, C(3, p), D(p + 2, -3)

$$\therefore \text{CD রেখার ঢাল} = \frac{-3-p}{p+2-3} = \frac{-3-p}{p-1}$$

CD রেখার ঢাল AB এর ঢালের দ্বিগুণ

$$\therefore \frac{-3-p}{p-1} = 2 \times \frac{1}{k}$$

$$\text{বা, } \frac{-3-p}{p-1} = 2 \times \frac{1}{k} \text{ [(খ) হতে পাই } k = 2]$$

$$\text{বা, } \frac{-3-p}{p-1} = 1$$

$$\text{বা, } p-1 = -3-p$$

$$\text{বা, } 2p = -3+1 = -2$$

$$\text{বা, } p = -1$$

∴ CD রেখার সমীকরণ,

$$\frac{y-(-1)}{-1-(-3)} = \frac{x-3}{3-1}$$

$$\text{বা, } \frac{y+1}{-1+3} = \frac{x-3}{2}$$

$$\text{বা, } \frac{y+1}{2} = \frac{x-3}{2}$$

$$\text{বা, } y+1 = x-3$$

∴  $y = x - 4$  এটিই নির্ণেয় সমীকরণ।

**প্রশ্ন-৯**  $y = 2x + 4$  এবং  $3x + y = 12$  দুইটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক. রেখাদ্বয়ের ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২

খ. ছক কাগজে রেখাদ্বয়ের চিত্র আঁক এবং ছেদ বিন্দু নির্দেশ কর। ৪

গ. রেখা দুইটি এবং x-অক্ষ সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ৯ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. সরলরেখার সমীকরণ দুটি হচ্ছে,

$$y = 2x + 4 \text{ .....(i)}$$

$$3x + y = 12 \text{ .....(ii)}$$

(ii) নং সমীকরণে,  $y = 2x + 4$  বসিয়ে পাই,

$$3x + 2x + 4 = 12$$

$$\text{বা, } 5x + 4 = 12$$

$$\text{বা, } 5x = 8$$

$$\therefore x = \frac{8}{5}$$

$$\therefore y = 2 \times \frac{8}{5} + 4 = \frac{16+20}{5} = \frac{36}{5}$$

∴ ছেদ বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $\left(\frac{8}{5}, \frac{36}{5}\right)$  (Ans.)

খ. (i) হতে পাই

$$y = 2x + 4$$

$$\text{বা, } 2x - y = -4$$

$$\text{বা, } \frac{2x}{-4} - \frac{y}{-4} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{-2} + \frac{y}{2} = 1$$

∴ (i) নং রেখাটি x অক্ষকে (-2, 0) এবং y অক্ষকে (0, 2) বিন্দুতে ছেদ করে।

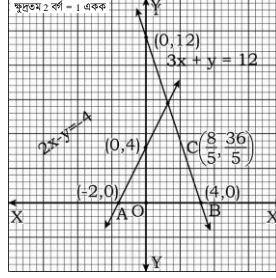
(ii) নং হতে,  $3x + y = 12$

$$\text{বা, } \frac{3x}{12} + \frac{y}{12} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{4} + \frac{y}{12} = 1$$

∴ (ii) নং রেখাটি x অক্ষকে (4, 0) এবং y অক্ষকে (0, 12) বিন্দুতে ছেদ করে।

এই বিন্দুগুলোকে ছক কাগজে স্থাপন ও যোগ করে সমীকরণদ্বয়ের লেখ বা সরলরেখাদ্বয় আঁকা হলো এবং ছেদ বিন্দুকে C দ্বারা চিহ্নিত করা হলো।



গ. (ক) হতে পাই, রেখা দুইটির ছেদবিন্দু  $\left(\frac{8}{5}, \frac{36}{5}\right)$

ধরি,  $y = 2x + 4$  এবং  $3x + y = 12$  রেখাদ্বয় x অক্ষকে যথাক্রমে A(-2, 0) এবং B(4, 0) বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয় পরস্পর  $C\left(\frac{8}{5}, \frac{36}{5}\right)$

বিন্দুতে ছেদ করে।

A, B, C ঘড়ির কাঁটার বিপরীতে যায়।

সুতরাং,  $\Delta ABC$ -এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 4 & \frac{8}{5} & -2 \\ 0 & 0 & \frac{36}{5} & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left( 0 + \frac{144}{5} + 0 - 0 - 0 + \frac{72}{5} \right) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{216}{5} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{108}{5} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 21.6 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-১০ নিচের সমীকরণগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

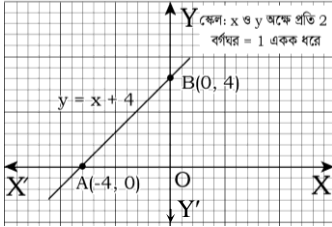
$$y = x + 4, y = -x + 4, x = 2, y = 1$$

?

- ক. প্রথম রেখার অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রথম ও দ্বিতীয় রেখা এবং  $x$  অক্ষের সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজটি কিরূপ এবং ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. রেখা চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

১০ নং প্রশ্নের সমাধান

ক.



$$y = x + 4$$

১ম সমীকরণটি

$x$ -অক্ষকে A বিন্দুতে ছেদ করে বিধায় এর কোটি,  $y = 0$

$$\therefore x - 0 = -4 \text{ বা, } x = -4$$

আবার, ১ম সমীকরণটি  $y$ -অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে বিধায় এর ভূজ,  $x = 0$

$$\therefore 0 - y = -4 \text{ বা, } y = 4$$

$$\therefore A(-4, 0), B(0, 4)$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য, } AB &= \sqrt{(-4 - 0)^2 + (0 - 4)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. ১ম রেখার সমীকরণ,  $y = x + 4$

২য় রেখার সমীকরণ,  $y = -x + 4$

$$\text{বা, } x + y = 4$$

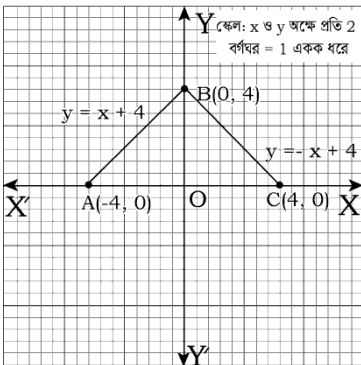
আবার, ২য় সমীকরণটি  $x$ -অক্ষকে C বিন্দুতে ছেদ করে বিধায় এর কোটি,  $y = 0$

$$\therefore x + 0 = 4 \text{ বা, } x = 4$$

এবং ২য় সমীকরণটি  $y$ -অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে বিধায় এর ভূজ,  $x = 0$

$$\therefore 0 + y = 4 \text{ বা, } y = 4$$

$$\therefore C(4, 0), B(0, 4)$$



$\therefore$  ১ম রেখা, ২য় রেখা ও  $x$  অক্ষের সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজটি হলো ABC.

