অধ্যায়-৬

অসমতা

অনুশীলনী-৬.৩

অনুশীলনীটি পড়ে যা জানতে পারবে—

১. দুই চলকের এক ঘাত বিশিষ্ট অসমতা ব্যাখ্যা।
২. দুই চলকবিশিষ্ট সরল অসমতা গঠন ও সমাধান।
৩. দুই চলকবিশিষ্ট অসমতার লেখচিত্রের সাহায্যে সমাধান।
৩. বাস্তবভিত্তিক গাণিতিক সমস্যায় অসমতা ব্যবহার করে সমাধান।

মুহাম্মদ ইবনে মুসা আল-খারিজমি *(Muhammad ibn Musa al-khwarizmi, 780–850)* ছিলেন পারস্যের গাণিতবিদ, জ্যোর্তিবিদ, জ্যোতিষবিদ ও ভূগোলবিদ। তাঁর লেখা বই 'আল-জাবর ওয়া আল-মোকাবিলা' হতেই অ্যালজ্যাবরা (*Algebra*) শব্দের উৎপত্তি। এটিই বীজগণিতের প্রথম বই যেখানে রৈখিক (*Linear*) ও দ্বিঘাত (*Quadratic*) সমীকরণের প্রণালীবদ্ধ সমাধান রয়েছে।

১২টি অনুশীলনীর প্রশ্ন |
৩০টি বহুনির্বাচনি প্রশ্ন ■ ১৪টি সাধারণ বহুনির্বাচনি ■ ১টি বহুপদী সমাপ্তিসূচক ■ ১৫টি অভিন্ন তথ্যভিত্তিক
১৭টি সৃজনশীল প্রশ্ন ■ ২টি অনুশীলনী ■ ১১টি মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত ■ ৪টি প্রশ্নব্যাংক

অনুশীলনীর সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ

১. $5x + 5 > 25$ অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি?

ক. $S = \{x \in R : x > 4\}$ গ. $S = \{x \in R : x < 4\}$
গ. $S = \{x \in R : x \le 4\}$ ঘ. $S = \{x \in R : x \ge 4\}$ **ক**

ব্যাখ্যা: $5x + 5 > 25$ বা, $5x > 20$ $\therefore x > 4$

২. $x + y = -2$ সমীকরণটিতে x এর কোন মানের জন্য $y = 0$ হবে?

ক. 2 খ. 0
গ. 4 ঘ. -2 **ঘ**

ব্যাখ্যা: $x + y = -2$ বা, $y = -2 - x$
এখানে, $y = 0$ বা, $-2 - x = 0$ $\therefore x = -2$

৩. $2xy + y = 3$ সমীকরণটির সঠিক স্থানাংক কোনগুলো?

ক. $(1, -1), (2, -1)$ খ. $(1, 1), (-2, -1)$
গ. $(1, 1), (-2, 1)$ ঘ. $(-1, 1), (2, -1)$ **খ**

ব্যাখ্যা: $(x, y) = (1, 1), (-2, -1)$ প্রদত্ত সমীকরণ সিদ্ধ করে।

নিম্নে অসমতাটি থেকে ৪ ও ৫ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও:

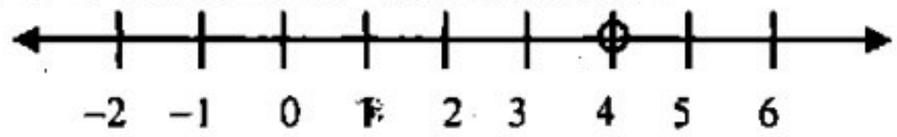
$x \le \frac{x}{4} + 3$

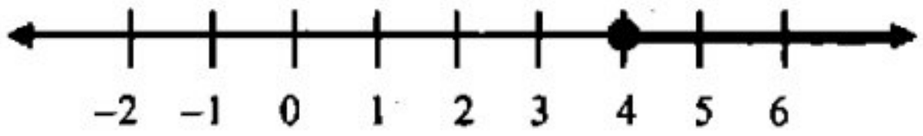
৪. অসমতাটির সমাধান সেট কোনটি?

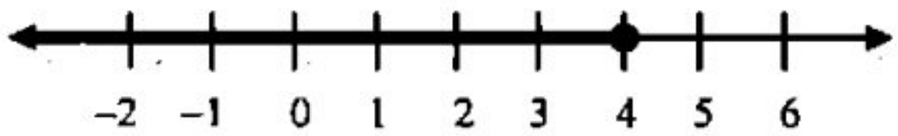
ক. $S = \{x \in R : x > 4\}$ খ. $S = \{x \in R : x < 4\}$
গ. $S = \{x \in R : x \le 4\}$ ঘ. $S = \{x \in R : x \ge 4\}$ **গ**

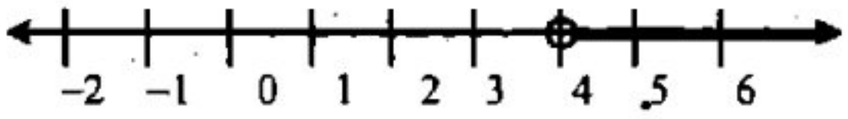
ব্যাখ্যা: $x \le \frac{x}{4} + 3$ বা, $x \le \frac{x + 12}{4}$
বা, $4x \le x + 12$ বা, $3x \le 12$ $\therefore x \le 4$

৫. অসমতাটির সমাধান সেটের সংখ্যা রেখা কোনটি?

ক.


খ.


গ.


ঘ.


গ

নিম্নের অনুচ্ছেদটি পড়ে ৬ - ৮ নম্বর প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

একজন ছাত্রী 10.00 টাকা দরে x টি পেন্সিল এবং 6.00 টাকা দরে $(x + 3)$ টি খাতা কিনেছে। সবগুলো মিলে মোট মূল্য অনুর্ধ্ব 114.00 টাকা।

৬. সমস্যাটির অসমতায় প্রকাশ কোনটি?

i. $10x + 6(x + 3) \le 114$
ii. $10x + 6(x + 3) \ge 114$
iii. $10x + 6(x + 3) < 114$

নিচের কোনটি সঠিক ?

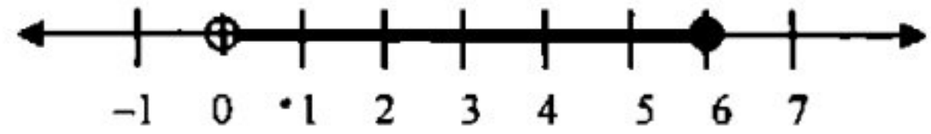
ক. i খ. ii
গ. iii ঘ. i ও ii **ক**

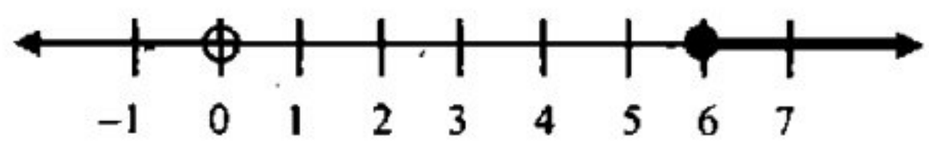
৭. ছাত্রীটি সর্বাধিক কতটি পেন্সিল কিনল?

