

## একাদশ অধ্যায়

## স্থানাঙ্ক জ্যামিতি

### 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  $y \neq 5$

$$\therefore y = -1$$

$$\therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (-2, -1)$$

খ. ABC ত্রিভুজের শীর্ষবিন্দুগুলো A(-2, -1), B(5, 4) ও C(6, 7)

$$\begin{aligned} \text{এখন, AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{\{5 - (-2)\}^2 + \{4 - (-1)\}^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(5+2)^2 + (4+1)^2} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{7^2 + 5^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{49 + 25} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{74} \text{ একক}$$

$$\therefore AB^2 = 74$$

$$BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(6 - 5)^2 + (7 - 4)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{1^2 + 3^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{1 + 9} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{10} \text{ একক}$$

$$\therefore BC^2 = 10$$

$$AC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{\{6 - (-2)\}^2 + \{7 - (-1)\}^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{(6 + 2)^2 + (7 + 1)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{8^2 + 8^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{64 + 64} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{128} \text{ একক}$$

এখানে, ABC ত্রিভুজের বৃহত্তর বাহু AC

$$\text{কিন্তু } AC^2 = 128 \neq 74 + 10 = AB^2 + BC^2$$

$$\text{অর্থাৎ, } AC^2 \neq AB^2 + BC^2$$

$\therefore$  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)।

$$\text{এখানে, } AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{74} \text{ একক}$$

$$BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{10} \text{ একক}$$

$$CD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-1 - 6)^2 + (2 - 7)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{7^2 + 5^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{49 + 25} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{74} \text{ একক}$$

$$\text{ও } AD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{10} \text{ একক (দেওয়া আছে)}$$

$$\therefore AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = CD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{74} \text{ একক} \quad [\text{বিপরীত বাহু}]$$

$$\text{এবং } BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = AD \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{10} \text{ একক} \quad [\text{বিপরীত বাহু}]$$

$\therefore$  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। ৪

গ. y অক্ষের কোন বিন্দুতে A ও B

সমদূরবর্তী তা নির্ণয় কর। ৪

▶▶ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶▶

ক. দেওয়া আছে, A(6, 8), B(6, 0)

$$\begin{aligned}\therefore \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-6)^2 + (8-0)^2} \\ &= \sqrt{64+0} \\ &= \sqrt{64} \\ &= 8 \text{ একক। (Ans.)}\end{aligned}$$

খ. ধরি, মূলবিন্দু, O(0, 0)

$$\begin{aligned}\therefore \text{OA বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(0-6)^2 + (0-8)^2} \\ &= \sqrt{36+64} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{OA}^2 = 100 \text{ বর্গ একক।}$$

$$\begin{aligned}\text{OB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(6-0)^2 + (0-0)^2} \\ &= \sqrt{36+0} \\ &= \sqrt{6^2} \\ &= 6 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\therefore \text{OB}^2 = 36 \text{ বর্গ একক।}$$

'ক' হতে পাই,

$$\text{AB} = 8 \text{ একক}$$

$$\therefore AB^2 = 64 \text{ বর্গ একক।}$$

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 বিন্দুত্রয় একই সরলরেখায় অবস্থিত।

$\therefore$  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

$$\begin{aligned}
&= AB + BC + AC \\
&= (17 + 15 + 22.672) \text{ একক} \\
&= 54.672 \text{ একক। (Ans.)}
\end{aligned}$$

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 কেন? ৪

▶◀ ৪ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে, A ( - 3, 6) ও B(7, 6)

$$\therefore AB = \sqrt{(-3 - 7)^2 + (6 - 6)^2}$$

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

$$= 10 \text{ একক}$$

নির্ণেয় দূরত্ব = 10 একক

খ. দেওয়া আছে, A ( - 3, 6), B(7, 6) এবং C(x, 0)

$$\therefore AC = \sqrt{(-3 - x)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$= \sqrt{9 + x^2 + 6x + 36}$$

$$= \sqrt{x^2 + 6x + 45}$$

$$\text{এবং } BC = \sqrt{(7 - x)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$= \sqrt{49 + x^2 - 14x + 36}$$

$$= \sqrt{x^2 - 14x + 85}$$

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]

$$\therefore AB = 10 \text{ একক [(ক) অংশ হতে প্রাপ্ত]}$$

$$BC = \sqrt{(7 - 2)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$= \sqrt{25 + 36}$$

$$= \sqrt{61} \text{ একক।}$$

$$\text{আবার, CA} = \sqrt{(2 + 3)^2 + (6 - 0)^2}$$

$$= \sqrt{5^2 + 6^2}$$

$$= \sqrt{25 + 36}$$

$$= \sqrt{61} \text{ একক।}$$

$$\Delta ABC \text{ এর } AC = BC = \sqrt{61} \text{ একক।}$$

$\therefore \Delta ABC$  একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।

**প্রশ্ন-৫**  $\triangleright$  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। 8

গ. দেখাও যে, বিন্দু চারটি আয়তক্ষেত্রের  
শীর্ষবিন্দু। 8

**৫ নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. ধরি, মূলবিন্দু, O(0, 0)

দেওয়া আছে, A(7, 2)

$$\therefore OA = \sqrt{(0 - 7)^2 + (0 - 2)^2}$$

$$= \sqrt{49 + 4}$$

$$= \sqrt{53} \text{ একক।}$$

$$\text{নির্ণেয় দূরত্ব} = \sqrt{53} \text{ একক।}$$

খ. দেওয়া আছে, A (7, 2), B(-4, 2), C(-4, -3) D(7, -3)

$$\therefore AB = \sqrt{(7 + 4)^2 + (2 - 2)^2}$$

$$= \sqrt{11^2 + 0}$$

$$= 11 \text{ একক।}$$

$$BC = \sqrt{(-4 + 4)^2 + (2 + 3)^2}$$

$$= \sqrt{0 + 5^2}$$

$$= 5 \text{ একক।}$$

$$CD = \sqrt{(7 + 4)^2 + (-3 + 3)^2}$$

$$= \sqrt{11^2 + 0}$$

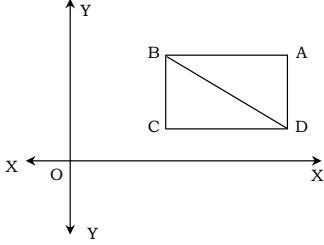
= 11 একক।

$$\begin{aligned} DA &= \sqrt{(7-7)^2 + (-2-3)^2} \\ &= \sqrt{0+5^2} \\ &= 5 \text{ একক।} \end{aligned}$$

∴ ABCD চতুর্ভুজের পরিসীমা

$$\begin{aligned} &= (11 + 11 + 5 + 5) \text{ একক} \\ &= 32 \text{ একক। (Ans.)} \end{aligned}$$

গ.



‘খ’ হতে পাই,

$$AB = CD \text{ এবং } BC = AD$$

সুতরাং বলা যায়, ABCD একটি

সামান্তরিক অথবা আয়ত।

$$\begin{aligned} \text{কর্ণ } BD &= \sqrt{(7+4)^2 + (-3-2)^2} \\ &= \sqrt{(11)^2 + (-5)^2} \\ &= \sqrt{121+25} \\ &= \sqrt{146} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\text{এখন, } BD^2 = 146, AB^2 = (11)^2 = 121,$$

$$AD^2 = 5^2 = 25$$

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

$$= 121 + 25$$

$$= 146$$

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

∴ পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে ABD একটি সমকোণী ত্রিভুজ এবং  $\angle BAD = \text{সমকোণ}$ ।

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।

খ. ABCD চতুর্ভুজের পরিসীমা নির্ণয়  
কর। 8

গ. ABCD চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না  
আয়তক্ষেত্র তা তোমার উত্তরের  
স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও। 8

▶▶ 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)

$$\begin{aligned}\therefore AB &= \sqrt{(6-2)^2 + (11-5)^2} \\ &= \sqrt{(4)^2 + (6)^2} \\ &= \sqrt{16 + 36} \\ &= \sqrt{52} \\ &= 7.211 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(2-14)^2 + (5-5)^2} \\ &= \sqrt{(-12)^2 + 0} \\ &= \sqrt{(12)^2} \\ &= 12 \text{ একক।}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CD &= \sqrt{(14-18)^2 + (5-11)^2} \\ &= \sqrt{16 + 36} \\ &= \sqrt{52} \\ &= 7.211 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$AD = \sqrt{(6-18)^2 + (11-11)^2}$$

$$= \sqrt{(-12)^2 + 0^2}$$

$$= 12 \text{ একক}$$

∴ ABCD চতুর্ভুজের পরিসীমা

$$= (7.211 + 12 + 7.211 + 12) \text{ একক}$$

$$= 38.422 \text{ একক। (Ans.)}$$

গ. ABCD চতুর্ভুজের AB বাহু = CD বাহু

এবং BC বাহু = DA বাহু [(খ) অংশে হতে প্রাপ্ত]

অতএব, বিপরীত বাহুদ্বয় সমান।

সুতরাং বলা যায় যে, ABCD একটি সামান্তরিক অথবা আয়তক্ষেত্র

কিন্তু চতুর্ভুজের কর্ণ  $AC \neq$  কর্ণ  $BD$  [(ক) 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

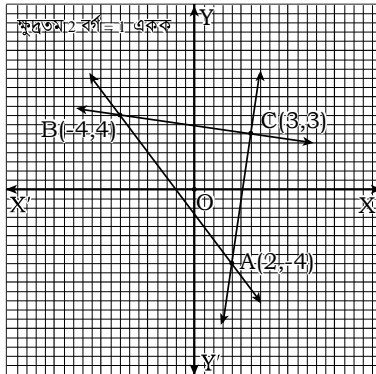
খ. দেখাও যে, এটি একটি সমদ্বিবাহু  
ত্রিভুজ। ৪

**?**

গ. ABCD চতুর্ভুজের D বিন্দুর  
স্থানাঙ্ক  $(-5, -3)$  হলে দেখাও  
যে, ABCD একটি বর্গক্ষেত্র এবং  
এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶◀ এনং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক.