এখন,  $AB = 4\sqrt{2}$  একক ['ক' হতে]

$$\begin{aligned} \text{আবার, } BC &= \sqrt{(4 + 0)^2 + (0 - 4)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + (-4)^2} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{16 + 16}$$

$$= \sqrt{32}$$

$$= 4\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$AC = \sqrt{(-4 - 4)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= \sqrt{8^2}$$

$$= 8 \text{ একক}$$

এখানে,  $AB = BC$

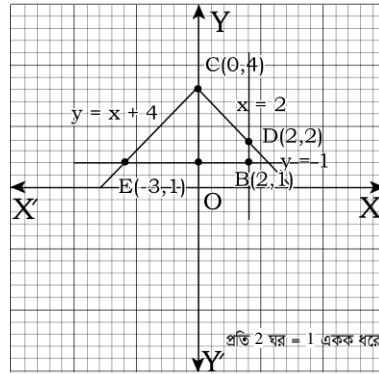
$\therefore$  ABC একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ (Ans.)

$$\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times AC \times OB$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 4$$

$$= 16 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ.



চিত্রে, চারটি রেখা দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজ ABDC

$$y = x + 4 \dots\dots\dots(i)$$

$$y = -x + 4 \dots\dots\dots(ii)$$

$$x = 2 \dots\dots\dots(iii)$$

$$y = 1 \dots\dots\dots(iv)$$

(i) ও (ii) নং সমীকরণ হতে পাই,  $x = 0, y = 4$

$$\therefore C = (0, 4)$$

(i) ও (iv) নং সমীকরণ হতে পাই,  $y = 1$

$$x = y - 4 = 1 - 4 = -3$$

$$\therefore E = (-3, 1)$$

(ii) ও (iii) নং সমীকরণ হতে পাই,  $x = 2, y = -2 + 4 = 2$

$$\therefore D = (2, 2)$$

(iii) ও (iv) নং সমীকরণ হতে পাই,  $x = 2, y = 1$

$$\therefore B = (2, 1)$$

এখন, EBDC চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -3 & 2 & 2 & 0 & -3 \\ 1 & 1 & 2 & 4 & 1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{-3 + 4 + 8 + 0 - (2 + 2 + 0 - 12)\}$$

$$= \frac{1}{2} (-3 + 4 + 8 - 2 - 2 + 12)$$

$$= \frac{17}{2} \text{ বর্গ একক}$$

= 8.5 বর্গ একক (Ans.)

প্রশ্ন-১১ ▶ A(-1, 3), B(2, -1), C(k, 2k - 5) একটি সমতলে অবস্থিত তিনটি বিন্দু।

ক. AB সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. C বিন্দুটি AB রেখায় অবস্থিত হলে K এর মান নির্ণয় কর। ৪

?

গ.  $-\frac{1}{3}$  ঢালবিশিষ্ট এবং C বিন্দুগামী সরলরেখার

সমীকরণ নির্ণয় করে রেখাটি দ্বারা Y অক্ষের খণ্ডিতাংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

▶ ১১ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে, A(-1, 3), B(2, -1)

এখন, A(-1, 3) ও B(2, -1) বিন্দু দ্বারা সংযোগকারী সরলরেখার সমীকরণ

$$\frac{y - 3}{x - (-1)} = \frac{3 - (-1)}{-1 - 2}$$

$$\text{বা, } \frac{y - 3}{x + 1} = \frac{3 + 1}{-3}$$

$$\text{বা, } -3(y - 3) = (x + 1) \times 4$$

$$\text{বা, } -3y + 9 = 4x + 4$$

$$\text{বা, } -3y + 9 - 4x - 4 = 0$$

$$\text{বা, } -3y - 4x + 5 = 0$$

$$\text{বা, } 4x + 3y - 5 = 0 \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে, C(k, 2k - 5)

‘ক’ অংশ হতে প্রাপ্ত AB রেখার সমীকরণ

$$4x + 3y - 5 = 0 \dots\dots\dots(i)$$

C(k, 2k - 5) বিন্দুটি (i) নং রেখার উপর অবস্থিত হলে C বিন্দুর স্থানাঙ্ক রেখার সমীকরণকে সিদ্ধ করবে।

$$\therefore 4 \times k + 3(2k - 5) - 5 = 0$$

$$\text{বা, } 4k + 6k - 15 - 5 = 0$$

$$\text{বা, } 10k - 20 = 0$$

$$\text{বা, } 10k = 20$$

$$\text{বা, } k = \frac{20}{10}$$

$$\text{বা, } k = 2 \text{ (Ans.)}$$

গ. ‘খ’ অংশ হতে প্রাপ্ত k = 2

$$\therefore \text{C বিন্দুর স্থানাঙ্ক} = (2, 2 \times 2 - 5) \\ = (2, -1)$$

$$\text{দেওয়া আছে, ঢাল } m = -\frac{1}{3}$$

নির্দিষ্ট বিন্দু C(2, -1)

∴ রেখাটির সমীকরণ,

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\text{বা, } y - (-1) = -\frac{1}{3}(x - 2)$$

$$\text{বা, } y + 1 = -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$$

$$\text{বা, } y = -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3} - 1$$

$$\text{বা, } y = -\frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$$

$$\text{বা, } 3y = -x - 1 \text{ [3 দ্বারা গুণ করে]$$

$$\text{বা, } x + 3y + 1 = 0$$

$$\text{নির্ণেয় সমীকরণ } x + 3y + 1 = 0$$

$$\text{এখন, } x + 3y + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3y = -x - 1$$

$$\text{বা, } y = -\frac{1}{3}x - \frac{1}{3}$$

$$\therefore \text{ ঢাল, } m = -\frac{1}{3}$$

$$y - \text{ অক্ষের ছেদক, } c = -\frac{1}{3} \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-১২** A, B ও C বিন্দু তিনটির স্থানাঙ্ক যথাক্রমে (2, -2), (1, 2) ও (-3, 1).

ক. A ও B বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে দেখাও যে, বিন্দুত্রয় একটি সমকোণী ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দু। ৪

গ. ABC ত্রিভুজের পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফলের সমান ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ১২ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. A(2, -2) ও B(1, 2) বিন্দুদ্বয়ের সংযোগকারী AB রেখার সমীকরণ

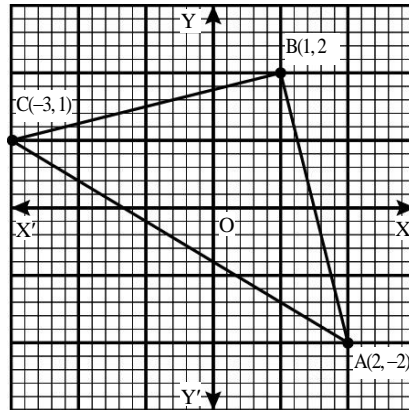
$$\frac{x-2}{2-1} = \frac{y+2}{-2-2}$$

$$\text{বা, } \frac{x-2}{1} = \frac{y+2}{-4}$$

$$\text{বা, } y + 2 = -4x + 8$$

$$\therefore 4x + y - 6 = 0 \text{ (Ans.)}$$

খ.