ক. 1টি খ. 3টি
গ. 5টি ঘ. 6টি **ক**

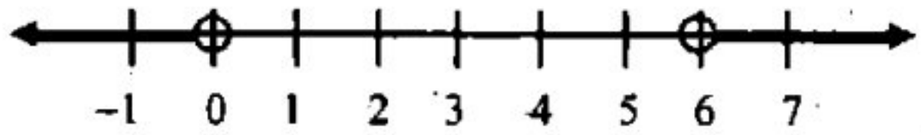
ব্যাখ্যা: $10x + 6(x + 3) \le 114$
বা, $10x + 6x + 18 \le 114$
বা, $16x \le 96$ $\therefore x \le 6$

৮. সমস্যাটি সংখ্যারেখায় কোনটি প্রযোজ্য হবে?

ক.


খ.


গ.

ঘ.


ক

ব্যাখ্যা: $0 < x \le 6$

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

৯. নিম্নের প্রত্যেক অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র অঙ্কন কর:

(i) $x - y > -10$

সমাধান: দেওয়া আছে, $x - y > -10$

বা, $x - y + 10 > 0$

প্রথমে $x - y + 10 = 0$

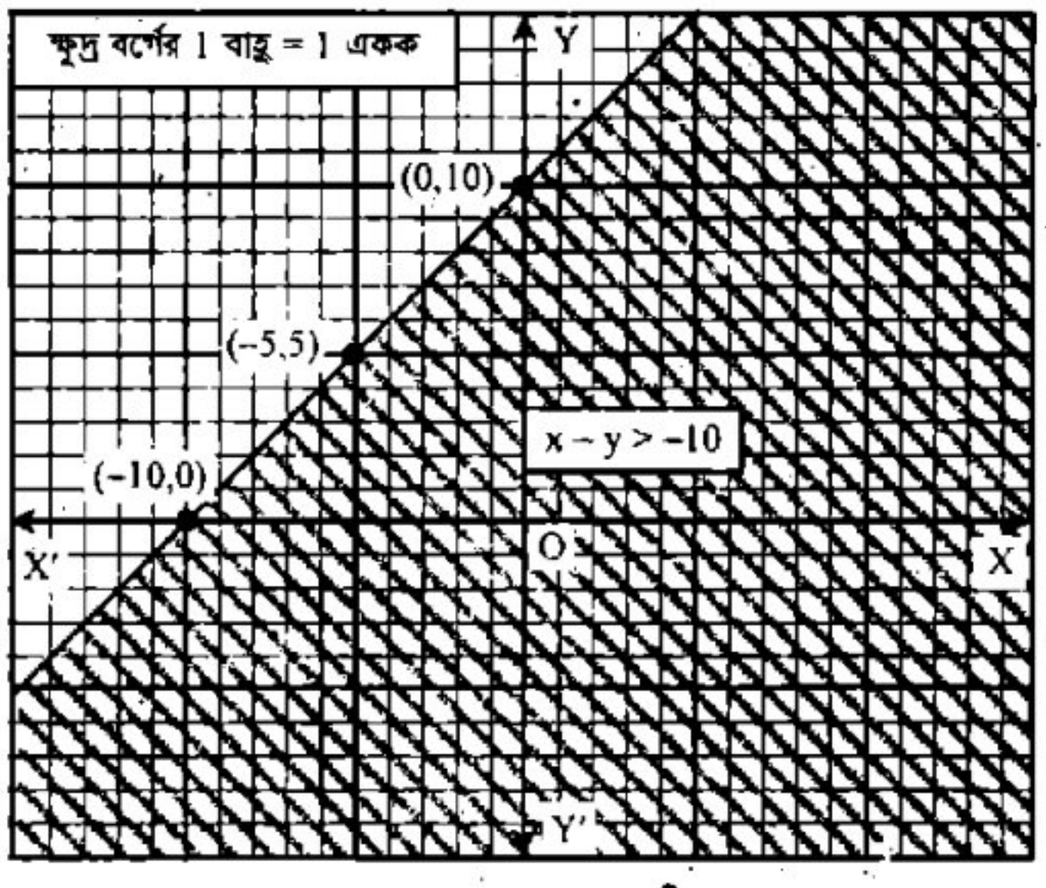
বা, $y = x + 10$ সমীকরণের লেখ অঙ্কন করি।

লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	– 10	– 5	0
y	0	5	10

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (– 10, 0), (–5, 5) (0, 10) বিন্দুগুলো স্থাপন করে সমীকরণটির লেখ-চিত্র অঙ্কন করি।

এখন মূলবিন্দু (0, 0) তে $x - y + 10$ রাশিটির মান $10 > 0$, অতএব লেখ-চিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু সেই পাশের সকল বিন্দু অসমতাটির সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত যার মধ্যে রেখাটি অন্তর্ভুক্ত নয়। চিহ্নিত অংশের মাধ্যমে লেখ চিত্রটি নিম্নে দেখানো হলো–



(ii) $2x - y < 6$

সমাধান : দেওয়া আছে, $2x - y < 6$

বা, $2x - y - 6 < 0$

প্রথমে $2x - y - 6 = 0$

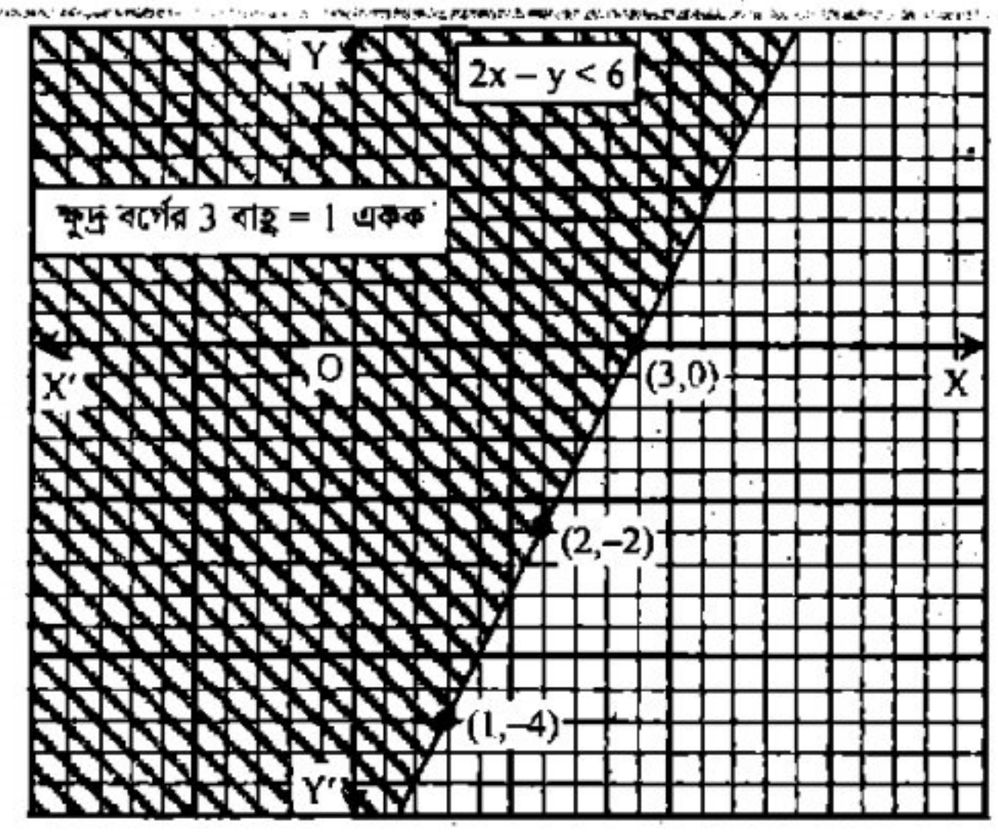
বা, $y = 2x - 6$ সমীকরণের লেখ আঁকি।

লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	1	2	3
y	– 4	– 2	0

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের তিনগুণকে একক ধরে (1, – 4), (2, – 2), (3, 0) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $y = 2x - 6$ এর লেখ আঁকি।