XY সমতলে ABC ত্রিভুজটি অঙ্কন করা হলো।

খ.  $\Delta ABC$  এর  $A(2, -4)$ ,  $B(-4, 4)$ ,  $C(3, 3)$

$$\text{এখানে, } AB = \sqrt{(-4 - 2)^2 + (4 + 4)^2}$$

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

$$= \sqrt{100}$$

$$= 10 \text{ একক।}$$

$$BC = \sqrt{(-4 - 3)^2 + (4 - 3)^2}$$

$$= \sqrt{49 + 1}$$

$$= \sqrt{50}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ একক।}$$

$$AC = \sqrt{(3 - 2)^2 + (3 + 4)^2}$$

$$= \sqrt{1 + 49}$$

$$= \sqrt{50}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\therefore BC = AC$$

$\therefore ABC$  একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ। (দেখানো হলো)

গ.  $ABC$  ত্রিভুজে  $AC = 5\sqrt{2}$  একক

$$BC = 5\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{এবং } AB = 10 \text{ একক}$$

$$\text{এখানে, } AC^2 + BC^2 = (5\sqrt{2})^2 + (5\sqrt{2})^2$$

$$= 50 + 50$$

$$= 100$$

$$= (10)^2$$

$$= AB^2$$

$\therefore \angle C = 1$  এক সমকোণ [পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুসারে]

আবার, দেওয়া আছে,  $AD = BD$

$\therefore AC = CB = BD = AD$  এবং  $\angle C = 1$  সমকোণ।

$$\text{এখন, } AD = \sqrt{(2 + 5)^2 + (-4 + 3)^2}$$

$$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{এবং } BD = \sqrt{(-4 + 5)^2 + (4 + 3)^2}$$

$$= \sqrt{1 + 49}$$

$$= \sqrt{50}$$

$$= 5\sqrt{2} \text{ একক।}$$

$\therefore$  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)

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

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

$$\text{'ক' হতে } BC = \sqrt{2}$$

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

অর্থাৎ  $AB + BC > AC$  হবে

$$\sqrt{2} + \sqrt{2} > 2$$

$$\text{বা, } 2\sqrt{2} > 2$$

$$BC + AC > AB \quad \text{এবং } AB + AC > BC$$

$$\text{বা, } \sqrt{2} + 2 > \sqrt{2} \quad \text{বা, } \sqrt{2} + 2 > \sqrt{2}$$

∴ তিনটি বিন্দু দ্বারা ত্রিভুজ গঠন করা সম্ভব।

$$\Delta ABC \text{ এ } AB^2 + BC^2 = AC^2, \text{ বা, } (\sqrt{2})^2 + (\sqrt{2})^2 = (2)^2$$

$$\text{বা, } 2 + 2 = 4$$

$$\text{বা, } 4 = 4$$

$$\text{আবার, } \Delta ABC \text{ এ } AB = AC = \sqrt{2}$$

∴ 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,

$$AB = BC = AD = \sqrt{2}$$

$$\text{এখন } CD = \sqrt{(1-2)^2 + (0-1)^2}$$

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

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

$$= \sqrt{2} \text{ একক}$$

$$\text{এখানে } AB = BC = CD = AD = \sqrt{2},$$

সুতরাং চতুর্ভুজটি একটি বর্গ অথবা একটি রম্বস।

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

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

$$= 2 \text{ একক}$$

∴ 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 স্থানাংক 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,

$$\begin{aligned} AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2.2^2 + 20.2 + 52} \\ &= \sqrt{8 + 40 + 52} \\ &= \sqrt{100} \\ &= 10 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{2.2^2 - 6.2 + 29} \\ &= \sqrt{8 - 12 + 29} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\text{এবং } BC \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = 5\sqrt{5} \text{ একক}$$

$$\text{যেহেতু } AB \neq BC \neq AC$$

$\therefore$  ত্রিভুজটি বিষমবাহু।

$$\begin{aligned} \text{আবার, } AB^2 + AC^2 &= 10^2 + 5^2 \\ &= 100 + 25 \\ &= 125 \\ &= (5\sqrt{5})^2 \\ &= BC^2 \end{aligned}$$

$\therefore \triangle ABC$  সমকোণী ত্রিভুজ।

$\therefore$  ত্রিভুজটি সমকোণী এবং বিষমবাহু। (প্রমাণিত)

**গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধা**

**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।

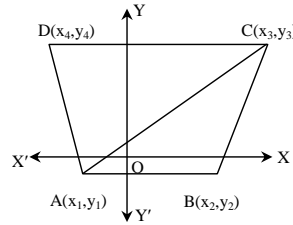
ক.  $XY$  তলে  $ABCD$  চতুর্ভুজের আনুমানিক চিত্র অঙ্কন কর। ২

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।

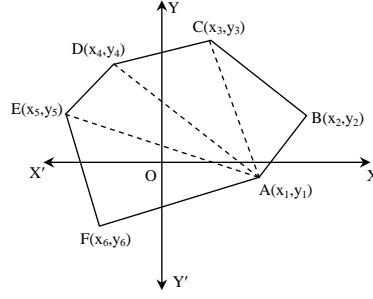
∴ চতুর্ভুজক্ষেত্র  $ABCD$  এর ক্ষেত্রফল = ত্রিভুজক্ষেত্র  $ABC$  এর ক্ষেত্রফল + ত্রিভুজক্ষেত্র  $ACD$  এর ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \\
 &= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_1y_3) \\
 &\quad + \frac{1}{2} (x_1y_3 + x_3y_4 + x_4y_1 - x_3y_1 - x_4y_3 - x_1y_4) \\
 &= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 - x_4y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_4y_3 - x_1y_4) \\
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix}
 \end{aligned}$$

সুতরাং চতুর্ভুজক্ষেত্র  $ABCD$  এর ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক।}$$

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

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix} + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_3 & x_4 & x_1 \\ y_1 & y_3 & y_4 & y_1 \end{vmatrix} \\
 &\quad + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_4 & x_5 & x_1 \\ y_1 & y_4 & y_5 & y_1 \end{vmatrix} + \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_5 & x_6 & x_1 \\ y_1 & y_5 & y_6 & y_1 \end{vmatrix} \\
 &= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 + x_2y_1 - x_3y_2 - x_1y_3) \\
 &\quad + \frac{1}{2} (x_1y_3 + x_3y_4 + x_4y_1 - x_3y_1 - x_4y_3 - x_1y_4) \\
 &+ \frac{1}{2} (x_1y_4 + x_4y_5 + x_5y_1 - x_4y_1 - x_5y_4 - x_1y_5) \\
 &\quad + \frac{1}{2} (x_1y_5 + x_5y_6 + x_6y_1 - x_5y_1 - x_6y_5 - x_1y_6) \\
 &= \frac{1}{2} (x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 + x_4y_5 + x_5y_6 + x_6y_1 - x_2y_1 \\
 &\quad - x_3y_2 - x_4y_3 - x_5y_4 - x_6y_5 - x_1y_6) \\
 &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_4 & x_5 & x_6 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_4 & y_5 & y_6 & y_1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}
 \end{aligned}$$

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।

8

▶◀ ২নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. ABC ত্রিভুজের

$$\begin{aligned} \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য (a)} &= \sqrt{(5+9)^2 + (6-1)^2} \\ &= \sqrt{221} = 14.86 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC বাহুর দৈর্ঘ্য (b)} &= \sqrt{(-9+3)^2 + (1+1)^2} \\ &= \sqrt{40} = 6.32 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CA বাহুর দৈর্ঘ্য (c)} &= \sqrt{(-3-5)^2 + (-1-6)^2} \\ &= \sqrt{113} = 10.63 \text{ একক} \end{aligned}$$

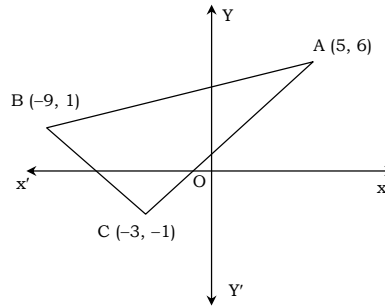
$$\begin{aligned} \therefore \text{পরিসীমা} &= a + b + c \\ &= (14.86 + 6.32 + 10.63) \text{ একক} \\ &= 31.81 \text{ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. 'ক' হতে পাই, ত্রিভুজটির পরিসীমা = 31.81 একক

$$\therefore \text{অর্ধপরিসীমা, } s = \frac{31.81}{2} \text{ একক} = 15.905 \text{ একক}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ &= \sqrt{15.905(15.905-14.86)(15.905-6.32)(15.905-10.63)} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{15.905 \times 1.045 \times 9.585 \times 5.275} \text{ বর্গ একক} \\ &= \sqrt{840.36} \text{ বর্গ একক} \\ &= 29 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

গ.



A বিন্দু হতে BC বাহুর উপর বা এর বর্ধিতাংশের উপর AD লম্ব টানলে,

$$\Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times \text{ভূমি} \times \text{উচ্চতা}$$

$$= \frac{1}{2} \times BC \times AD \dots\dots\dots (i)$$

‘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**  $\triangleright$  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

$$\begin{aligned} \text{বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & -5 & 7 & k & 1 \\ 2 & 6 & -4 & -2 & 2 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{2} (6 + 20 - 14 + 2k + 10 - 42 + 4k + 2) \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} (6k - 18) \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

$$= 3k - 9 \text{ বর্গ একক}$$

$$\text{প্রশ্নানুসারে, } 3k - 9 = 0$$

$$\text{বা, } 3k = 9$$

$$\therefore k = 3 \text{ (Ans.)}$$

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**  $\rightarrow A(1, 2)$ ,  $B(-3, 1)$ ,  $C(-2, -3)$ ,  $D(2, -2)$ ।

ক.  $AB$  ও  $CD$  এর দূরত্ব কত? ২

খ. প্রমাণ কর যে,  $AC^2 = AB^2 +$

**?**  $BC^2$  8

গ. দেখাও যে, বিন্দুগুলো একটি

বর্গক্ষেত্রের শীর্ষবিন্দু। 8

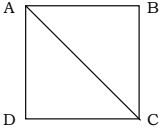
▶◀ ৪ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