A(2, -2), B(1, 2) ও C(-3, 1) বিন্দুত্রয় ছক কাগজে স্থাপন করে ABC ত্রিভুজ অঙ্কন করা হলো। যেখানে x ও y অক্ষ বরাবর ক্ষুদ্র 5 বর্গঘর = 1 একক।

$$\begin{aligned} \text{AB এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2-1)^2 + (2-(-2))^2} \\ &= \sqrt{1^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{1+16} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{17} \text{ একক।}$$

$$\begin{aligned} \text{BC এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1+3)^2 + (2-1)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 1} \\ &= \sqrt{16 + 1} \\ &= \sqrt{17} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AC এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2+3)^2 + (-2-1)^2} \\ &= \sqrt{5^2 + (-3)^2} \\ &= \sqrt{25 + 9} \\ &= \sqrt{34} \text{ একক।} \end{aligned}$$

মানগুলো লক্ষ করলে দেখা যায়,

$$\begin{aligned} \text{AB}^2 + \text{BC}^2 &= (\sqrt{17})^2 + (\sqrt{17})^2 \\ &= 17 + 17 \\ &= 34 \end{aligned}$$

$$\text{বা, } \text{AB}^2 + \text{BC}^2 = \text{AC}^2$$

∴ পিথাগোরাসের উপপাদ্য মতে ABC ত্রিভুজটি সমকোণী।

(দেখানো হলো)

গ. সমকোণী ত্রিভুজের ক্ষেত্রে পরিবৃত্তের কেন্দ্র অতিভুজ এর মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত।

সুতরাং ABC সমকোণী ত্রিভুজের পরিবৃত্তের কেন্দ্র AC অতিভুজের মধ্যবিন্দুতে অবস্থিত।

$$\text{অর্থাৎ পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ, } r = \frac{\text{AC}}{2} = \frac{\sqrt{34}}{2} \text{ একক}$$

$$\therefore \text{পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফল} = \pi r^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times \left(\frac{\sqrt{34}}{2}\right)^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times \frac{34}{4} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 26.7036 \text{ বর্গ একক}$$

প্রশ্নমতে, বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = 26.7036 বর্গ একক

বর্গক্ষেত্রে বাহুর দৈর্ঘ্য a হলে,  $a^2 = 26.7036$

$$\text{বা, } a = \sqrt{26.7036}$$

$$\therefore a = 5.17 \text{ একক (প্রায়) [ধনাত্মক বর্গমূল নিয়ে]}$$

$$\therefore \text{বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য} = a\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$= 5.17\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$= 7.311 \text{ একক (প্রায়) (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-১৩**  $y = 3x + 4$  রেখাটি x অবকে P,  $3x + y = 10$  রেখাটি y অবকে Q বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাঘরের ছেদবিন্দু M.

ক. রেখাঘরের ঢালঘরের গুণফল নির্ণয় কর। ২

? খ. M বিন্দুগামী এবং 3 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪

গ.  $\Delta PQM$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

◀ ১৩নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে,

$$y = 3x + 4 \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{এবং } 3x + y = 10$$

$$\therefore y = -3x + 10 \dots\dots\dots (ii)$$

(i) ও (ii) নং কে  $y = mx + c$  এর সাথে তুলনা করে পাই,

(i) নং রেখার ঢাল,  $m_1 = 3$

এবং (ii) নং রেখার ঢাল,  $m_2 = -3$

$\therefore$  ঢালদ্বয়ের গুণফল  $= 3 \times -3 = -9$  (Ans.)

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত,

$$y = 3x + 4 \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{এবং } y = -3x + 10 \dots\dots\dots (ii)$$

(i) ও (ii) হতে পাই,

$$3x + 4 = -3x + 10$$

$$\text{বা, } 3x + 3x = 10 - 4$$

$$\text{বা, } 6x = 6$$

$$\text{বা, } x = \frac{6}{6}$$

$$\therefore x = 1$$

(i) নং এ  $x = 1$  বসিয়ে পাই,

$$y = 3 \cdot 1 + 4 = 3 + 4 = 7$$

$$\therefore M(1, 7)$$

এখন, ঢাল  $m = 3$  এবং নির্দিষ্ট বিন্দু  $M(1, 7)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\text{বা, } y - 7 = 3(x - 1)$$

$$\text{বা, } y = 3x - 3 + 7$$

$$\text{বা, } y = 3x + 4$$

$$\therefore 3x - y + 4 = 0$$
 (Ans.)

গ. দেওয়া আছে,

$y = 3x + 4$  রেখাটি  $x$  অক্ষকে  $P$  বিন্দুতে ছেদ করে,

$$\therefore P \text{ বিন্দুর কোটি শূন্য অর্থাৎ } y = 0$$

$$\therefore 0 = 3x + 4$$

$$\text{বা, } 3x = -4$$

$$\therefore x = \frac{-4}{3}$$

$$\therefore P \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left( \frac{-4}{3}, 0 \right)$$

আবার,  $y = -3x + 10$  রেখাটি  $y$  অক্ষকে  $Q$  বিন্দুতে ছেদ করে,

$$\therefore Q \text{ বিন্দুর ভুজ শূন্য অর্থাৎ } x = 0$$

$$\therefore y = 0 + 10$$

$$\text{বা, } y = 10$$

$$\therefore Q \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (0, 10)$$

বিন্দুগুলোকে ঘড়ির কাটার বিপরীত দিকে বিবেচনা করে,

$$\begin{aligned} \Delta\text{-ক্ষেত্র PQM} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 0 & \frac{-4}{3} & 1 \\ 7 & 10 & 0 & 7 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \left( 10 + 0 - \frac{28}{3} - 0 + \frac{40}{3} - 0 \right) \text{ বর্গ একক} \\ &= 7 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

**প্রশ্ন-১৪** 3 ঢাল বিশিষ্ট একটি রেখা  $A(-1, 6)$  বিন্দু দিয়ে যায় এবং  $x$  অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।  $A$  বিন্দুগামী অন্য একটি রেখা  $x$  অক্ষকে  $C(2, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে।



- ক. 3 ঢাল এবং A(-1, 6) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২
- খ. AB ও AC রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

১৪ নং প্রশ্নের সমাধান

- ক. ঢাল 3 এবং A(-1, 6) বিন্দুগামী রেখার সমীকরণ,  
 $y - 6 = 3(x + 1)$   
 বা,  $y - 6 = 3x + 3$   
 $\therefore 3x - y + 9 = 0$  (Ans.)