এখন মূলবিন্দু (0, 0) তে $2x - y - 6$ রাশির মান -6 যা < 0, সুতরাং লেখ রেখাটির যে পাশে মূলবিন্দু তার সেই পাশের (রেখাটি ছাড়া চিহ্নিত) সকল বিন্দুই অসমতাটির সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। চিহ্নিত অংশের মাধ্যমে তা নিম্নে দেখানো হলো–



(iii) $3x - y \geq 0$

সমাধান: দেওয়া আছে, $3x - y \geq 0$

প্রথমে $3x - y = 0$

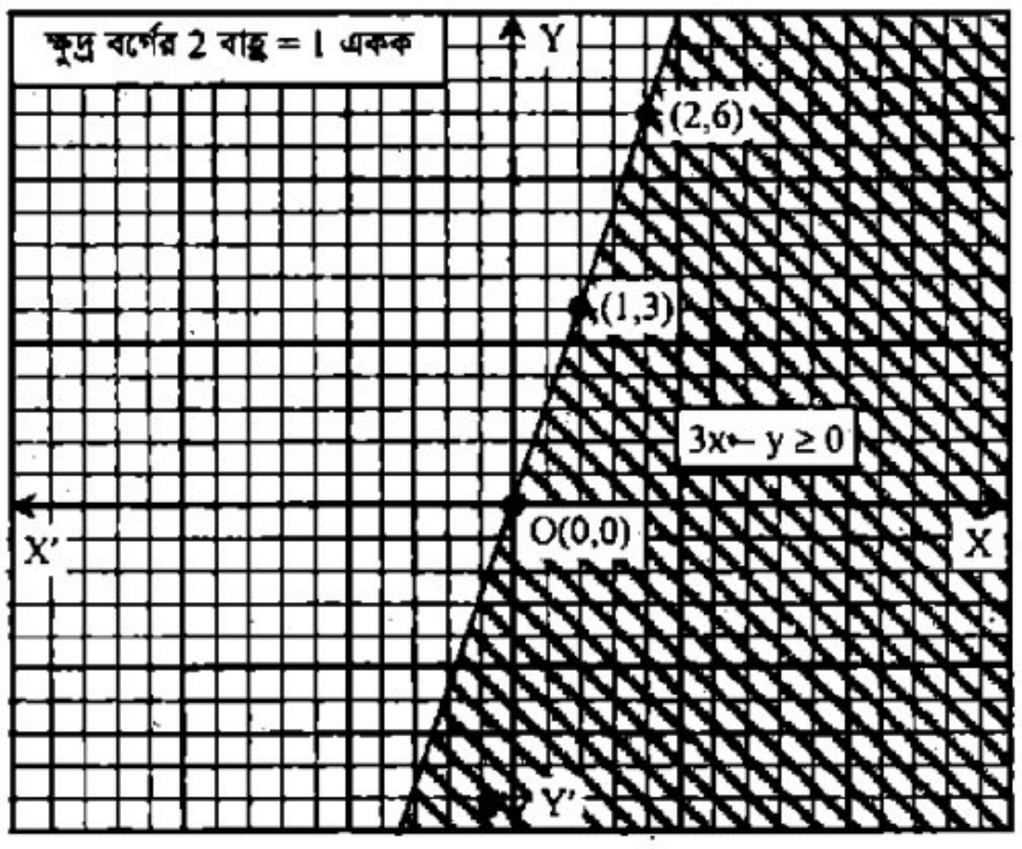
বা, $y = 3x$ সমীকরণের লেখ অঙ্কন করি।

লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	0	1	2
y	0	3	6

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে (0, 0), (1, 3), (2, 6) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $y = 3x$ লেখ পাওয়া যায়।

এখন, (1, 1) বিন্দুতে $3x - y$ রাশির মান $3.1 - 1 = 2 > 0$. অতএব লেখরেখাসহ লেখরেখার যে পাশে (1, 1) বিন্দু অবস্থিত সেই পাশের সকল বিন্দুই অসমতাটির সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নের চিত্রে চিহ্নিত করে তা দেখানো হলো–



(iv) $3x - 2y \leq 12$

সমাধান : দেওয়া আছে, $3x - 2y \leq 12$

বা, $3x - 2y - 12 \leq 0$

প্রথমে $3x - 2y - 12 = 0$

বা, $2y = 3x - 12$

$\therefore y = \frac{3x - 12}{2}$ সমীকরণের লেখ আঁকি।

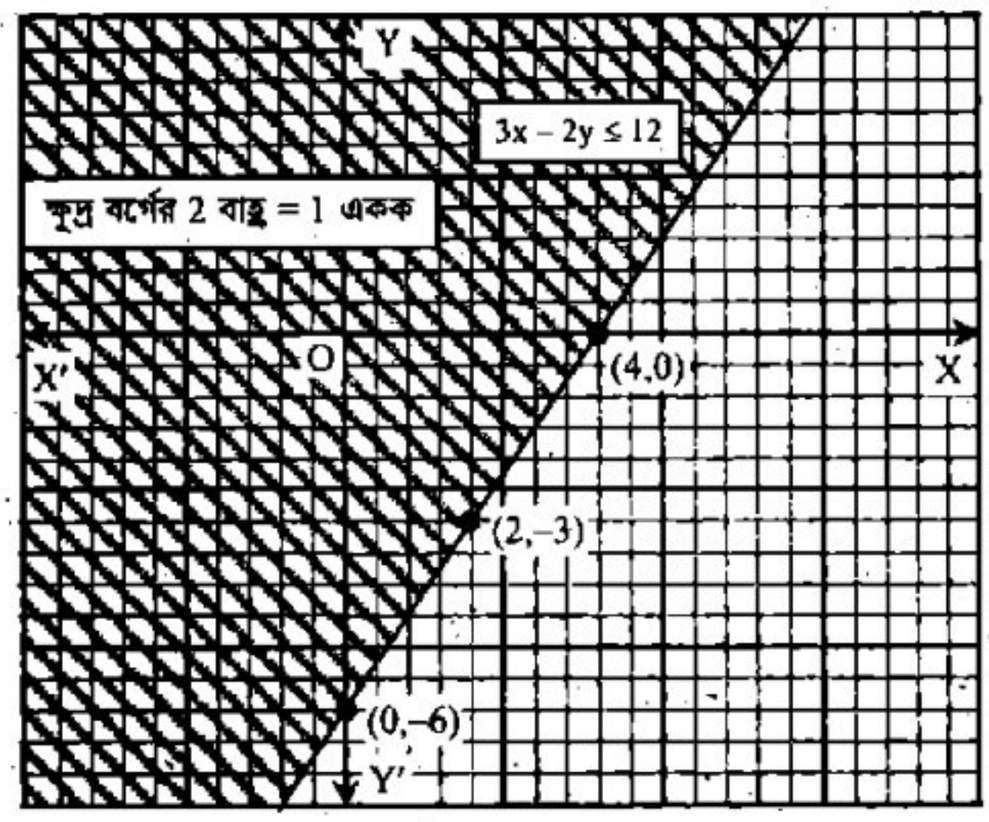
লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু

x	0	2	4
y	−6	−3	0

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দুইগুণকে একক ধরে (0, −6), (2, −3), (4, 0) বিন্দুগুলো স্থাপন করে সমীকরণটির লেখ পাওয়া যায়।

এখন মূলবিন্দু (0, 0) তে $3x - 2y - 12$ রাশির মান $-12 < 0$.

সুতরাং লেখ-চিত্রস্থ এবং এর যে পাশের মূলবিন্দু সেই পাশের সকল বিন্দুই সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নের লেখচিত্রে তা চিহ্নিত করে দেখানো হলো–



(v) $y < -2$

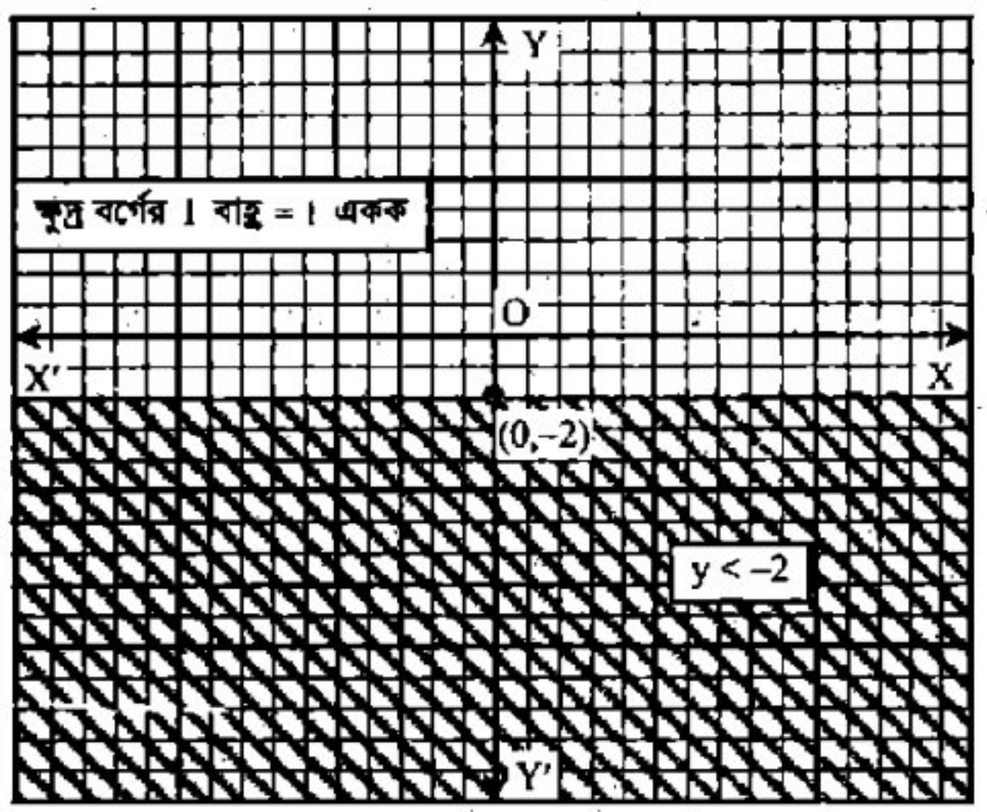
সমাধান : দেওয়া আছে, $y < -2$

প্রথমে $y = -2$, সমীকরণের লেখচিত্র অঙ্কন করি।

ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (0, −2) বিন্দু দিয়ে x অক্ষের সমান্তরাল করে লেখ-রেখাটি অঙ্কন করা হলো।

এখন মূলবিন্দু (0, 0) , রেখার উপর অংশে অবস্থিত এর মূলবিন্দুতে $y = 0 > -2$

∴ লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুই প্রদত্ত অসমতার সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত (লেখরেখার বিন্দুগুলো নয়)। সমাধান সেটের লেখ চিহ্নিত করে নিম্নে দেখানো হলো–



(vi) $x \geq 4$

সমাধান : $x \geq 4$ বা, $x - 4 \geq 0$

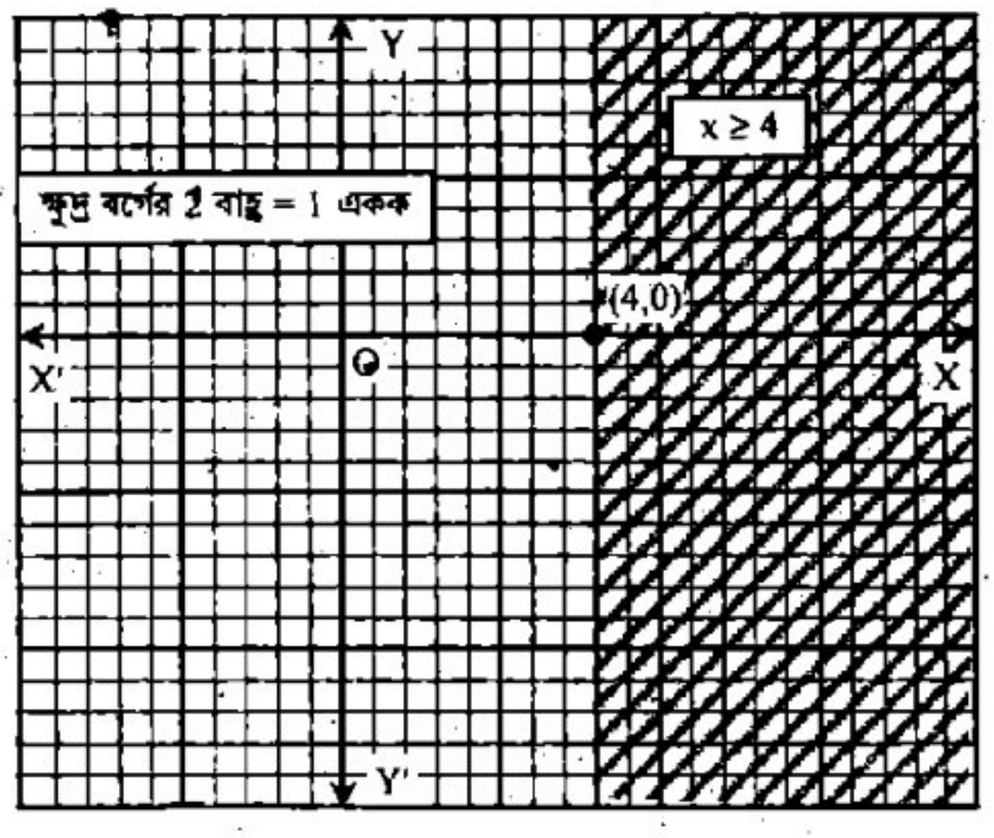
প্রথমে $x - 4 = 0$ বা, $x = 4$, সমীকরণের লেখচিত্র আঁকি।

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের দুই বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (4, 0) বিন্দু দিয়ে y অক্ষের সমান্তরাল করে লেখ-রেখাটি আঁকা হলো।

এখন মূলবিন্দু (0, 0) লেখ-রেখার বাম দিকে অবস্থিত এবং মূলবিন্দুতে $x - 4$ রাশির মান $-4 < 0$.