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,  $A(1, 2)$ ,  $B(-3, 1)$ ,  $C(-2, -3)$ ,  $D(2, -2)$

$$AC = \sqrt{(1+2)^2 + (2+3)^2} = \sqrt{34} \text{ একক}$$


$$\therefore AC^2 = 34$$

$$\text{আবার, } AB^2 = 17$$

$$\text{এবং } BC = \sqrt{(-3+2)^2 + (1+3)^2} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17}$$

$$\therefore BC^2 = 17$$

$$\text{সুতরাং } AB^2 + BC^2 = 17 + 17 = 34 = AC^2$$

$$\therefore AC^2 = AB^2 + BC^2 \text{ (প্রমাণিত)}$$

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**  $\rightarrow$   $A(3, -5)$ ,  $B(9, 10)$ ,  $C(3, 25)$  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,  $A(3, -5)$ ,  $B(9, 10)$

$$\therefore AB = \sqrt{(3-9)^2 + (-5-10)^2} = \sqrt{(-6)^2 + (-15)^2}$$

$$= \sqrt{36 + 225}$$

$$= \sqrt{261} \text{ একক (Ans.)}$$

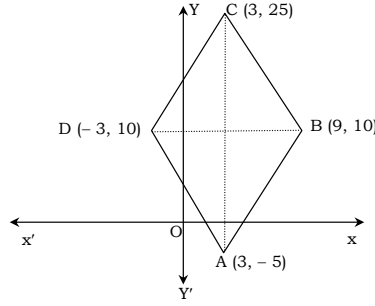
খ. দেওয়া আছে, A (3, -5), B(9, 10), C(3, 25), D(-3, 10)

$$\therefore \text{কর্ণ AC} = \sqrt{(3 - 3)^2 + (-5 - 25)^2} = \sqrt{0 + (-30)^2}$$

$$= 30 \text{ একক}$$

$$\text{আবার, কর্ণ BD} = \sqrt{(9 + 3)^2 + (10 - 10)^2}$$

$$= \sqrt{12^2 + 0} = 12 \text{ একক}$$



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

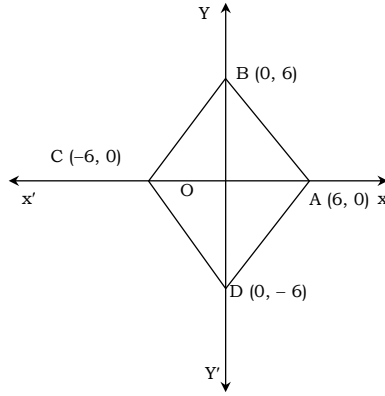
▷▷ ৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▷▷

ক. দেওয়া আছে,  $A(6, 0)$  এবং  $C(-6, 0)$

$$\begin{aligned}\therefore AC &= \sqrt{(6+6)^2 + (0-0)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{12^2 + 0^2} = 12 \text{ একক}\end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে,  $A(6, 0)$ ,  $B(0, 6)$ ,  $C(-6, 0)$ ,  $D(0, -6)$

$$\begin{aligned}\therefore AB &= \sqrt{(6-0)^2 + (0-6)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{36 + 36} \\ &= 6\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}BC &= \sqrt{(-6-0)^2 + (0-6)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{36 + 36} \\ &= 6\sqrt{2} \text{ বর্গ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CD &= \sqrt{(0+6)^2 + (-6-0)^2} \\ &= \sqrt{36 + 36} \\ &= 6\sqrt{2} \text{ বর্গ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}DA &= \sqrt{(6-0)^2 + (0+6)^2} \\ &= \sqrt{36 + 36} \\ &= 6\sqrt{2} \text{ বর্গ একক}\end{aligned}$$

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

$$\therefore ABCD \text{ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল} = (6\sqrt{2})^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 72 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**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  $\triangle ABC$  এর

ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ.  $ABCD$  চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল

$\triangle ABC$  এর ক্ষেত্রফলের দ্বিগুণ হলে  $p$

এর মান নির্ণয় কর। ৪

▶◀ ৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

$$\text{ক. } ABCD \text{ চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & -4 & 6 & p & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 3 & 4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (6 + 4 + 18 + 4p + 16 - 12 + p - 9) \text{ বর্গ একক}$$

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

খ.  $\triangle ABC$  -এ  $A(3, 4)$ ,  $B(-4, 2)$ ,  $C(6, -1)$

$$AB = \sqrt{(-4 - 3)^2 + (2 - 4)^2} = \sqrt{49 + 4} = \sqrt{53} \text{ একক}$$

$$BC = \sqrt{(6 + 4)^2 + (-1 - 2)^2} = \sqrt{100 + 9} = \sqrt{109} \text{ একক}$$

$$AC = \sqrt{(6 - 3)^2 + (-1 - 4)^2} = \sqrt{9 + 25} = \sqrt{34} \text{ একক}$$

$$\therefore s = \frac{\sqrt{53} + \sqrt{109} + \sqrt{34}}{2} = \frac{23.551}{2} = 11.776 \text{ একক}$$

$$\begin{aligned}
\therefore \text{ক্ষেত্রফল} &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\
&= \sqrt{11.776 \times (11.776 - \sqrt{109})(11.776 - \sqrt{34})(11.776 - \sqrt{53})} \\
&= \sqrt{11.776 \times 1.336 \times 5.945 \times 4.496} \\
&= \sqrt{420.51589} \\
&= 20.506 \text{ বর্গ একক (Ans.)}
\end{aligned}$$

(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

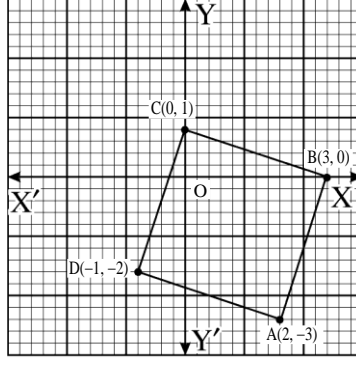
**?** খ. ABCD চতুর্ভুজটি বর্গ কি না যাচাই কর। ৪

গ. ত্রিভুজক্ষেত্রের মাধ্যমে চতুর্ভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▶◀ চনং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. এখন XOX' কে X অক্ষ এবং YOY' কে Y অক্ষ ধরে ছক কাগজের প্রতি 4 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

$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{(2-0)^2 + (-3-1)^2} = \sqrt{2^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{4+16} = \sqrt{20} \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং } BD &= \sqrt{\{3-(-1)\}^2 + \{0-(-2)\}^2} = \sqrt{(3+1)^2 + (0+2)^2} \\ &= \sqrt{(4)^2 + (2)^2} \\ &= \sqrt{16+4} = \sqrt{20} \text{ একক} \end{aligned}$$

চতুর্ভুজটির কর্ণদ্বয় পরস্পর সমান।

$$AC^2 = (\sqrt{20})^2 = 20$$

$$AB^2 + BC^2 = (\sqrt{10})^2 + (\sqrt{10})^2 = 10 + 10 = 20$$

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

$\therefore$  পিথাগোরাসের উপপাদ্য অনুযায়ী  $\angle ABC$  সমকোণ।

$\therefore$  চতুর্ভুজটি একটি বর্গ।

$\therefore ABCD$  একটি বর্গ।

$\therefore$  চতুর্ভুজটি একটি বর্গক্ষেত্র।

গ.  $ABCD$  বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল  $= 2 \times \Delta ABC$  এর ক্ষেত্রফল।

$$= 2 \times \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 & 3 & 0 & 2 \\ -3 & 0 & 1 & -3 \end{vmatrix} = 2 \times \frac{1}{2} (0 + 3 + 0 + 9 + 0 - 2) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 10 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**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

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

$$= \frac{1}{2} (-12 + 6r + 4 + 12 + 12 + 2r)$$

$$= \frac{1}{2} (8r + 16)$$

$$= \frac{1}{2} \times 8(r + 2)$$

$$= 4(r + 2) \text{ বর্গ একক}$$

$$\text{শর্তমতে, } 4(r + 2) = 32$$

$$\text{বা, } r + 2 = \frac{32}{4}$$

$$\text{বা, } r + 2 = 8$$

$$\text{বা, } r = 8 - 2$$

$$\therefore r = 6 \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' হতে  $r$  এর মান নিয়ে শীর্ষ তিনটি পাওয়া যায়  $A(-2, -2)$ ,  $B(6, 6)$  এবং  $C(-2, 6)$

$$AB \text{ বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2 - 6)^2 + (-2 - 6)^2} \text{ একক}$$

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

$$= \sqrt{64 + 64} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2} \text{ একক}$$

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

$$= \sqrt{8^2 + 0} = 8 \text{ একক}$$

$$\text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(-2 + 2)^2 + (-2 - 6)^2} \text{ একক}$$

$$= \sqrt{0 + (-8)^2} = \sqrt{8^2} = 8 \text{ একক}$$

এখানে,  $BC = AC = 8$  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

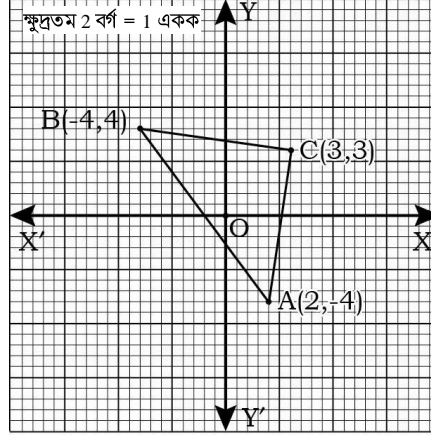
গ. যদি কোনো বিন্দু  $D(-4, -4)$  হয়

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

$$BC = \sqrt{(-4 - 3)^2 + (4 - 3)^2} = \sqrt{50} \text{ একক}$$

$$AC = \sqrt{(3 - 2)^2 + (3 + 4)^2} = \sqrt{50} \text{ একক}$$

$$\therefore BC = AC \neq AB$$

$\therefore \Delta ABC$  একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ।

গ. ACBD চতুর্ভুজের শীর্ষ বিন্দুগুলো হলো -

A(2, -4), C(3, 3), B(-4, 4) এবং D(-4, -4)

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

$$= \frac{1}{2} (6 + 12 + 16 + 16 + 12 + 12 + 16 + 8)$$

$$= \frac{1}{2} \times 98 = 49 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-১১** ▶ A(7, 2), B(-4, 2), C(-4, -3), D(7, -3) চারটি বিন্দু।

ক. সমতলে বিন্দু চারটির অবস্থান দেখাও

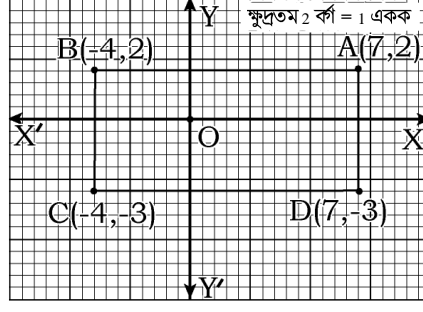
এবং চতুর্ভুজ অঙ্কন কর। ২

? 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 ▶ 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