- খ. 'ক' অংশ হতে পাই,  
 $3x - y + 9 = 0$   
 বা,  $3x - y = -9$   
 রেখাটি x অক্ষকে ছেদ করে বিধায় কোটি,  $y = 0$   
 $\therefore 3x = -9$  বা,  $x = -3$   
 ইহা x-অক্ষকে B(-3, 0) বিন্দুতে ছেদ করে।  
 AB রেখার সমীকরণ,  $\frac{x+1}{y-6} = \frac{-1+3}{6-0}$   
 বা,  $\frac{x+1}{y-6} = \frac{2}{6}$   
 বা,  $\frac{x+1}{y-6} = \frac{1}{3}$   
 বা,  $y - 6 = 3x + 3$   
 $\therefore y = 3x + 9$  (Ans.)  
 এবং AC রেখার সমীকরণ,  $\frac{x+1}{y-6} = \frac{-1-2}{6-0}$   
 বা,  $\frac{x+1}{y-6} = \frac{-3}{6}$   
 বা,  $\frac{x+1}{y-6} = -\frac{1}{2}$   
 বা,  $y - 6 = -2x - 2$   
 $\therefore y = -2x + 4$  (Ans.)

- গ.  $\therefore \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} -1 & -3 & 2 & -1 \\ 6 & 0 & 0 & 6 \end{vmatrix}$  বর্গ একক  
 এখন, A(-1, 6), B(-3, 0), C(2, 0) বিন্দুগুলো ঘড়ির কাটার বিপরীতে যায়।  
 $= \frac{1}{2} (0 + 0 + 12 + 18 - 0 - 0)$  বর্গ একক  
 $= \frac{1}{2} \times 30$  বর্গ একক  
 $= 15$  বর্গ একক (Ans.)

প্রশ্ন-১৫  $y = 3x + 4$  রেখাটি x-অবকে A,  $3x + y = 10$  রেখাটি y অবকে B বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয়ের ছেদ বিন্দু C।



- ক. রেখা দুটির ঢালদ্বয়ের গুণফল নির্ণয় কর। ২
- খ. C বিন্দুগামী এবং 2 ঢাল বিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ.  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

১৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,  
 $y = 3x + 4$   
 $\therefore$  রেখাটির ঢাল  $m_1 = 3$   
এবং  $3x + y = 10$   
বা,  $y = -3x - 10$   
এখানে, ঢাল  $m_2 = -3$   
 $\therefore$  রেখা দুইটির ঢালদ্বয়ের গুণফল  $m_1 \cdot m_2 = 3(-3)$   
 $= -9$  (Ans.)

খ.  $3x - y + 4 = 0$  .....(i)  
 $3x + y - 10 = 0$  .....(ii)  
(i) ও (ii) নং যোগ করে পাই,  
 $3x - y + 4 + 3x + y - 10 = 0$   
বা,  $6x - 6 = 0$   
বা,  $6x = 6$   
বা,  $x = \frac{6}{6}$   
 $\therefore x = 1$   
(i) নং এ  $x = 1$  বসিয়ে পাই,  
 $3 \cdot 1 - y + 4 = 0$   
বা,  $y = 3 + 4$   
 $\therefore y = 7$   
 $\therefore C$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 7)  
এখন  $C(1, 7)$  বিন্দুগামী এবং 2 ঢাল বিশিষ্ট রেখার সমীকরণ হবে  
 $y - 7 = 2(x - 1)$   
বা,  $y - 7 = 2x - 2$   
বা,  $2x - 2 = y - 7$   
বা,  $2x - y - 2 + 7 = 0$   
 $\therefore 2x - y + 5 = 0$  (Ans.)

গ. এখানে,  $y = 3x + 4$   
বা,  $3x - y = -4$   
 $\therefore \frac{x}{-4} + \frac{y}{4} = 1$   
 $\therefore A$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $\left(\frac{-4}{3}, 0\right)$   
আবার,  $3x + y = 10$   
 $\therefore \frac{x}{10} + \frac{y}{10} = 1$   
 $\therefore B$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 10)  
‘খ’ হতে পাই,  $C$  বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 7)  
 $\therefore \Delta ABC$ -এর ক্ষেত্রফল  $= \frac{1}{2} = \begin{vmatrix} -4 & 0 & 1 & -4 \\ 3 & 10 & 7 & 0 \\ 0 & 10 & 7 & 0 \end{vmatrix}$  বর্গ একক

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{-40}{3} + 0 + 0 + 0 - 10 + \frac{28}{3} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{-40 - 30 + 28}{3} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{-42}{3} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times -14 \text{ বর্গ একক} = 7 \text{ বর্গ একক}$$

[∴ ক্ষেত্রফল কখনও ঋণাত্মক হতে পারে না।] (Ans.)

**প্রশ্ন-১৬** P(1, 4x), Q(5, x<sup>2</sup> - 1), A(t, 3t), B(t<sup>2</sup>, 2t), C(t - 2, t) এবং D(1, 1) ছয়টি বিন্দু।

ক. P ও Q বিন্দুগামী রেখার ঢাল 1 হলে x এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. x এর মানদ্বয়ের জন্য যে চারটি বিন্দু পাওয়া যায় তা ছক কাগজে স্থাপন করে দেখাও। এবং বিন্দুগুলো পর্যায়ক্রমে যোগ করে যে ক্ষেত্রটি পাওয়া যায় তার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. AB ও CD রেখাদ্বয় সমান্তরাল হলে t এর সম্ভাব্য মান নির্ণয় কর। ৪

◀ ১৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. P(1, 4x) এবং Q(5, x<sup>2</sup> - 1)

$$PQ \text{ রেখার ঢাল} = \frac{\{4x - (x^2 - 1)\}}{(1 - 5)}$$

$$= \frac{4x - x^2 + 1}{-4}$$

দেওয়া আছে, ঢাল = 1

$$\therefore \frac{4x - x^2 + 1}{-4} = 1$$

$$\text{বা, } -4 = 4x - x^2 + 1$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 4 - 1 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + x - 5 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 5) + 1(x - 5) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 1)(x - 5) = 0$$

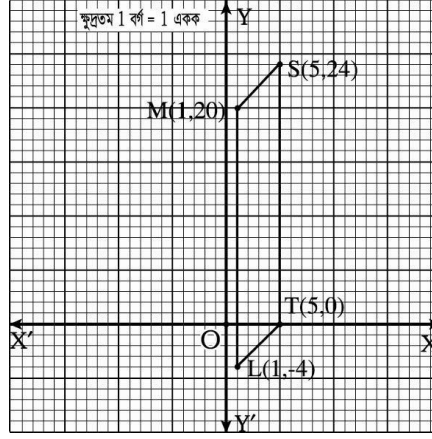
$$\therefore \text{ হয় } x + 1 = 0 \quad \therefore x = -1$$

$$\text{অথবা, } x - 5 = 0 \quad \therefore x = 5$$

$$\text{সুতরাং } x = -1, 5 \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' অংশ হতে পাই, x = -1, 5

x এর মানদ্বয়ের জন্য প্রাপ্ত বিন্দু চারটি (1, -4), (1, 20), (5, 0), (5, 24) বিন্দু চারটি ছক কাগজে দেখানো হলো :



এখন, বিন্দুগুলো যোগ করে, LTSM চতুর্ভুজ পাওয়া যায়।

$$\begin{aligned} \text{LTSM এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 5 & 5 & 1 & 1 \\ -4 & 0 & 24 & 20 & -4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} (0 + 120 + 100 - 4 + 20 - 0 - 24 - 20) \\ &= \frac{1}{2} (192) = 96 \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

$\therefore$  LTSM এর ক্ষেত্রফল = 96 বর্গ একক (Ans.)