সুতরাং লেখ-চিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দু এবং লেখ-রেখা সকল বিন্দু প্রদত্ত অসমতার সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত।

নিম্নে এই সমাধান সেটের লেখচিত্র দেখানো হলো–



(vii) $y > x + 2$

সমাধান : $y > x + 2$

বা, $y - x - 2 > 0$

প্রথমে $y - x - 2 = 0$ বা, $y = x + 2$ সমীকরণের লেখ অঙ্কন করি।

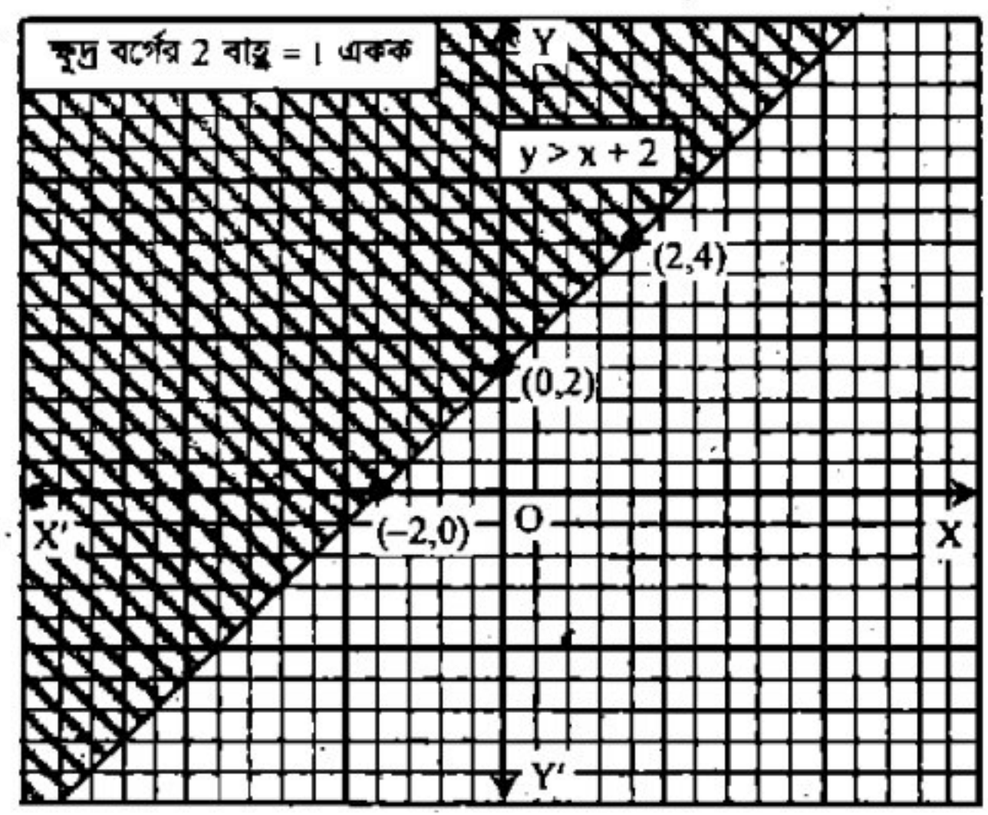
লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু

x	−2	0	2
y	0	2	4

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে (−2, 0), (0, 2), (2, 4) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $y = x + 2$ সমীকরণের লেখ-রেখা অঙ্কন করা হলো।

মূলবিন্দু (0, 0) তে $y - x - 2$ রাশির মান -2 যা < 0.

সুতরাং লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের (লেখরেখাটি ছাড়া চিহ্নিত) সকল বিন্দুই প্রদত্ত অসমতার সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নের চিত্রে সমাধান সেটের লেখচিত্র আঁকা হলো।



(viii) $y < x + 2$

সমাধান : $y < x + 2$ বা, $y - x - 2 < 0$

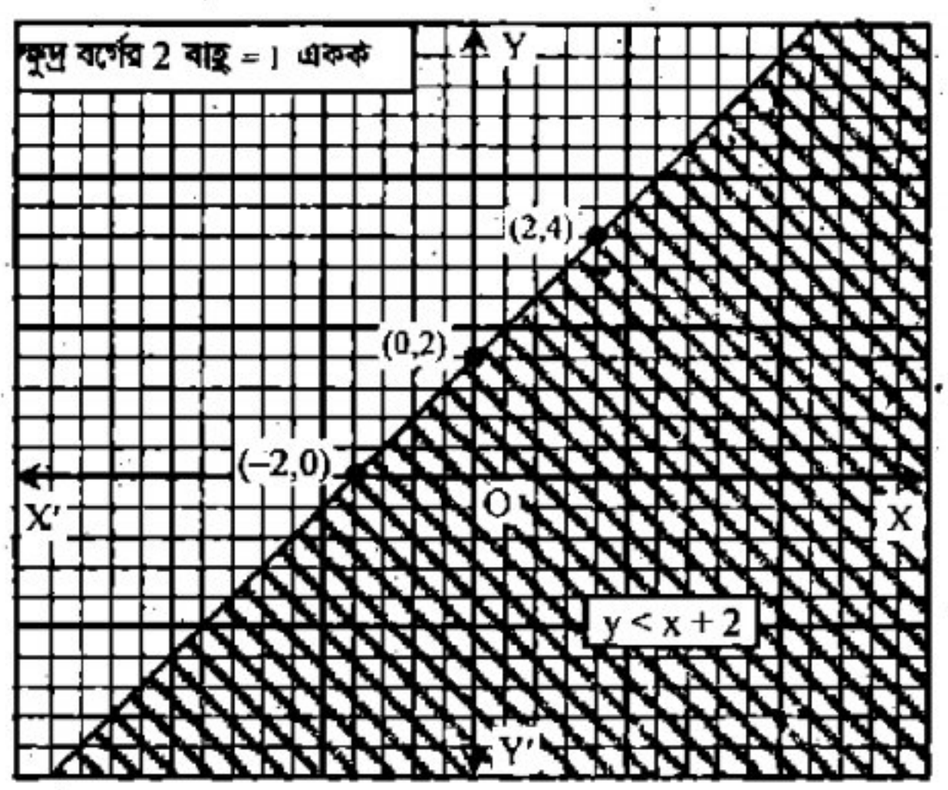
প্রথমে $y - x - 2 = 0$ বা, $y = x + 2$ সমীকরণের লেখচিত্র অঙ্কন করি।

লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু

x	−2	0	2
y	0	2	4

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে (−2, 0), (0, 2), (2, 4) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $y = x + 2$ এর লেখচিত্র পাওয়া যায়। এখন মূলবিন্দুতে $y - x - 2$ রাশির মান -2 যা < 0।

∴ লেখ-চিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু সেই পাশের সকল বিন্দু (লেখ-চিত্রের উপরস্থ বিন্দুগুলো ছাড়া) প্রদত্ত অসমতার সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নে সমাধান সেটের লেখচিত্র দেখানো হলো (চিহ্নিত অংশ)–



(ix) $y \geq 2x$

সমাধান : $y \geq 2x$

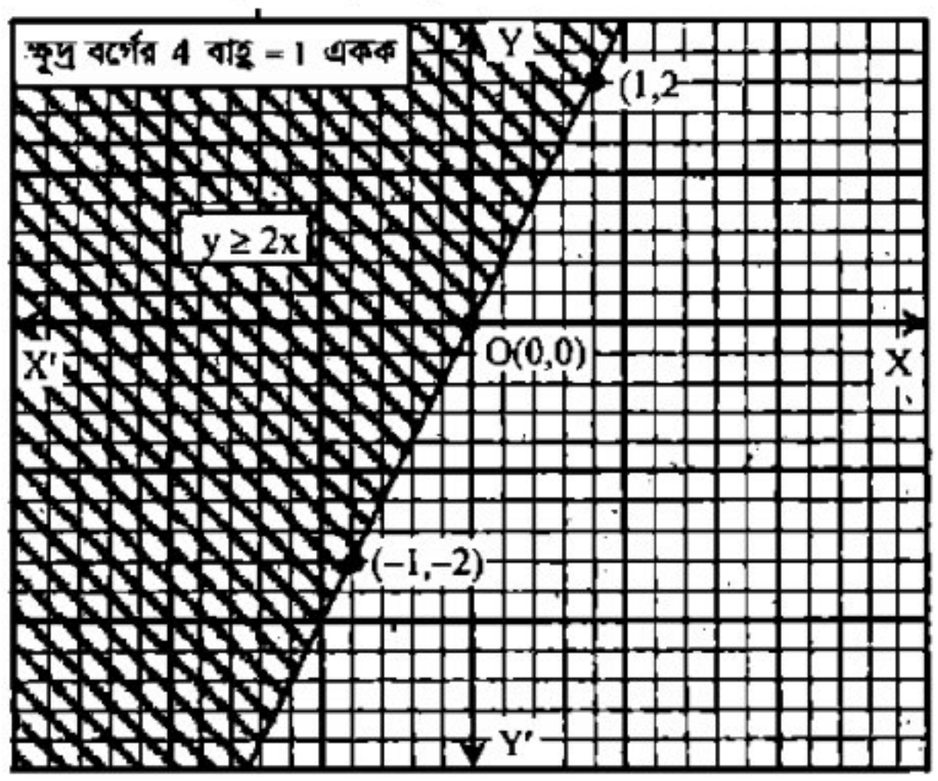
বা, $y - 2x \geq 0$

প্রথমে $y - 2x = 0$ বা, $y = 2x$ সমীকরণের লেখ অঙ্কন করি।

লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	−1	0	1
y	−2	0	2

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের চারগুণকে একক ধরে (−1, −2), (0, 0), (1, 2) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $y = 2x$ সমীকরণের লেখচিত্র পাই। (1, 0) বিন্দুতে $y - 2x$ রাশির মান $0 - 2.1 = -2 < 0$ সুতরাং লেখ-চিত্রের যে পাশে (1, 0) বিন্দু অবস্থিত তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দু এবং লেখ-চিত্রের উপরস্থ সকল বিন্দু প্রদত্ত অসমতার সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নে এই সমাধান সেটের লেখচিত্র দেখানো হলো (চিহ্নিত অংশ এবং $y = 2x$ রেখা)–



(x) $x + 3y < 0$

সমাধান : $x + 3y < 0$,

প্রথমে $x + 3y = 0$

বা, $y = -\frac{1}{3}x$ সমীকরণের লেখ অঙ্কন করি।

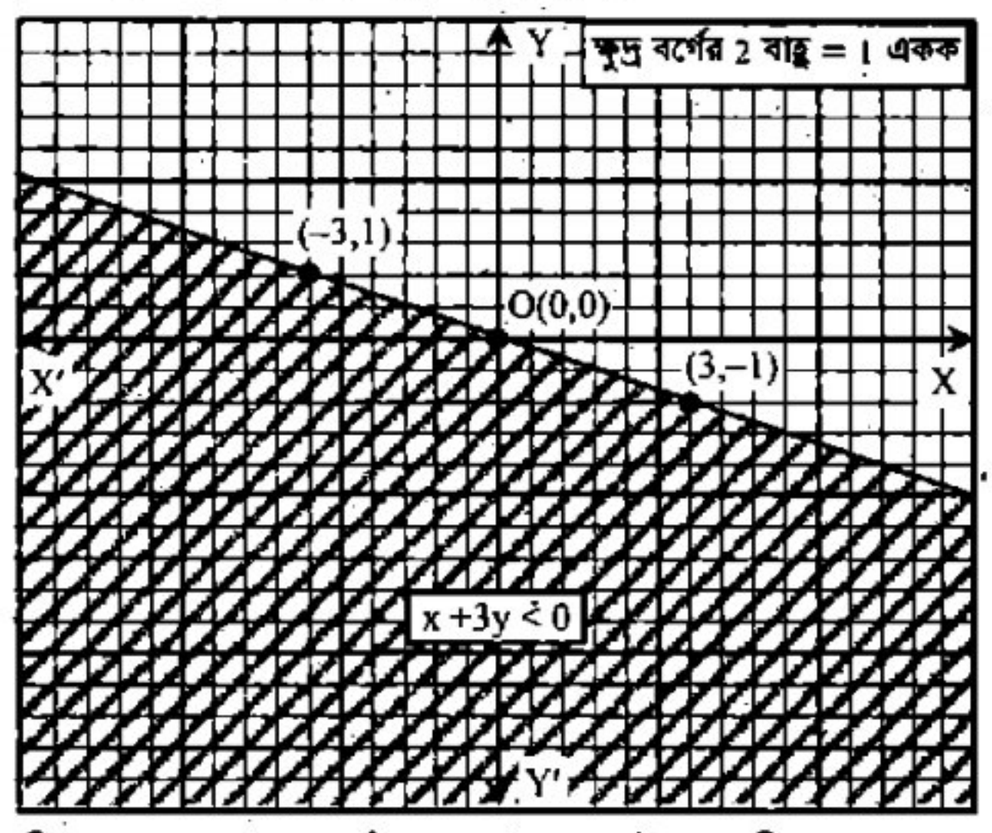
লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	−3	0	3
y	1	0	−1