▶◀ ১২ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

$$\begin{aligned} \text{ক. } AC &= \sqrt{(6-0)^2 + (7+1)^2} = \sqrt{(6)^2 + (8)^2} = \sqrt{36 + 64} \\ &= \sqrt{100} \end{aligned}$$

$$\therefore AC = 10 \text{ (Ans.)}$$

$$BD = \sqrt{(8+2)^2 + (3-3)^2} = \sqrt{(10)^2}$$

$$\therefore BD = 10 \text{ একক (Ans.)}$$

খ. ABCD চতুর্ভুজে A(0, -1) B(-2, 3) C(6, 7) ও D(8, 3)

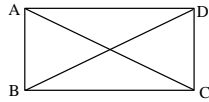
সুতরাং AB, BC, CD এবং AD বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে

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

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

$$= \sqrt{20}$$

$$= 2\sqrt{5} \text{ একক}$$



$$BC = \sqrt{(6+2)^2 + (7-3)^2} = \sqrt{(8)^2 + (4)^2} = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80}$$

$$= 4\sqrt{5} \text{ একক}$$

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

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

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

$$= \sqrt{20}$$

$$= 2\sqrt{5}$$

$$DA = \sqrt{(0-8)^2 + (-1-3)^2} = \sqrt{64 + 16} = \sqrt{80}$$

$$= 4\sqrt{5} \text{ একক}$$

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**  $\triangleright$   $xy$  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

$\triangleright \triangleleft$  ১ নং প্রশ্নের সমাধান  $\triangleright \triangleleft$

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,  $m_1 = m_2$

$$\text{বা, } \frac{-1}{t-1} = \frac{1-t}{3-t}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{1-t} = \frac{1-t}{3-t}$$

$$\text{বা, } (1-t)^2 = 3-t$$

$$\text{বা, } 1-2t+t^2 = 3-t$$

$$\text{বা, } t^2-2t+1-3+t=0$$

$$\text{বা, } t^2-t-2=0$$

$$\text{বা, } t^2-2t+t-2=0$$

$$\text{বা, } t(t-2)+1(t-2)=0$$

$$\text{বা, } (t-2)(t+1)=0$$

$$\therefore t = -1 \text{ বা, } t = 2$$

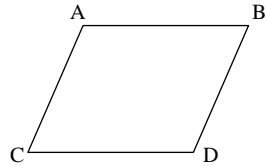
$$\therefore t \text{ এর সম্ভাব্য মান } -1, 2$$

গ.  $t > 0$  হলে 'খ' হতে পাই  $t = 2$

$\therefore$  প্রদত্ত বিন্দুগুলো  $A(2, 6), B(4, 4), C(0, 2), D(1, 1)$

AC রেখার ঢাল =

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



$$= \frac{2-6}{0-2}$$

$$= \frac{-4}{-2} =$$

2

$$\text{BD রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1-4}{1-4} = \frac{-3}{-3} = 1$$

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**  $\triangleright$   $A(a, 2 - 2a), B(1 - a, 2a), C(-4 - a, 6 - 2a)$ .

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

$\blacktriangleleft$  ২ নং প্রশ্নের সমাধান  $\blacktriangleright$

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

$$\begin{aligned} \therefore \text{BC বাহুর ঢাল} &= \frac{2a - 6 + 2a}{1 - a + 4 + a} \\ &= \frac{4a - 6}{5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CA বাহুর ঢাল} &= \frac{6 - 2a - 2 + 2a}{-4 - a - a} \\ &= \frac{4}{-4 - 2a} = \frac{-2}{2 + a} \end{aligned}$$

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,  $A(t + 1, 1), B(2t + 1, 3)$

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

$$= \frac{-2}{-t}$$

$$= \frac{2}{t} \text{ (Ans.)}$$

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**  $\rightarrow$   $A(t, 3t)$ ,  $B(t^2, 2t)$ ,  $C(t - 2, t)$ ,  $D(1, 1)$  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।

8

▶◀ 8 নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A(t, 3t), B(t^2, 2t)$

$$\begin{aligned}\therefore AB \text{ রেখার ঢাল, } m_1 &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &= \frac{2t - 3t}{t^2 - t} \\ &= \frac{-t}{-t(1-t)} \\ &= \frac{1}{1-t} \text{ (Ans.)}\end{aligned}$$

খ. দেওয়া আছে,  $A(t, 3t), B(t^2, 2t), C(t-2, t), D(1, 1)$

$$AB \text{ রেখার ঢাল } m_1 = \frac{1}{1-t} \text{ [‘ক’ হতে]}$$

$$CD \text{ রেখার ঢাল } m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{1-t}{1-t+2} = \frac{1-t}{3-t}$$

AB ও CD রেখা সমান্তরাল 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। ৪

গ.  $AB \parallel CD$  হলে  $p$  ও  $t$  এর সম্পর্ক সমীকরণের পদসংখ্যা কয়টি এবং  $p = -1$  হলে  $t$  এর মান কত? ৪

▶◀ ৫নং 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)

$$\text{CD রেখার ঢাল, } m_2 = \frac{3t-t}{t-t+2} = \frac{2t}{2} = t.$$

যেহেতু AB || 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 যার 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**  $\rightarrow$  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)

$$\therefore \text{AB রেখার ঢাল, } m_1 = \frac{b-0}{0-a} = \frac{-b}{a} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{BC রেখার ঢাল, } m_2 = \frac{b-1}{0-1} = 1-b \text{ (Ans.)}$$

খ. দেওয়া আছে,  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1$

বা,  $\frac{a+b}{ab} = 1$

বা,  $a+b = ab$

বা,  $a = b(a-1)$

বা,  $\frac{a}{a-1} = b$

‘ক’ হতে পাই,  $m_1 = \frac{-b}{a} = \frac{-\frac{a}{a-1}}{a} = -\frac{1}{a-1}$

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 রেখার ঢাল,  $m_1 = -\frac{1}{a-1}$

BC রেখার ঢাল  $m_2 = -\frac{1}{a-1}$

এখন CD রেখার ঢাল,  $m_3 = \frac{0-1}{p-2-1} = \frac{-1}{p-3}$

A, B, C, D বিন্দু চারটি সমরেখ হলে,

$$m_1 = m_2 = m_3 \text{ হবে।}$$

$$\therefore -\frac{1}{a-1} = -\frac{1}{a-1} = \frac{-1}{p-3}$$

বা,  $a-1 = p-3$

বা,  $p = a-1+3$

$$\therefore p = a + 2 \text{ (Ans.)}$$

প্রশ্ন-৭ ▶ চতুর্ভুজের চারটি শীর্ষ বিন্দুর স্থানাংক 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 =

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

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

$$= \frac{1}{2} (44 - 21 + 5p)$$

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

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  $C(4, p^2 + 1)$

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  $C(4, p^2 + 1)$  বিন্দুগামী রেখার ঢাল  $m_1$  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,  $m_1 = -1$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 1 = -1$$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 1 + 1 = 0$$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 2 = 0$$

$$\text{বা, } p^2 - 2p - p + 2 = 0$$

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

$$\text{বা, } (p - 2)(p - 1) = 0$$

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

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

$$\therefore p \text{ এর মান } 1 \text{ অথবা } 2. \text{ (Ans.)}$$

গ. ‘খ’ হতে পাই, p এর মান 1 হলে, বিন্দুগুলো হবে,

$$A(1, -1), B(3, 3) \text{ ও } (4, 2)$$

∴ বিন্দুত্রয়কে ঘড়ির কাটার দিকে বিবেচনা করে  $\Delta ABC$  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  $C(4, 5)$

$\therefore$  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

$$\text{দেখাও যে, } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1 \quad 8$$

**?** 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  $C(1, 1)$

$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{b-0}{0-a} = -\frac{b}{a} \text{ (Ans.)}$$

$$\text{এবং BC রেখার ঢাল} = \frac{1-b}{1-0} = 1-b \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' হতে AB রেখার ঢাল =  $-\frac{b}{a}$

$$BC \text{ রেখার ঢাল} = 1-b$$

A, B, C বিন্দুত্রয় সমরেখ হলে,

$$AB \text{ রেখার ঢাল} = BC \text{ রেখার ঢাল}$$

$$\text{বা, } -\frac{b}{a} = 1-b$$

$$\text{বা, } b = -a + ab$$

$$\text{বা, } a + b = ab$$

$$\text{বা, } \frac{a}{ab} + \frac{b}{ab} = \frac{ab}{ab} \text{ [ab দ্বারা ভাগ করে]}$$

$$\text{বা, } \frac{1}{b} + \frac{1}{a} = 1$$

$$\therefore \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = 1 \text{ (দেখানো হলো)}$$

গ. 'ক' হতে AB রেখার ঢাল =  $-\frac{b}{a}$

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

$$\text{বা, } a = -b \text{ .....(i)}$$

$$\text{আবার, BC রেখার ঢাল} = 1-b$$

$$\text{প্রশ্নমতে, } 1-b = -1$$

$$\text{বা, } -b = -2$$

$$\therefore b = 2$$

$$\text{(i) হতে পাই, } a = -2$$

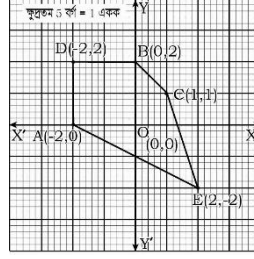
$$\therefore a = -2$$

$$b = 2 \text{ (Ans.)}$$

$a = -2, b = 2$  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 রেখাছয়ের ছেদবিন্দু C.

ক. রেখা দুইটির ঢালছয়ের 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,  $y = -3x + 10$

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  $y = 3.1 + 4 = 7$

$\therefore C$  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  $y - y_1 = m(x - x_1)$

$\therefore 2$  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।

$$\therefore (i) \text{ নং হতে পাই, } 0 = 3x + 4$$

$$\therefore x = \frac{-4}{3} \therefore A \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক } \left( \frac{-4}{3}, 0 \right)$$

যেহেতু (ii) নং রেখাটি  $y$  অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে। কাজেই B বিন্দুর ভুজ বা  $x$  স্থানাঙ্ক 0

$$\therefore (ii) \text{ নং হতে পাই, } 0 + y = 10 \therefore y = 10$$

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,  $a +$

$$b = 0 \quad 8$$

?