গ. দেওয়া আছে,  $A(t, 3t)$ ,  $B(t^2, 2t)$ ,  $C(t-2, t)$ ,  $D(1, 1)$

$$\text{AB রেখার ঢাল} = \frac{3t - 2t}{t - t^2} = \frac{t}{t(1-t)} = \frac{1}{1-t}$$

$$\begin{aligned} \text{CD রেখার ঢাল} &= \frac{t-1}{t-2-1} \\ &= \frac{t-1}{t-3} \end{aligned}$$

যেহেতু AB ও CD রেখা দ্বয় সমান্তরাল;

AB এর ঢাল = CD এর ঢাল

$$\therefore \frac{1}{1-t} = \frac{t-1}{t-3}$$

$$\text{বা, } t-3 = (t-1)(1-t)$$

$$\text{বা, } t-3 = -(t^2 - 2t + 1)$$

$$\text{বা, } t-3 + t^2 - 2t + 1 = 0$$

$$\text{বা, } t^2 - t - 2 = 0$$

$$\text{বা, } t^2 - 2t + t - 2 = 0$$

$$\text{বা, } t(t-2) + 1(t-2) = 0$$

$$\text{বা, } (t+1)(t-2) = 0$$

$$\text{হয়, } t+1 = 0 \quad \text{অথবা, } t-2 = 0$$

$$\therefore t = -1 \quad \therefore t = 2$$

$$\therefore t \text{ এর সম্ভাব্য মান সমূহ : } -1, 2 \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন-১৭ 3 ঢালবিশিষ্ট একটি রেখা  $A(-1, 6)$  বিন্দু দিয়ে এবং x অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। A বিন্দুগামী অন্য একটি রেখা x অক্ষকে  $C(2, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

- ক. AB রেখার সমীকরণ গঠন কর। ২
- খ. BC রেখার ঢাল এবং  $\Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ.  $A(p^2, p + 1)$ ,  $B(2p, 5p + 2)$ ,  $C(t - 2, t)$ ,  
 $D(t, 3t)$  এবং  $AB \parallel CD$  হলে  $p$  ও  $t$  এর মধ্যে সম্পর্ক  
একটি সমীকরণ আকারে গঠন করে এবং  $p = 1$  হলে  $t$  এর  
মান নির্ণয় কর।

8

▶◀ ১৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক.  $A(-1, 6)$  বিন্দুগামী ও 3 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ,  
 $y - y_1 = m(x - x_1)$   
বা,  $(y - 6) = 3(x + 1)$   
বা,  $y - 6 = 3x + 3$   
বা,  $3x - y + 3 + 6 = 0$   
বা,  $3x - y + 9 = 0$   
 $\therefore$  AB রেখার সমীকরণ,  $3x - y + 9 = 0$  (Ans.)

খ. রেখাটি x অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে।  
তাহলে B বিন্দুতে কোটি,  $y = 0$   
বা,  $3x - 0 + 9 = 0$   
বা,  $3x = -9$   
 $\therefore x = -3$   
 $\therefore$  B বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(-3, 0)$   
দেওয়া আছে, C বিন্দুর স্থানাঙ্ক  $(2, 0)$

$$\therefore BC \text{ রেখার ঢাল} = \frac{0 - 0}{2 + 3} = 0$$

$\therefore$  BC রেখা ঢাল শূন্য। (Ans.)

$$\therefore ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -1 & -3 & 2 & -1 \\ 6 & 0 & 0 & 6 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + 12 + 18 + 0 + 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 15 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $A(p^2, p + 1)$

$B(2p, 5p + 2)$ ,  $C(t - 2, t)$ ,  $D(t, 3t)$

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5p + 2 - p - 1}{2p - p^2}$$

$$= \frac{4p + 1}{2p - p^2}$$

$$\text{এবং } CD \text{ রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3t - t}{t - t + 2} = \frac{2t}{2} = t$$

যেহেতু  $AB \parallel CD$ , সুতরাং AB এর ঢাল = CD, এর ঢাল

$$\text{অর্থাৎ } t = \frac{4p + 1}{2p - p^2}$$

$$\text{বা, } 4p + 1 = 2pt - p^2t$$

$$\text{বা, } p^2t - 2pt + 4p + 1 = 0$$

$\therefore$  ইহাই নির্ণেয় সম্পর্ক।

$$\text{আবার, } t = \frac{4p + 1}{2p - p^2}$$

$$p = 1 \text{ হলে, } t = \frac{4 \cdot 1 + 1}{2 \cdot 1 - 1^2}$$

$$= \frac{4 + 1}{2 - 1} = \frac{5}{1} = 5$$

$\therefore p = 1$  হলে,  $t = 5$  (Ans.)

**প্রশ্ন-১৮** ▶ একটি চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ যথাক্রমে  $P(-4, 0)$ ,  $Q(4, 0)$ ,  $R(4, 4)$  এবং  $S(-4, 4)$ .

ক. PR কর্ণের সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ.  $A(x, y)$  বিন্দু হতে  $y$  অক্ষের দূরত্ব এবং  $Q(4, 0)$

বিন্দুর দূরত্ব সমান। প্রমাণ কর যে,  $y^2 - 8x + 16 = 0$ . ৪

গ. QS কর্ণের সমান্তরাল এমন একটি সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর যা মূলবিন্দু দিয়ে যায়। ৪

▶◀ ১৮ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক.  $P(-4, 0)$  এবং  $R(4, 4)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

$$\text{বা, } \frac{y - 0}{4 - 0} = \frac{x + 4}{4 + 4}$$

$$\text{বা, } \frac{y}{4} = \frac{x + 4}{8}$$

$$\text{বা, } y = \frac{x + 4}{2}$$

$$\text{বা, } 2y = x + 4$$

$$\therefore x - 2y + 4 = 0 \text{ (Ans.)}$$

খ.  $A(x, y)$  বিন্দু থেকে  $y$  অক্ষের দূরত্ব =  $x$

$$A(x, y) \text{ বিন্দু থেকে } Q(4, 0) \text{ বিন্দুর দূরত্ব} = \sqrt{(x - 4)^2 + (y - 0)^2}$$

$$\text{শর্তমতে, } \sqrt{(x - 4)^2 + (y - 0)^2} = x$$

$$\text{বা, } x^2 - 8x + 16 + y^2 = x^2 \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\therefore y^2 - 8x + 16 = 0 \text{ (প্রমাণিত)}$$