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে (−3, 1), (0, 0), (3, −1) বিন্দুগলো স্থাপন করে $y = -\frac{1}{3}x$ এর লেখ পাওয়া যায়।

এখন (1, 1) বিন্দুতে $x + 3y$ রাশির মান $1 + 3 = 4$ যা > 0

∴ লেখ-চিত্রের যে পাশে (1, 1) বিন্দু অবস্থিত তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দু (লেখ চিত্রের উপরস্থ বিন্দু ছাড়া) সমাধান সেটের অন্তর্ভুক্ত। নিম্নে সমাধান সেটের লেখচিত্র দেখানো হলো–



১০. নিচের প্রত্যেক অসমতাযুগলের সমাধান সেটের লেখচিত্র অঙ্কন কর:

(i) $x - 3y - 6 < 0$ এবং $3x + y + 2 < 0$

সমাধান : অসমতাদ্বয় $x - 3y - 6 < 0$ এবং $3x + y + 2 < 0$

প্রথমে $x - 3y - 6 = 0$ এবং $3x + y + 2 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র অঙ্কন করি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই, $y = \frac{x - 6}{3}$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	0	3	6
y	−2	−1	0

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই,

$y = -3x - 2$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	−1	0	1
y	1	−2	−5

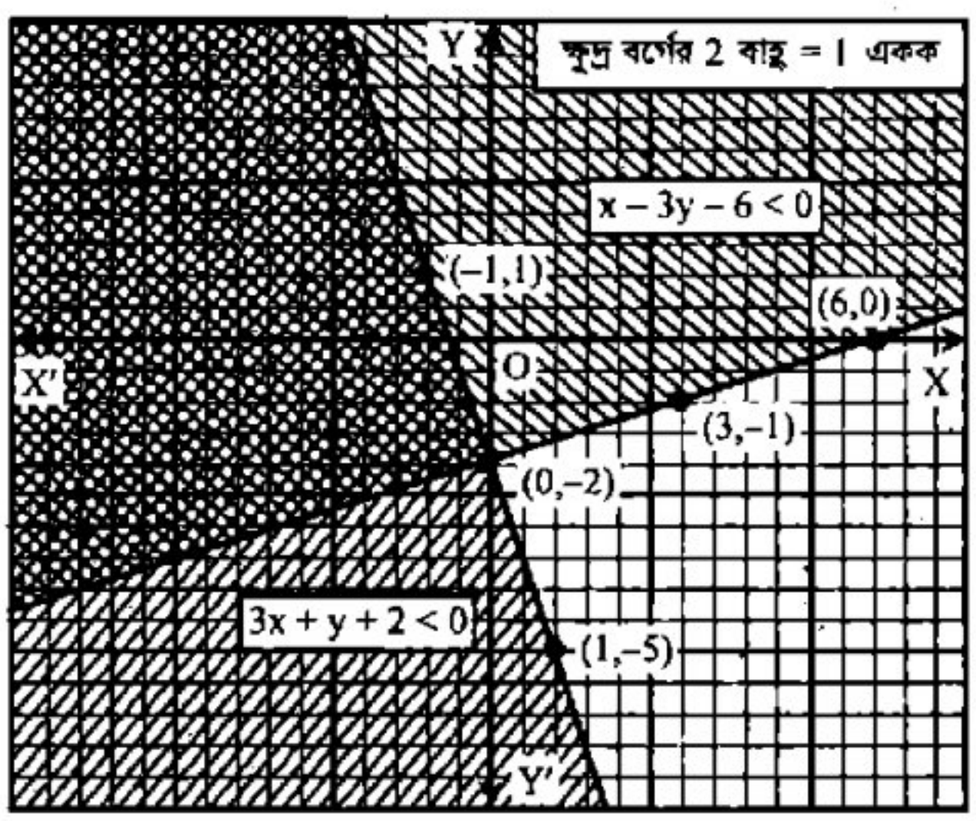
ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দুইগুণকে একক ধরে (0, −2), (3, −1), (6, 0) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $x - 3y - 6 = 0$ সমীকরণের লেখ এবং (−1, 1), (0, −2), (1, −5) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $3x + y + 2 = 0$ সমীকরণের লেখচিত্র পাওয়া যায়।

মূলবিন্দুতে $x - 3y - 6$ রাশির মান -6 যা < 0. সুতরাং লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু সেই পাশের সকল বিন্দুর জন্য $x - 3y - 6 < 0$ এর চিহ্নিত অংশ $x - 3y - 6 < 0$ অসমতার চিত্রের লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $3x + y + 2$ রাশির মান 2 যা > 0. সুতরাং এই লেখ-চিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশে সকল বিন্দুর জন্য $3x + y + 2 < 0$ এর চিহ্নিত অংশটুকু $3x + y + 2 < 0$ অসমতার লেখচিত্র।

www.bdniyog.com

অতএব রেখা দুইটির সংশ্লিষ্ট অংশ বাদে এই দুইটি চিহ্নিত অংশের ছেদাংশই (লেখ চিত্র রেখা ছাড়া) অসমতাদ্বয়ের যুগপৎ সমাধান লেখচিত্র। নিম্নে গাঢ় চিহ্নিত অংশে তা দেখানো হলো।



(ii) $x + y - 4 \leq 0$ এবং $2x - y - 3 \geq 0$

সমাধান : প্রদত্ত অসমতাদ্বয় $x + y - 4 \leq 0$ এবং $2x - y - 3 \geq 0$,

প্রথমে $x + y - 4 = 0$ ও $2x - y - 3 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র আঁকি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = 4 - x$$