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। 8

▶◀ 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,

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

$$\text{বা, } \frac{y - b}{x - a} = \frac{-(a - b)}{a - b}$$

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

$$\text{বা, } y - b = -x + a$$

$$\text{বা, } x + y = a + b$$

∴ AB রেখার সমীকরণ  $x + y = a + b$

খ. দেওয়া আছে,  $A(a, b)$ ,  $B(b, a)$ ,  $C\left(\frac{1}{b}, \frac{1}{b}\right)$

$$\text{AB রেখার ঢাল, } m_1 = \frac{a - b}{b - a}$$

$$= \frac{(a - b)}{-(a - b)}$$

$$= -1$$

$$\text{BC রেখার ঢাল } m_2 = \frac{\frac{1}{b} - a}{\frac{1}{b} - b}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{1-ab}{b} \\
&= \frac{1-ab}{\frac{1-ab}{a}} \\
&= \frac{1-ab}{b} \times \frac{a}{1-ab} \\
&= \frac{a}{b}
\end{aligned}$$

A, B, C বিন্দু তিনটি সমরেখ বলে, AB ও BC রেখার ঢাল সমান

অর্থাৎ  $m_1 = m_2$

$$\text{বা, } -1 = \frac{a}{b}$$

$$\text{বা, } -b = a$$

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

গ.  $a = 5$  এবং  $b = 3$  হলে A, B ও D বিন্দু তিনটি A(5, 3), B(3, 5), D(-5, -3).

$$\begin{aligned}
\text{A ও B বিন্দুর দূরত্ব } AB &= \sqrt{(5-3)^2 + (3-5)^2} \\
&= \sqrt{2^2 + (-2)^2} \\
&= \sqrt{8} \\
&= 2\sqrt{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{B ও D বিন্দুর দূরত্ব } BD &= \sqrt{(3+5)^2 + (5+3)^2} \\
&= \sqrt{8^2 + 8^2} \\
&= \sqrt{64 + 64} \\
&= 8\sqrt{2}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{A ও D বিন্দুর দূরত্ব } AD &= \sqrt{(5+5)^2 + (3+3)^2} \\
&= \sqrt{10^2 + 6^2} \\
&= \sqrt{136} \\
&= 8\sqrt{34}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{এখন } AB^2 + BD^2 &= 2(\sqrt{2})^2 + (8\sqrt{2})^2 \\
&= 4 \times 2 + 64 \times 2 \\
&= 8 + 128 \\
&= 136
\end{aligned}$$

$$= AD^2$$

∴ ত্রিভুজটি সমকোণী।

অতএব, ABD ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$$= \frac{1}{2} \times \text{সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের গুণফল}$$

$$= \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}$$

$$= 16 \text{ বর্গ একক}$$

∴ ABD ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল 16 বর্গ একক।

**প্রশ্ন-৩** ▶ ঈদে মা মেথাকে যত টাকা দিয়েছেন প্রজ্ঞাকে তার দ্বিগুণ অপেক্ষা 3 টাকা কম দিয়েছেন। মেথার 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। ২

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,

মেথার 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।

$$\therefore 2 \cdot 3 - 3 = a$$

$$\Rightarrow a = 3$$

∴ 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  $(0, -3)$

$$\therefore AC = \sqrt{\left(b - \frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2} - 0\right)^2}$$

$$= \sqrt{b^2 - 2b \cdot \frac{3}{2} + \frac{9}{4} + \frac{25}{4}}$$

$$= \sqrt{b^2 - 3b + \frac{34}{4}}$$

$$\text{এবং } BC = \sqrt{(b - 0)^2 + \left\{\frac{5}{2} - (-3)\right\}^2}$$

$$= \sqrt{b^2 + \frac{25}{4} + 2 \cdot \frac{5}{2} \cdot 3 + 9}$$

$$= \sqrt{b^2 + \frac{121}{4}}$$

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

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

$$\text{বা, } y - 0 = 2(x - 0) \text{ [}\because \text{ ঢাল } m = 2\text{]}$$

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

**প্রশ্ন-৪**  $\blacktriangleright 4x + 3y = 12$

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। ৪

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। ৪

**৪নং প্রশ্নের সমাধান**

ক. প্রদত্ত রেখা,  $4x + 3y = 12$

$$\text{বা, } \frac{4x}{12} + \frac{3y}{12} = 1$$

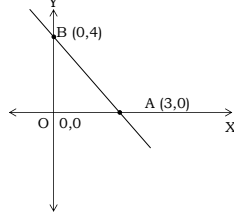
$$\text{বা, } \frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$$

$\therefore$  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।

$$\begin{aligned}
\therefore \Delta OAB &= \frac{1}{2} \times OA \times OB \\
&= \frac{1}{2} \times 3 \times 4 \text{ বর্গ একক} \\
&= 6 \text{ বর্গ একক (Ans.)}
\end{aligned}$$

গ. এখানে, ঘনবস্তুর ভূমি,  $a = 3$  একক

লম্ব,  $b = 4$  একক

অতিভুজ,  $c = 5$

এবং ঘনবস্তুর উচ্চতা,  $h = 10$  একক

$\therefore$  সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$\begin{aligned}
&= \left( 2 \times \frac{1}{2} ab + ah + bh + ch \right) \text{ বর্গ একক} \\
&= \left( 2 \times \frac{1}{2} \times 3 \times 4 + 3 \times 10 + 4 \times 10 + 5 \times 10 \right) \text{ বর্গ একক} \\
&= (12 + 30 + 40 + 50) \text{ বর্গ একক} \\
&= 132 \text{ বর্গ একক (Ans.)}
\end{aligned}$$

এবং ঘনবস্তুর আয়তন = তলের ক্ষেত্রফল  $\times$  উচ্চতা

=  $(6 \times 10)$  ঘন একক

= 60 ঘন একক (Ans.)

**প্রশ্ন-৫**  $\rightarrow$  P(1,4x) এবং Q(5,  $x^2 - 1$ ) বিন্দুগামী রেখার ঢাল 1.



ক. x এর মান নির্ণয় কর।

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। 8

গ. চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়ত? এ  
ব্যাপারে তোমার মতামত যুক্তিসহ ব্যাখ্যা  
কর। 8

▶◀ ৫ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. এখানে,  $P(1,4x)$  এবং  $Q(5, x^2 - 1)$  দুইটি বিন্দু এবং  $PQ$  রেখার ঢাল,  $m = 1$ .

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

বা,  $1 = \frac{x^2 - 1 - 4x}{5 - 1}$

বা,  $4 = x^2 - 1 - 4x$

বা,  $x^2 - 4x - 5 = 0$

বা,  $x^2 - 5x + x - 5 = 0$

বা,  $x(x - 5) + 1(x - 5) = 0$

বা,  $(x - 5)(x + 1) = 0$

হয়,  $x - 5 = 0$  অথবা,  $x + 1 = 0$

$\therefore x = 5$        $\therefore x = -1$

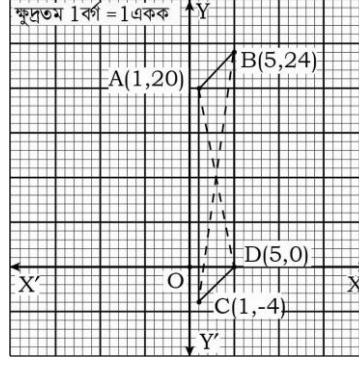
নির্ণেয় মান  $x = 5, -1$ .

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

$$\begin{aligned} \text{AC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-1)^2 + (-4-20)^2} \\ &= \sqrt{0^2 + (-24)^2} \\ &= 24 \text{ একক} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \text{DB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-5)^2 + (24-0)^2} \\ &= \sqrt{(0)^2 + (24)^2} \\ &= 24 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{AB বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (24-20)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

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,

$$y - 0 = -\frac{5}{3} \{x - (-1)\}$$

$$\text{বা, } y - 0 = -\frac{5x}{3} - \frac{5}{3}$$

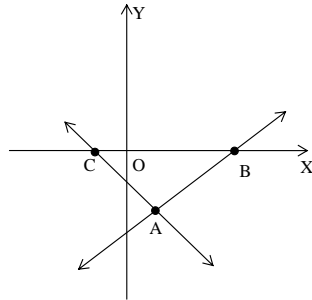
$$\text{বা, } y = \frac{-5x - 5}{3}$$

$$\text{বা, } 3y = -5x - 5$$

$$\text{বা, } 5x + 3y + 5 = 0$$

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।



∴  $\Delta ABC$  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. 8

গ. (ii) ও (iii) নং সমীকরণ  $x$  অক্ষ দ্বারা  
আবদ্ধ ত্রিভুজক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয়  
কর। 8

▶◀ ৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. এখানে সরলরেখার সমীকরণ,

$$2y = 5x + 6$$

$$\text{বা, } 5x - 2y + 6 = 0$$

$$\text{বা, } 5x - 2y = -6$$

$$\text{বা, } \frac{5x}{-6} - \frac{2y}{-6} = 1$$

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

$\therefore$  সরলরেখাটি  $x$ -অক্ষকে  $\left(\frac{-6}{5}, 0\right)$  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,

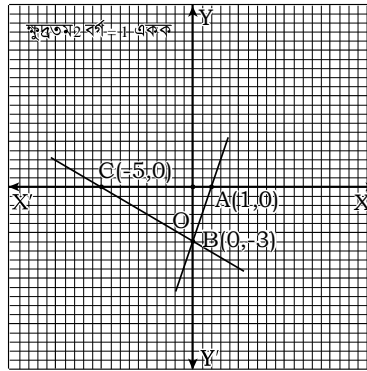
$$3x + 5y = -15$$

$$\text{বা, } \frac{3x}{-15} + \frac{5y}{-15} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{-5} + \frac{y}{-3} = 1$$

∴ 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 ঘড়ির কাঁটার বিপরীত দিকে যায়।

∴  $\Delta ACB$  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

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

$$\text{বা, } yk - 2k^2 = x - k^2$$

$$\text{বা, } yk - 2k^2 + k^2 = x$$

$$\text{বা, } yk - k^2 = x$$

$$\therefore x - yk + k^2 = 0 \dots\dots\dots(i) \text{ (Ans)}$$

খ. (i) নং রেখাটি  $(-2, 1)$  বিন্দু দিয়ে যায়,

$$\therefore -2 - 1 \times k + k^2 = 0$$

$$\text{বা, } k^2 - k - 2 = 0$$

$$\therefore k = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4.1.(-2)}}{2.1}$$

$$= \frac{1 \pm \sqrt{9}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2}$$

$$= \frac{1+3}{2}, \frac{1-3}{2}$$

$$= \frac{4}{2}, \frac{-2}{2}$$

$\therefore k = 2, -1$  (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.)