গ. আমরা জানি, সমান্তরাল সরলরেখার ঢাল সমান।

$$\therefore \text{QS রেখার ঢাল } m = \frac{4 - 0}{-4 - 4} = \frac{4}{-8} = -\frac{1}{2}$$

$\therefore$  মূলবিন্দুগামী রেখার সমীকরণ,

$$y = mx$$

$$\text{এখানে, } m = -\frac{1}{2}$$

$$\therefore y = -\frac{1}{2}x$$

$$x + 2y = 0 \text{ (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-১৯** ▶  $4x + 5y = 20$  একটি সরলরেখার সমীকরণ।

ক. রেখাটির ঢাল ও  $Y$ -অক্ষের ছেদাংশ নির্ণয় কর। ২

খ. যদি রেখাটি  $X$  ও  $Y$  অক্ষকে যথাক্রমে  $A$  ও  $B$

বিন্দুতে ছেদ করে তবে  $AB$  রেখাংশের দৈর্ঘ্য এবং

$\Delta AOB$  এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. উৎপন্ন  $\Delta AOB$  কে ভূমির উপর একপাক ঘুরালে যে

ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

ক. রেখাটি,  $4x + 5y = 20$  .....(i)

বা,  $5y = -4x + 20$

বা,  $y = -\frac{4}{5}x + \frac{20}{5}$

$\therefore y = -\frac{4}{5}x + 4$ . যা,  $y = mx + c$  আকৃতির।

$\therefore$  রেখাটির ঢাল,  $m = -\frac{4}{5}$  এবং  $c = 4$

আমরা জানি,

$y = mx + c$  সরলরেখার  $c$  হলো  $y$  অক্ষের ছেদাংশ।

$\therefore 4x + 5y = 20$  সমীকরণে  $y$  অক্ষের ছেদাংশ,  $c = 4$  (Ans.)

খ. (i) নং রেখাটি X-অক্ষকে যদি A বিন্দুতে ছেদ করে, তবে A বিন্দুর কোনটি,  $y = 0$

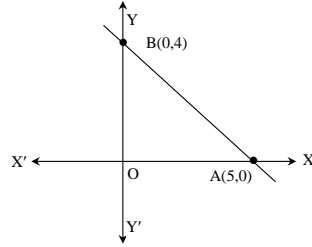
$\therefore 4x + 5 \cdot 0 = 20$

বা,  $4x = 20$

$\therefore x = 5$

$\therefore$  A বিন্দুর স্থানাংক (5, 0)

আবার, (i) নং রেখাটি যদি y অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে, তবে B বিন্দুর ভূজ,  $x = 0$ .



$\therefore 4 \cdot 0 + 5y = 20$

বা,  $5y = 20$

$\therefore$  B বিন্দুর স্থানাংক (0, 4)

AB রেখাংশের দৈর্ঘ্য =  $\sqrt{(5-0)^2 + (0-4)^2}$   
 $= \sqrt{25 + 16}$   
 $= \sqrt{41}$  একক

OAB ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল =  $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \end{vmatrix}$  বর্গ একক  
 $= \frac{1}{2} (20 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0)$  বর্গ একক  
 $= \frac{1}{2} \times 20$  একক  
 $= 10$  বর্গ একক (Ans.)

গ. মনে করি,  $\Delta AOB$  এর ভূমি =  $OA$ ।  $OA$  এর উপর একপাক ঘুরালে যে ঘনবস্তুটি উৎপন্ন হয় তা কোণক।

$\therefore$  কোণকের ব্যাসার্ধ,  $r = OA = x$

অক্ষের ছেদাংশ = 5 একক [‘ক’ হতে]

$\therefore$  কোণকের উচ্চতা,  $h = OB = y$  অক্ষের ছেদাংশ = 4 একক।

$\therefore$  কোণকের হেলানো তল,  $l = \sqrt{(4)^2 + (5)^2}$   
 $= \sqrt{16 + 25}$   
 $= \sqrt{41} = 6.403$  একক

$\therefore$  কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল =  $\pi r(r + l)$  বর্গ একক

$$= 3 \cdot 1416 \times 5(5 + 6 \cdot 403) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 179 \cdot 12 \text{ বর্গ একক (প্রায়) (Ans.)}$$

এবং কোণকের আয়তন =  $\frac{1}{3} \pi r^2 h$  ঘন একক

$$= \frac{1}{3} \times 3 \cdot 1416 \times (5)^2 \times 4 \text{ ঘন একক}$$

$$= 104 \cdot 72 \text{ ঘন একক (প্রায়) (Ans.)}$$

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন-২২ → A(1, 4a) এবং B(5, a<sup>2</sup> - 1) বিন্দুগামী রেখার ঢাল - 1

- ক. দেখাও যে, a এর দুইটি মান রয়েছে। ২
- খ. a এর মানদ্বয়ের জন্য যে চারটি বিন্দু পাওয়া যায় তাদের C, D, E ও F ধরে গঠিত চতুর্ভুজ CDEF এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪
- গ. চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়ত? তোমার মতামতের পক্ষে যুক্তি দাও। ৪

▶ ২২নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. দেওয়া আছে, A(1, 4a) এবং B(5, a<sup>2</sup> - 1) এবং ঢাল - 1  
আমরা জানি, (x<sub>1</sub>y<sub>1</sub>) এবং (x<sub>2</sub>y<sub>2</sub>) বিন্দুগামী সরলরেখার ঢাল,

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\therefore m = \frac{a^2 - 1 - 4a}{5 - 1}$$

$$\text{বা, } m = \frac{a^2 - 1 - 4a}{4}$$

$$\text{বা, } -1 = \frac{a^2 - 1 - 4a}{4} [\because \text{ঢাল} = m = -1]$$

$$\text{বা, } a^2 - 4 - 4a = -4$$

$$\text{বা, } a^2 - 1 - 4a + 4 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 4a + 3 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 3a - a + 3 = 0$$

$$\text{বা, } a(a - 3) - 1(a - 3) = 0$$

$$\text{বা, } (a - 3)(a - 1) = 0$$

$$\text{হয়, } a - 3 = 0 \quad \text{অথবা, } a - 1 = 0$$

$$\therefore a = 3 \quad \therefore a = 1$$

সুতরাং a এর দুইটি মান আছে (দেখানো হলো)

খ. 'ক' হতে প্রাপ্ত a এর মান বসিয়ে পাই,

$$a = 1 \text{ এর জন্য বিন্দু দুইটি } (1, 4) \text{ ও } (5, 0)$$

$$a = 3 \text{ " " " " } (1, 12) \text{ ও } (5, 8)$$

$$\therefore \text{ বিন্দু চারটি } C(1, 4), D(5, 0), E(5, 8) \text{ ও } F(1, 12)$$