$$\text{আবার, } k = -1 \text{ হলে, } x - y(-1) + (-1)^2 = 0$$

$$\text{বা, } x + y + 1 = 0$$

$$\text{বা, } y = -x - 1$$

$\therefore y$  অক্ষের ছেদাংশ  $-1$  (Ans)

গ. এখানে,  $C(3, p), D(p + 2, -3)$

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

CD রেখার ঢাল AB এর ঢালের দ্বিগুণ

$$\therefore \frac{-3 - p}{p - 1} = 2 \times \frac{1}{k}$$

$$\text{বা, } \frac{-3 - p}{p - 1} = 2 \times \frac{1}{k} \text{ [(খ) হতে পাই } k = 2]$$

$$\text{বা, } \frac{-3 - p}{p - 1} = 1$$

$$\text{বা, } p - 1 = -3 - p$$

$$\text{বা, } 2p = -3 + 1 = -2$$

$$\text{বা, } p = -1$$

$\therefore CD$  রেখার সমীকরণ,

$$\frac{y - (-1)}{-1 - (-3)} = \frac{x - 3}{3 - 1}$$

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

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

$$\text{বা, } y + 1 = x - 3$$

$\therefore y = x - 4$  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,

$$y = 2x + 4 \dots\dots\dots(i)$$

$$3x + y = 12 \dots\dots\dots(ii)$$

(ii) নং সমীকরণে,  $y = 2x + 4$  বসিয়ে পাই,

$$3x + 2x + 4 = 12$$

$$\text{বা, } 5x + 4 = 12$$

$$\text{বা, } 5x = 8$$

$$\therefore x = \frac{8}{5}$$

$$\therefore y = 2 \times \frac{8}{5} + 4 = \frac{16 + 20}{5} = \frac{36}{5}$$

$\therefore$  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।

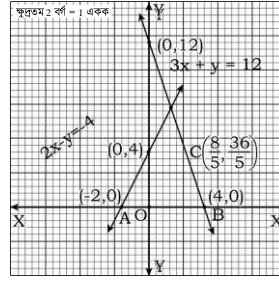
(ii) নং হতে,  $3x + y = 12$

$$\text{বা, } \frac{3x}{12} + \frac{y}{12} = 1$$

$$\text{বা, } \frac{x}{4} + \frac{y}{12} = 1$$

∴ (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

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -2 & 4 & \frac{8}{5} & -2 \\ 0 & 0 & \frac{36}{5} & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \left( 0 + \frac{144}{5} + 0 - 0 - 0 + \frac{72}{5} \right) \text{ বর্গ একক} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{216}{5} \text{ বর্গ একক} \end{aligned}$$

$$= \frac{108}{5} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 21.6 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

প্রশ্ন-১০ ▶ নিচের সমীকরণগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

$$y = x + 4, y = -x + 4, x = 2, y = 1$$

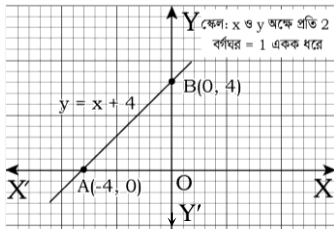
ক. প্রথম রেখার অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

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 ভুজ,  $x = 0$

$$\therefore 0 - y = -4 \text{ বা, } y = 4$$

$$\therefore A(-4, 0), B(0, 4)$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{খণ্ডিত অংশের দৈর্ঘ্য, } AB &= \sqrt{(-4 - 0)^2 + (0 - 4)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

খ. ১ম রেখার সমীকরণ,  $y = x + 4$

২য় রেখার সমীকরণ,  $y = -x + 4$

$$\text{বা, } x + y = 4$$

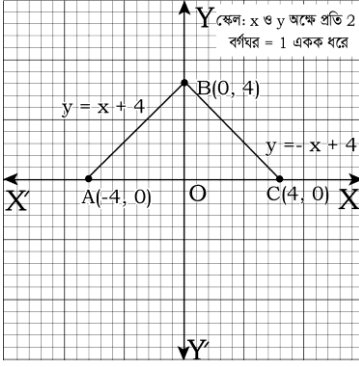
আবার, ২য় সমীকরণটি  $x$ -অক্ষকে C বিন্দুতে ছেদ করে বিধায় এর কোটি,  $y = 0$

$$\therefore x + 0 = 4 \text{ বা, } x = 4$$

এবং ২য় সমীকরণটি  $y$ -অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে বিধায় এর ভুজ,  $x = 0$

$$\therefore 0 + y = 4 \text{ বা, } y = 4$$

∴ C(4, 0), B(0, 4)



∴ ১ম রেখা, ২য় রেখা ও x অক্ষের সমন্বয়ে গঠিত ত্রিভুজটি হলো ABC.

এখন,  $AB = 4\sqrt{2}$  একক [‘ক’ হতে]

$$\begin{aligned} \text{আবার, } BC &= \sqrt{(4+0)^2 + (0-4)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{16 + 16} \\ &= \sqrt{32} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক} \end{aligned}$$

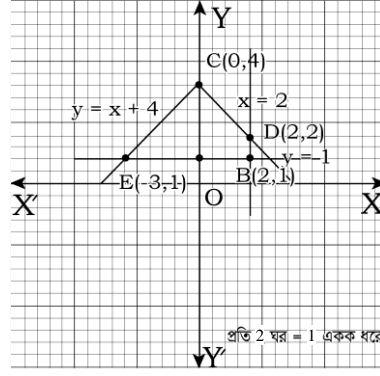
$$\begin{aligned} AC &= \sqrt{(-4-4)^2 + (0-0)^2} \\ &= \sqrt{8^2} \\ &= 8 \text{ একক} \end{aligned}$$

এখানে,  $AB = BC$

∴ ABC একটি সমদ্বিবাহু ত্রিভুজ (Ans.)

$$\begin{aligned} \Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} &= \frac{1}{2} \times AC \times OB \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \\ &= 16 \text{ বর্গ একক (Ans.)} \end{aligned}$$

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

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

$$= \frac{1}{2} \{-3 + 4 + 8 + 0 - (2 + 2 + 0 - 12)\}$$

$$= \frac{1}{2} (-3 + 4 + 8 - 2 - 2 + 12)$$

$$= \frac{17}{2} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 8.5 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**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।

$$\therefore 4 \times k + 3(2k - 5) - 5 = 0$$

$$\text{বা, } 4k + 6k - 15 - 5 = 0$$

$$\text{বা, } 10k - 20 = 0$$

$$\text{বা, } 10k = 20$$

$$\text{বা, } k = \frac{20}{10}$$

বা,  $k = 2$  (Ans.)

গ. 'খ' অংশ হতে প্রাপ্ত  $k = 2$

$$\begin{aligned}\therefore C \text{ বিন্দুর স্থানাঙ্ক} &= (2, 2 \times 2 - 5) \\ &= (2, -1)\end{aligned}$$

দেওয়া আছে, ঢাল  $m = -\frac{1}{3}$

নির্দিষ্ট বিন্দু  $C(2, -1)$

$\therefore$  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**  $\blacktriangleright$  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।

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

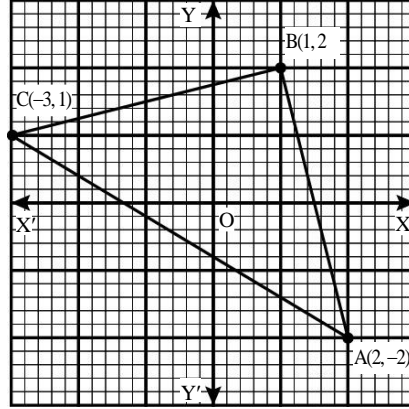
$$\frac{x-2}{2-1} = \frac{y+2}{-2-2}$$

$$\text{বা, } \frac{x-2}{1} = \frac{y+2}{-4}$$

$$\text{বা, } y+2 = -4x+8$$

$$\therefore 4x+y-6=0 \text{ (Ans.)}$$

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।

$$\begin{aligned} \text{AB এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2-1)^2 + (2-(-2))^2} \\ &= \sqrt{1^2 + (-4)^2} \\ &= \sqrt{1+16} \\ &= \sqrt{17} \text{ একক।} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BC এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1+3)^2 + (2-1)^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 1} \\ &= \sqrt{16+1} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{17} \text{ একক।}$$

$$\begin{aligned} \text{AC এর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(2+3)^2 + (-2-1)^2} \\ &= \sqrt{5^2 + (-3)^2} \\ &= \sqrt{25+9} \\ &= \sqrt{34} \text{ একক।} \end{aligned}$$

মানগুলো লক্ষ করলে দেখা যায়,

$$\begin{aligned} AB^2 + BC^2 &= (\sqrt{17})^2 + (\sqrt{17})^2 \\ &= 17 + 17 \\ &= 34 \end{aligned}$$

$$\text{বা, } AB^2 + BC^2 = AC^2$$

$\therefore$  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।

$$\text{অর্থাৎ পরিবৃত্তের ব্যাসার্ধ, } r = \frac{AC}{2} = \frac{\sqrt{34}}{2} \text{ একক}$$

$$\therefore \text{পরিবৃত্তের ক্ষেত্রফল} = \pi r^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times \left(\frac{\sqrt{34}}{2}\right)^2 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 3.1416 \times \frac{34}{4} \text{ বর্গ একক}$$

$$= 26.7036 \text{ বর্গ একক}$$

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  $x$  অক্ষকে  $P$ ,  $3x + y = 10$  রেখাটি  $y$  অক্ষকে  $Q$  বিন্দুতে ছেদ করে এবং রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু  $M$ .