বিন্দু চারটিকে ঘড়ির কাটার O বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র FDEF এর ক্ষেত্রফল।

$$= \frac{1}{2} \left| \begin{array}{ccc} 1 & 5 & 5 \\ 4 & 0 & 8 \\ 1 & 12 & 4 \end{array} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (1 \times 0 + 5 \times 8 + 5 \times 12 + 1 \times 4 - 4 \times 5 - 0 \times 5$$

- 1 \times 8 - 1 \times 12) বর্গ একক

$$= \frac{1}{2} (0 + 40 + 60 + 4 - 20 - 0 - 8 - 12) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (104 - 40) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 64 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 32 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত বিন্দু চারটি হলো

C(1, 4), D(5, 0), E(5, 8), F(1, 12)

এখন,

$$\begin{aligned} \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (0-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + (-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DE বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-5)^2 + (8-0)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{0^2 + 8^2} \text{ একক} \\ &= 8 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{EF বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-5)^2 + (12-8)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + 4^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-1)^2 + (4-12)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{0^2 + (-8)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{8^2} \text{ একক} \\ &= 8 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{কর্ণ CE বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (8-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং কর্ণ CE বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-5)^2 + (12-0)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + 12^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16+144} \text{ একক} \\ &= \sqrt{160} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{10} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\text{CD} = \text{EF} = 4\sqrt{2}, \text{DE} = \text{FC} = 8 \text{ এবং } \text{CE} \neq \text{DF}$$

চতুর্ভুজটির বিপরীত বাহুগুলো পরস্পর সমান বলে চতুর্ভুজটি সামান্তরিক বা আয়ত হতে পারে, কিন্তু কর্ণদ্বয় অসমান বলে চতুর্ভুজটি একটি সামান্তরিক।

প্রশ্ন-২৩ → A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) এবং D(8, 3) কোন চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষবিন্দু।

- ক. AB রেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২
- খ. প্রমাণ কর যে, ABCD একটি আয়তক্ষেত্র। ৪
- গ. ABCD চতুর্ভুজের শীর্ষবিন্দুসমূহকে ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে ধরে নিয়ে উক্ত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ২৩ নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

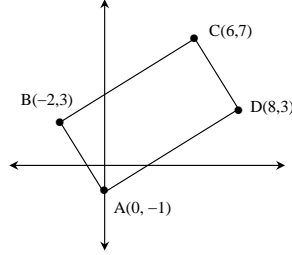
ক. দেওয়া আছে,

$$A(0, -1), B(-2, 3)$$

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{3+1}{-2-0} = \frac{4}{-2} = -2 \text{ (Ans.)}$$

খ. ABCD চতুর্ভুজে A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7) ও D(8, 3)

$$\begin{aligned} \text{এখানে, AB এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-2-0)^2 + (3+1)^2} \\ &= \sqrt{(-2)^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{20} \text{ একক} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} BC \text{ এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(7-3)^2 + (6+2)^2} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + 8^2} \\ &= \sqrt{16 + 64} \\ &= \sqrt{80} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CD \text{ এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(8-6)^2 + (3-7)^2} \\ &= \sqrt{2^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{4 + 16} \\ &= \sqrt{20} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং AD এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(8-0)^2 + (3+1)^2} \\ &= \sqrt{8^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{64 + 16} \\ &= \sqrt{80} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{আবার, কর্ণ AC এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0-6)^2 + (-1-7)^2} \\ &= \sqrt{36 + 64} \\ &= \sqrt{100} = 10 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং কর্ণ BD এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(8+2)^2 + (3-3)^2} \\ &= \sqrt{10^2 + 0^2} \\ &= 10 \text{ একক} \end{aligned}$$

∴ AB = CD, BC = AD এবং কর্ণ AC = কর্ণ BD

∴ A, B, C, D বিন্দুগুলো দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজ একটি আয়ত। (প্রমাণিত)

গ. A, B, C ও D বিন্দুগুলো ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিক নিয়ে

$$\begin{aligned} \therefore ABCD \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 8 & 6 & -2 & 0 \\ -1 & 3 & 7 & 3 & -1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \{(0+56+18+2) - (-8+18-14)\} \\ &= \frac{1}{2} \{76 - (-4)\} \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \times 80 = 40 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

বর্গ একক

**প্রশ্ন-২৪** ▶ নিচের সরলরেখার চারটি সমীকরণ লব কর:

i.  $y = x + 3$

ii.  $y = x - 3$

iii.  $y = -x + 3$

iv.  $y = -x - 3$

- ?** ক. (i) ও (iii) নং রেখার ছেদবিন্দু নির্ণয় কর। ২  
 খ. দেখাও যে, রেখা চারটি দ্বারা গঠিত চতুর্ভুজ একটি বর্গ। ৪  
 গ. ২টি ভিন্ন পদ্ধতিতে চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶ ২৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶

ক. প্রদত্ত সমীকরণ দুটি,  $y = x + 3$  .....(i)

$$y = -x + 3$$
 .....(iii)

(i) হতে পাই,

$$x - y + 3 = 0$$
 .....(a)

$$x + y - 3 = 0$$
 .....(b)

(a) ও (b) যোগ করে পাই,

$$2x = 0$$

$$\therefore x = 0$$

$$(i) \text{ নং হতে } 0 - y + 3 = 0$$

$$\therefore y = 3$$

নির্ণেয় ছেদ বিন্দু (0, 3) (Ans.)

খ. প্রদত্ত সমীকরণ চারটি,

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

$$y = x - 3$$
 .....(ii)

$$y = -x + 3$$
 .....(iii)

$$y = -x - 3$$
 .....(iv)

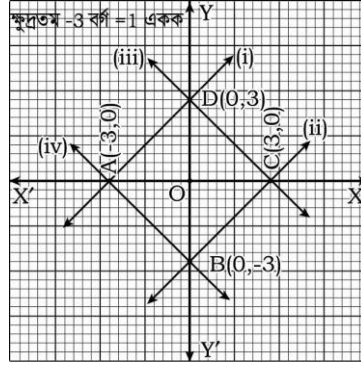
এখন, (i) নং সমীকরণের x ও y অক্ষের উপর অবস্থিত বিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক (-3, 0) ও (0, 3)

আবার, (ii) নং সমীকরণের x ও y অক্ষের উপর অবস্থিত বিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক (3, 0) ও (0, -3)

আবার, (iii) নং সমীকরণের x ও y অক্ষের উপর অবস্থিত বিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক (3, 0) ও (0, 3)

এবং (iv) নং সমীকরণের x ও y অক্ষের উপর অবস্থিত বিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক (-3, 0) ও (0, -3)

উপরিউক্ত বিন্দুগুলো XY সমতলে স্থাপন করে দেখানো হলো:



চিত্র হতে দেখা যায় যে, রেখা চারটি একটি চতুর্ভুজ নির্দেশ করে।

ধরি, চতুর্ভুজটি ABCD যার শীর্ষ বিন্দুগুলোর স্থানাঙ্ক যথাক্রমে, A(-3, 0), B(0, -3), C(3, 0) এবং D(0, 3)

$$\begin{aligned} \text{এখানে, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0+3)^2 + (-3-0)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(3-0)^2 + (0+3)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0-3)^2 + (0-3)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DA বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(-3-0)^2 + (0-3)^2} \\ &= \sqrt{9+9} = 3\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

অতএব, AB = BC = CD = DA =  $3\sqrt{2}$  একক

আবার, কর্ণ, AC = BD = 6 একক [চিত্র হতে]

∴ ABCD চতুর্ভুজটি একটি বর্গক্ষেত্র (দেখানো হলো)

গ. প্রথম পদ্ধতি :

A, B, C, D বিন্দু চারটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে নিয়ে,

অতএব, ABCD চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -3 & 0 & 3 & 0 & -3 \\ 0 & -3 & 0 & 3 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (9 + 0 + 9 + 0 - 0 + 9 - 0 + 9) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 36 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 18 \text{ বর্গ একক (Ans)}$$

দ্বিতীয় পদ্ধতি:

যেহেতু বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য, a =  $3\sqrt{2}$  একক

$$\therefore \text{ক্ষেত্রফল} = a^2 = (3\sqrt{2})^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 9 \times 2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 18 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-২৫** A(-1, 3), B(2, -1) ও C(k, 2k-5) একই সমতলে অবস্থিত তিনটি বিন্দু।

ক. AB সরলরেখার ঢাল নির্ণয় কর। ২

খ. C বিন্দুটি AB সরলরেখার উপর অবস্থিত হলে k এর মান নির্ণয় কর। ৪

গ.  $\frac{1}{3}$  ঢালবিশিষ্ট এবং C বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। রেখাটি y অক্ষ হতে কত একক দৈর্ঘ্য ছিন্ন করে? ৪

ক. দেওয়া আছে,  $A(-1, 3)$  ও  $B(2, -1)$

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল } m_1 = \frac{-1-3}{2+1} = -\frac{4}{3} \text{ (Ans.)}$$

খ. AB রেখার সমীকরণ,

$$\frac{y-3}{3-(-1)} = \frac{x-(-1)}{-1-2}$$

$$\text{বা, } \frac{y-3}{4} = \frac{x+1}{-3}$$

$$\text{বা, } 4x+4 = -3y+9$$

$$\text{বা, } 4x+3y+4-9=0$$

$$\text{বা, } 4x+3y-5=0$$

$C(k, 2k-5)$  বিন্দুটি AB রেখার উপর অবস্থিত।

$$\therefore 4k+3(2k-5)-5=0$$

$$\text{বা, } 4k+6k-15-5=0$$

$$\text{বা, } 10k-20=0$$

$$\therefore k=2 \text{ (Ans.)}$$

গ. (খ) হতে পাই,  $k=2$

$$\therefore C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (2, 2 \cdot 2 - 5) \text{ বা } (2, -1)$$

$$\text{দেওয়া আছে ঢাল } m = \frac{-1}{3}$$

এখন,  $m$  ঢালবিশিষ্ট ও  $(x_1, y_1)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,

$$y-y_1 = m(x-x_1)$$

$$\text{বা, } y-(-1) = \frac{-1}{3}(x-2)$$

$$\text{বা, } y+1 = \frac{-1}{3}(x-2)$$

$$\text{বা, } 3y+3 = -x+2$$

$$\text{বা, } 3y+x+3-2=0$$

$$\therefore x+3y+1=0 \dots\dots\dots(i)$$

এটিই নির্ণেয় সমীকরণ।

(i) নং হতে পাই,

$$x+3y+1=0$$

$$\text{বা, } 3y = -x-1$$

$$\text{বা, } y = \frac{-1}{3}x - \frac{1}{3}$$

$$y = mx + c \text{ এর সাথে তুলনা করে পাই, } c = -\frac{1}{3}$$

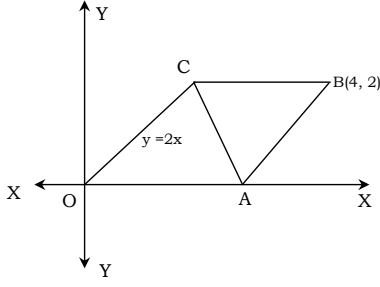
$\therefore$  সরলরেখাটি  $y$  অক্ষের ঋণাত্মক দিকে  $\frac{1}{3}$  একক দৈর্ঘ্য ছেদ করে।

প্রশ্ন-২৬  $\rightarrow$  OABC একটি সামান্তরিক; OA, x - অক্ষ বরাবর অবস্থিত। OC রেখার সমীকরণ  $y = 2x$  এবং B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (4, 2).



- ক. C বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় কর। ২
- খ. AC কর্ণের সমীকরণ নির্ণয় কর। ৪
- গ. সামান্তরিকটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

ক.



OA বাহু, x-অক্ষ বরাবর।

OABC সামান্তরিক হওয়ায়,  $OA \parallel BC$ ,  $OC \parallel AB$

$\therefore$  B বিন্দুর কোটি এবং C বিন্দুর কোটি একই।

অতএব, C বিন্দুর কোটি = 2

দেওয়া আছে,

OC রেখার সমীকরণ,  $y = 2x$

বা,  $2 = 2x$

$\therefore x = 1$

$\therefore$  C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 2) (Ans.)

খ. OABC সামান্তরিক হওয়ায়  $OA \parallel BC$  এবং  $OA = BC$ .

দেওয়া আছে, B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (4, 2)

এবং 'ক' হতে পাই, C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 2)

$$\therefore OA = BC = \sqrt{(4-1)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{9+0} \\ = 3 \text{ একক}$$

OA, x-অক্ষ বরাবর অবস্থিত এবং O মূলবিন্দু।

সুতরাং OA রেখার দূরত্ব A বিন্দুর ভূজের সমান।

$\therefore$  A বিন্দুর স্থানাঙ্ক (3, 0)

$$\therefore AC \text{ কর্ণের সমীকরণ, } \frac{x-3}{3-1} = \frac{y-0}{0-2}$$

$$\text{বা, } \frac{x-3}{2} = \frac{y}{-2}$$

$$\text{বা, } x-3 = -y$$

$$\therefore x+y-3=0$$

গ. 'খ' হতে পাই,

A বিন্দুর স্থানাঙ্ক (3, 0)

B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (4, 2)

C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 2)

যেহেতু OABC সামান্তরিকে O মূলবিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 0)। O(0, 0), A(3, 0), B(4, 2), C(1, 2) শীর্ষ চারটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে বিবেচনা

করে ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 2 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0+6+8+0-0-2-0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 12 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 6 \text{ বর্গ একক}$$

$\therefore$  OABC সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 6 বর্গ একক। (Ans.)