ক. রেখাদ্বয়ের ঢালদ্বয়ের 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,

$$(i) \text{ নং রেখার ঢাল, } m_1 = 3$$

$$\text{এবং (ii) নং রেখার ঢাল, } m_2 = -3$$

$$\therefore \text{ঢালদ্বয়ের গুণফল} = 3 \times -3 = -9 \text{ (Ans.)}$$

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,

$$y = 3 \times 1 + 4 = 3 + 4 = 7$$

$$\therefore M(1, 7)$$

এখন, ঢাল  $m = 3$  এবং নির্দিষ্ট বিন্দু  $M(1, 7)$  বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ

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

$$\text{বা, } y - 7 = 3(x - 1)$$

$$\text{বা, } y = 3x - 3 + 7$$

$$\text{বা, } y = 3x + 4$$

$$\therefore 3x - y + 4 = 0 \text{ (Ans.)}$$

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,

$$\Delta\text{-ক্ষেত্র PQM} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 0 & \frac{-4}{3} & 1 \\ 7 & 10 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left( 10 + 0 - \frac{28}{3} - 0 + \frac{40}{3} - 0 \right) \text{ বর্গ একক}$$

$$= 7 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-১৪** 3 টাল 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 টাল 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,

$$y - 6 = 3(x + 1)$$

$$\text{বা, } y - 6 = 3x + 3$$

$$\therefore 3x - y + 9 = 0 \text{ (Ans.)}$$

খ. 'ক' অংশ হতে পাই,

$$3x - y + 9 = 0$$

$$\text{বা, } 3x - y = -9$$

রেখাটি  $x$  অক্ষকে ছেদ করে বিধায় কোটি,  $y = 0$

$$\therefore 3x = -9 \text{ বা, } x = -3$$

ইহা  $x$ -অক্ষকে  $B(-3, 0)$  বিন্দুতে ছেদ করে।

$$\text{AB রেখার সমীকরণ, } \frac{x + 1}{y - 6} = \frac{-1 + 3}{6 - 0}$$

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

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

$$\text{বা, } y - 6 = 3x + 3$$

$$\therefore y = 3x + 9 \text{ (Ans.)}$$

$$\text{এবং AC রেখার সমীকরণ, } \frac{x + 1}{y - 6} = \frac{-1 - 2}{6 - 0}$$

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

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

$$\text{বা, } y - 6 = -2x - 2$$

$$\therefore y = -2x + 4 \text{ (Ans.)}$$

$$\text{গ. } \therefore \Delta ABC \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -1 & -3 & 2 & -1 \\ 6 & 0 & 0 & 6 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

এখন,  $A(-1, 6)$ ,  $B(-3, 0)$ ,  $C(2, 0)$  বিন্দুগুলো ঘড়ির কাটার বিপরীতে যায়।

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

$$= \frac{1}{2} \times 30 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 15 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

**প্রশ্ন-১৫**  $y = 3x + 4$  রেখাটি  $x$ -অক্ষকে A,  $3x + y = 10$  রেখাটি  $y$  অক্ষকে 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,

$$y = 3x + 4$$

$$\therefore \text{রেখাটির ঢাল } m_1 = 3$$

$$\text{এবং } 3x + y = 10$$

$$\text{বা, } y = -3x - 10$$

$$\text{এখানে, ঢাল } m_2 = -3$$

$$\therefore \text{রেখা দুইটির ঢালদ্বয়ের গুণফল } m_1 \cdot m_2 = 3(-3)$$

$$= -9 \text{ (Ans.)}$$

খ.  $3x - y + 4 = 0 \dots\dots\dots(i)$

$$3x + y - 10 = 0 \dots\dots\dots(ii)$$

(i) ও (ii) নং যোগ করে পাই,

$$3x - y + 4 + 3x + y - 10 = 0$$

$$\text{বা, } 6x - 6 = 0$$

$$\text{বা, } 6x = 6$$

$$\text{বা, } x = \frac{6}{6}$$

$$\therefore x = 1$$

(i) নং এ  $x = 1$  বসিয়ে পাই,

$$3 \cdot 1 - y + 4 = 0$$

$$\text{বা, } y = 3 + 4$$

$$\therefore y = 7$$

$\therefore$  C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 7)

এখন C(1, 7) বিন্দুগামী এবং 2 ঢাল বিশিষ্ট রেখার সমীকরণ হবে

$$y - 7 = 2(x - 1)$$

$$\text{বা, } y - 7 = 2x - 2$$

$$\text{বা, } 2x - 2 = y - 7$$

$$\text{বা, } 2x - y - 2 + 7 = 0$$

$$\therefore 2x - y + 5 = 0 \text{ (Ans.)}$$

গ. এখানে,  $y = 3x + 4$

$$\text{বা, } 3x - y = -4$$

$$\therefore \frac{x}{\frac{-4}{3}} + \frac{y}{4} = 1$$

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

আবার,  $3x + y = 10$

$$\therefore \frac{x}{\frac{10}{3}} + \frac{y}{10} = 1$$

$\therefore$  B বিন্দুর স্থানাঙ্ক (0, 10)

‘খ’ হতে পাই, C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (1, 7)

$$\therefore \Delta ABC\text{-এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} = \begin{vmatrix} \frac{-4}{3} & 0 & 1 & \frac{-4}{3} \\ 0 & 10 & 7 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{-40}{3} + 0 + 0 + 0 - 10 + \frac{28}{3} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{-40 - 30 + 28}{3} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \left| \frac{-42}{3} \right| \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times -14 \text{ বর্গ একক} = 7 \text{ বর্গ একক}$$

[∴ 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)

$$\text{PQ রেখার ঢাল} = \frac{\{4x - (x^2 - 1)\}}{(1 - 5)}$$

$$= \frac{4x - x^2 + 1}{-4}$$

দেওয়া আছে, ঢাল = 1

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

$$\text{বা, } -4 = 4x - x^2 + 1$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 4 - 1 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 4x - 5 = 0$$

$$\text{বা, } x^2 - 5x + x - 5 = 0$$

$$\text{বা, } x(x - 5) + 1(x - 5) = 0$$

$$\text{বা, } (x + 1)(x - 5) = 0$$

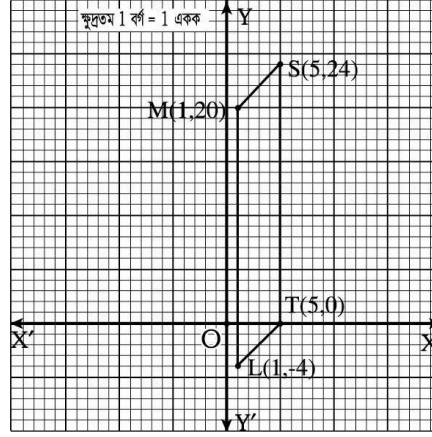
$$\therefore \text{ হয় } x + 1 = 0 \quad \therefore x = -1$$

$$\text{অথবা, } x - 5 = 0 \quad \therefore x = 5$$

$$\text{সুতরাং } x = -1, 5 \text{ (Ans.)}$$

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।

$$\text{LTSM এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 1 & 5 & 5 & 1 & 1 \\ -4 & 0 & 24 & 20 & -4 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 120 + 100 - 4 + 20 - 0 - 24 - 20)$$

$$= \frac{1}{2} (192) = 96 \text{ বর্গ একক}$$

$$\therefore \text{ LTSM এর ক্ষেত্রফল} = 96 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $A(t, 3t)$ ,  $B(t^2, 2t)$ ,  $C(t - 2, t)$ ,  $D(1, 1)$

$$\text{AB রেখার ঢাল} = \frac{3t - 2t}{t - t^2} = \frac{t}{t(1 - t)} = \frac{1}{1 - t}$$

$$\text{CD রেখার ঢাল} = \frac{t - 1}{t - 2 - 1}$$

$$= \frac{t - 1}{t - 3}$$

যেহেতু AB ও CD রেখাদ্বয় সমান্তরাল;

$$\text{AB এর ঢাল} = \text{CD এর ঢাল}$$

$$\therefore \frac{1}{1-t} = \frac{t-1}{t-3}$$

$$\text{বা, } t-3 = (t-1)(1-t)$$

$$\text{বা, } t-3 = -(t^2-2t+1)$$

$$\text{বা, } t-3+t^2-2t+1=0$$

$$\text{বা, } t^2-t-2=0$$

$$\text{বা, } t^2-2t+t-2=0$$

$$\text{বা, } t(t-2)+1(t-2)=0$$

$$\text{বা, } (t+1)(t-2)=0$$

$$\text{হয়, } t+1=0 \text{ অথবা, } t-2=0$$

$$\therefore t=-1 \quad \therefore t=2$$

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

**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। ৪

▶◀ ১৭ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. A(-1, 6) বিন্দুগামী ও 3 ঢালবিশিষ্ট সরলরেখার সমীকরণ,

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

$$\text{বা, } (y - 6) = 3(x + 1)$$

$$\text{বা, } y - 6 = 3x + 3$$

$$\text{বা, } 3x - y + 3 + 6 = 0$$

$$\text{বা, } 3x - y + 9 = 0$$

$$\therefore \text{AB রেখার সমীকরণ, } 3x - y + 9 = 0 \text{ (Ans.)}$$

খ. রেখাটি x অক্ষকে B বিন্দুতে ছেদ করে।

তাহলে B বিন্দুতে কোটি,  $y = 0$

$$\text{বা, } 3x - 0 + 9 = 0$$

$$\text{বা, } 3x = -9$$

$$\therefore x = -3$$

$$\therefore \text{B বিন্দুর স্থানাঙ্ক } (-3, 0)$$

দেওয়া আছে, C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (2, 0)

$$\therefore \text{BC রেখার ঢাল} = \frac{0 - 0}{2 - (-3)} = 0$$

$\therefore$  BC রেখা ঢাল শূন্য। (Ans.)

$$\therefore \text{ABC এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} -1 & -3 & 2 & -1 \\ 6 & 0 & 0 & 6 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (0 + 0 + 12 + 18 + 0 + 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 30 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 15 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. দেওয়া আছে,  $A(p^2, p + 1)$

$B(2p, 5p + 2), C(t - 2, t), D(t, 3t)$

$$\therefore \text{AB রেখার ঢাল} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{5p + 2 - p - 1}{2p - p^2}$$

$$= \frac{4p + 1}{2p - p^2}$$

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

যেহেতু  $AB \parallel CD$ , সুতরাং AB এর ঢাল = CD, এর ঢাল

$$\text{অর্থাৎ } t = \frac{4p + 1}{2p - p^2}$$

$$\text{বা, } 4p + 1 = 2pt - p^2t$$

$$\text{বা, } p^2t - 2pt + 4p + 1 = 0$$

∴ ইহাই নির্ণেয় সম্পর্ক।

$$\text{আবার, } t = \frac{4p + 1}{2p - p^2}$$

$$\begin{aligned} p = 1 \text{ হলে, } t &= \frac{4 \cdot 1 + 1}{2 \cdot 1 - 1^2} \\ &= \frac{4 + 1}{2 - 1} = \frac{5}{1} = 5 \end{aligned}$$

∴  $p = 1$  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 =  $x$

$$A(x, y) \text{ বিন্দু থেকে } Q(4, 0) \text{ বিন্দুর দূরত্ব} = \sqrt{(x - 4)^2 + (y - 0)^2}$$

$$\text{শর্তমতে, } \sqrt{(x - 4)^2 + (y - 0)^2} = x$$

বা,  $x^2 - 8x + 16 + y^2 = x^2$  [বর্গ করে]

$\therefore y^2 - 8x + 16 = 0$  (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  $\triangle AOB$  এর  
ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. উৎপন্ন  $\triangle AOB$  কে ভূমির উপর  
একপাক ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার  
সমগ্রতল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

▶◀ ১৯ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. রেখাটি,  $4x + 5y = 20$  .....(i)

$$\text{বা, } 5y = -4x + 20$$

$$\text{বা, } y = -\frac{4}{5}x + \frac{20}{5}$$

$$\therefore y = -\frac{4}{5}x + 4. \text{ যা, } y = mx + c \text{ আকৃতির।}$$

$$\therefore \text{ রেখাটির ঢাল, } m = -\frac{4}{5} \text{ এবং } c = 4$$

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,  $y = 0$

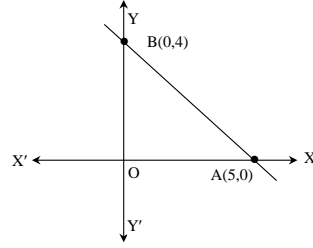
$$\therefore 4x + 5 \cdot 0 = 20$$

$$\text{বা, } 4x = 20$$

$$\therefore x = 5$$

$\therefore A$  বিন্দুর স্থানাংক  $(5, 0)$

আবার, (i) নং রেখাটি যদি  $y$  অক্ষকে  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে, তবে  $B$  বিন্দুর তুজ,  $x = 0$ .



$$\therefore 4 \cdot 0 + 5y = 20$$

$$\text{বা, } 5y = 20$$

$\therefore B$  বিন্দুর স্থানাংক  $(0, 4)$

$$AB \text{ রেখাংশের দৈর্ঘ্য} = \sqrt{(5 - 0)^2 + (0 - 4)^2}$$

$$= \sqrt{25 + 16}$$

$$= \sqrt{41} \text{ একক}$$

$$OAB \text{ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 5 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 4 & 0 & 0 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} (20 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \text{ একক}$$

$$= 10 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

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।

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের হেলানো তল, } l &= \sqrt{(4)^2 + (5)^2} \\ &= \sqrt{16 + 25} \\ &= \sqrt{41} = 6.403 \text{ একক} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল} &= \pi r(r + l) \text{ বর্গ একক} \\ &= 3.1416 \times 5(5 + 6.403) \text{ বর্গ একক} \\ &= 179.12 \text{ বর্গ একক (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{এবং কোণকের আয়তন} &= \frac{1}{3} \pi r^2 h \text{ ঘন একক} \\ &= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times (5)^2 \times 4 \text{ ঘন একক} \\ &= 104.72 \text{ ঘন একক (প্রায়) (Ans.)} \end{aligned}$$

### 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। 8

গ. চতুর্ভুজটি সামান্তরিক না আয়ত?

তোমার মতামতের পক্ষে যুক্তি দাও। 8

▶▶ 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 এর জন্য বিন্দু দুইটি (1, 4) ও (5, 0)

a = 3 " " " " (1, 12) ও (5, 8)

$\therefore$  বিন্দু চারটি C(1, 4), D(5, 0), E(5, 8) ও F(1, 12)

বিন্দু চারটিকে ঘড়ির কাটার O বিপরীত দিকে নিয়ে চতুর্ভুজক্ষেত্র FDEF এর ক্ষেত্রফল।

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

$$= \frac{1}{2} (1 \times 0 + 5 \times 8 + 5 \times 12 + 1 \times 4 - 4 \times 5 - 0 \times 5$$

$$- 1 \times 8 - 1 \times 12) \text{ বর্গ একক}$$

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

$$= \frac{1}{2} (104 - 40) \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 64 \text{ বর্গ একক}$$

$$= 32 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

গ. 'খ' হতে প্রাপ্ত বিন্দু চারটি হলো

C(1, 4), D(5, 0), E(5, 8), F(1, 12)

এখন,

$$\begin{aligned}\text{CD বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (0-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + (-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16 + 16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{DE বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-5)^2 + (8-0)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{0^2 + 8^2} \text{ একক} \\ &= 8 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{EF বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-5)^2 + (12-8)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + 4^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16 + 16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{FC বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-1)^2 + (4-12)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{0^2 + (-8)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{8^2} \text{ একক} \\ &= 8 \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{কর্ণ CE বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(5-1)^2 + (8-4)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{4^2 + 4^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16 + 16} \text{ একক} \\ &= \sqrt{32} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{2} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{এবং কর্ণ CE বাহুর দৈর্ঘ্য} &= \sqrt{(1-5)^2 + (12-0)^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{(-4)^2 + 12^2} \text{ একক} \\ &= \sqrt{16 + 144} \text{ একক} \\ &= \sqrt{160} \text{ একক} \\ &= 4\sqrt{10} \text{ একক}\end{aligned}$$

$$CD = EF = 4\sqrt{2}, DE = FC = 8 \text{ এবং } CE \neq DF$$

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,

$$A(0, -1), B(-2, 3)$$

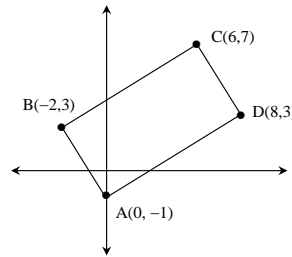
$$\therefore AB \text{ রেখার ঢাল} = \frac{3 + 1}{-2 - 0} = \frac{4}{-2} = -2 \text{ (Ans.)}$$

খ. ABCD চতুর্ভুজে  $A(0, -1), B(-2, 3), C(6, 7)$  ও  $D(8, 3)$

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

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

$$= \sqrt{2} \text{ একক}$$



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

$$= \sqrt{(-4)^2 + 8^2}$$

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

$$= \sqrt{80} \text{ একক}$$

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

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

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

$$= \sqrt{20} \text{ একক}$$

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

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

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

$$= \sqrt{80} \text{ একক}$$

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

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

$$= \sqrt{100} = 10 \text{ একক}$$

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

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

$$= 10 \text{ একক}$$

∴ 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

$$\therefore ABCD \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & 8 & 6 & -2 & 0 \\ -1 & 3 & 7 & 3 & -1 \end{vmatrix} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \{(0 + 56 + 18 + 2) - (-8 + 18 - 14)\}$$

$$= \frac{1}{2} \{76 - (-4)\} \text{ বর্গ একক}$$

$$= \frac{1}{2} \times 80 = 40 \text{ বর্গ একক (Ans.)}$$

বর্গ একক

**প্রশ্ন-২৪** ▶ নিচের সরলরেখার চারটি সমীকরণ লক্ষ 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।

খ. দেখাও যে, রেখা চারটি দ্বারা গঠিত

চতুর্ভুজ একটি বর্গ। 8

গ. ২টি ভিন্ন পদ্ধতিতে চতুর্ভুজের  
ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। 8

▶◀ ২৪নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. প্রদত্ত সমীকরণ দুটি,  $y = x + 3$  .....(i)

$y = -x + 3$  .....(iii)

(i) হতে পাই,

$$x - y + 3 = 0 \text{ .....(a)}$$

$$x + y - 3 = 0 \text{ .....(b)}$$

(a) ও (b) যোগ করে পাই,

$$2x = 0$$

$$\therefore x = 0$$

(i) নং হতে  $0 - y + 3 = 0$

$$\therefore y = 3$$

নির্ণেয় ছেদ বিন্দু (0, 3) (Ans.)

খ. প্রদত্ত সমীকরণ চারটি,

$$y = x + 3 \text{ .....(i)}$$

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

$$y = -x + 3 \text{ .....(iii)}$$

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

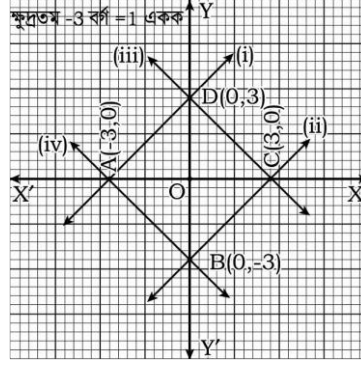
এখন, (i) নং সমীকরণের x ও y অক্ষের উপর অবস্থিত বিন্দু দুইটির স্থানাঙ্ক (-3, 0) ও (0, 3)

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

▶◀ ২৫নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

ক. দেওয়া আছে,  $A(-1, 3)$  ও  $B(2, -1)$

$$\therefore \text{AB রেখার ঢাল } m_1 = \frac{-1-3}{2+1} = -\frac{4}{3} \text{ (Ans.)}$$

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,  $k = 2$

∴ C বিন্দুর স্থানাঙ্ক (2, 2.2 - 5) বা (2, -1)

দেওয়া আছে ঢাল  $m = \frac{-1}{3}$

এখন, m ঢালবিশিষ্ট ও (x<sub>1</sub>, y<sub>1</sub>) 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,

$$x + 3y + 1 = 0$$

$$\text{বা, } 3y = -x - 1$$

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

$y = mx + c$  এর সাথে তুলনা করে পাই,  $c = -\frac{1}{3}$

∴ সরলরেখাটি y অক্ষের ঋণাত্মক দিকে  $\frac{1}{3}$  একক দৈর্ঘ্য ছেদ করে।

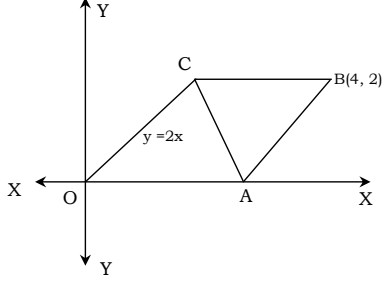
**প্রশ্ন-২৬** ▶ OABC একটি সামান্তরিক; OA, x - অক্ষ বরাবর অবস্থিত। OC রেখার সমীকরণ  $y = 2x$  এবং

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

▶◀ ২৬ নং প্রশ্নের সমাধান ▶◀

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

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

$$= \frac{1}{2} (0 + 6 + 8 + 0 - 0 - 2 - 0) \text{ বর্গ একক}$$

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

$$= 6 \text{ বর্গ একক}$$

∴ OABC সামান্তরিকের ক্ষেত্রফল 6 বর্গ একক। (Ans.)