এখানে লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	0	2	4
y	4	2	0

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = 2x - 3$$

এখানে লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

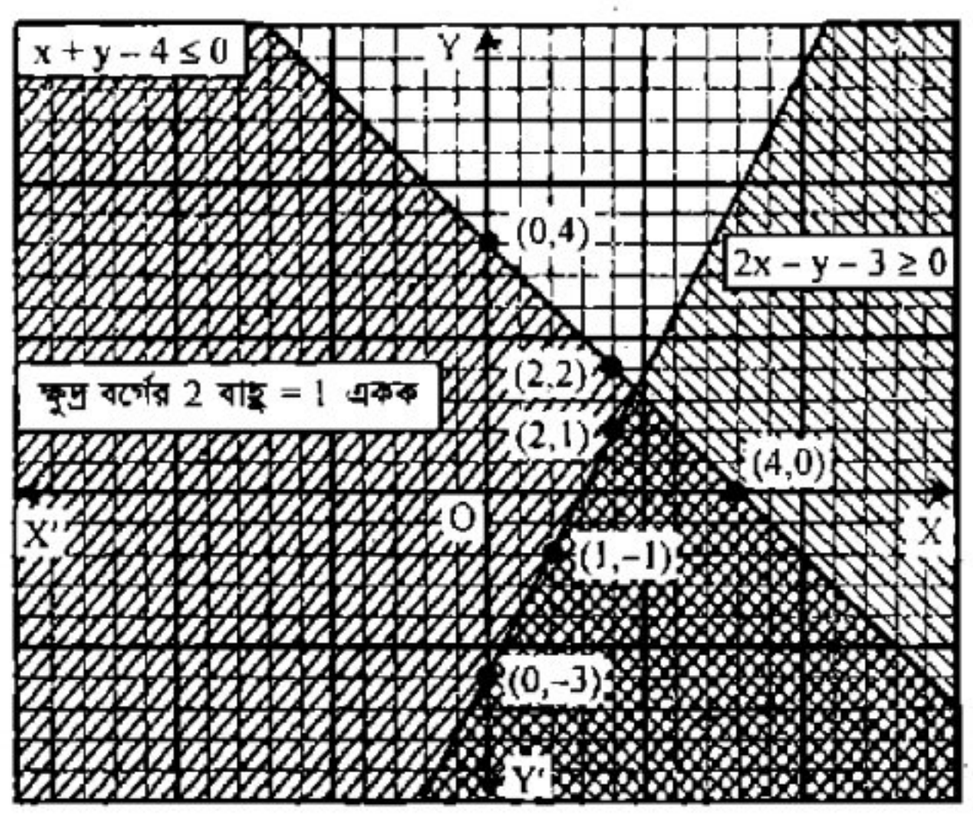
x	0	1	2
y	– 3	– 1	1

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে (0, 4), (2, 2), (4, 0) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $x + y - 4 = 0$ সমীকরণের লেখ এবং (0, – 3), (1, – 1), (2, 1) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $2x - y - 3 = 0$ সমীকরণের লেখ পাওয়া যায়।

এখন মূলবিন্দুতে $x + y - 4$ রাশির মান -4 যা < 0. সুতরাং $x + y - 4 = 0$ এর লেখের যে পাশে মূলবিন্দু সেই পাশের সকল বিন্দুর জন্য $x + y - 4 < 0$. এর লেখরেখাসহ চিহ্নিত অংশটুকু $x + y - 4 \leq 0$ এর সমাধান সেটের লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $2x - y - 3$ এর মান -3 যা < 0. সুতরাং $2x - y - 3 = 0$ এর লেখের যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুর জন্য $2x - y - 3 > 0$. সুতরাং লেখরেখাসহ চিহ্নিত অংশ $2x - y - 3 \geq 0$ এর সমাধান সেটের লেখচিত্র।

অতএব রেখাদ্বয়ের অংশসহ দুইটি চিহ্নিত অংশের ছেদাংশই অসমতা দুইটির যুগপৎ সমাধানের লেখচিত্র। নিম্নে তা দেখানো হলো।



(iii) $x - y + 3 > 0$ এবং $2x - y - 6 \geq 0$

সমাধান: অসমতাদ্বয় $x - y + 3 > 0$ এবং $2x - y - 6 \geq 0$,

প্রথমে $x - y + 3 = 0$ ও $2x - y - 6 = 0$ সমীকরণের লেখচিত্র আঁকি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই, $y = x + 3$

এখানে লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	– 3	0	1
y	0	3	4

আবার দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = 2x - 6$$

এখানে লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	– 1	0	3
y	– 8	– 6	0

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (– 3, 0), (0, 3), (1, 4) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $x - y + 3 = 0$ এর লেখ এবং (–1, – 8), (0, –6), (3, 0) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $2x - y - 6 = 0$ এর লেখ পাওয়া যায়।

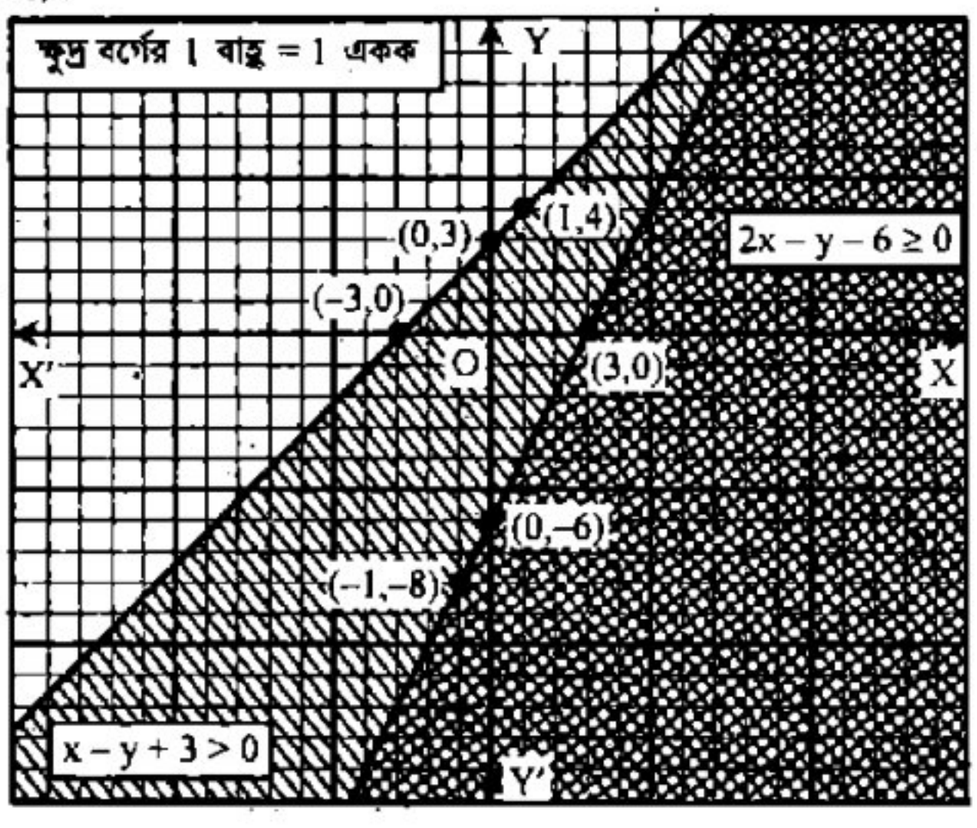
এখন মূলবিন্দুতে $x - y + 3$ রাশির মান 3 যা > 0.

সুতরাং $x - y + 3 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু অবস্থিত সেই পাশের সকল বিন্দুর জন্য $x - y + 3 > 0$ এর সমাধান সেটের লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $2x - y - 6$ রাশির মান -6 যা < 0.

সুতরাং $2x - y - 6 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুর জন্য $2x - y - 6 > 0$. সুতরাং লেখরেখাসহ চিহ্নিত অংশ $2x - y - 6 \geq 0$ এর সমাধান সেটের লেখচিত্র।

অতএব $x - y + 3 > 0$ লেখের চিহ্নিত অংশ এবং $2x - y - 6 \geq 0$ এর লেখের চিহ্নিত অংশের ছেদাংশই অসমতাদ্বয়ের যুগপৎ সমাধানের লেখচিত্র।



(iv) $x + y - 3 > 0$ এবং $2x - y - 5 > 0$

সমাধান : প্রদত্ত অসমতাদ্বয় $x + y - 3 > 0$ এবং $2x - y - 5 > 0$,

প্রথমে $x + y - 3 = 0$ এবং $2x - y - 5 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র অঙ্কন করি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = 3 - x$$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	−1	0	3
y	4	3	0

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই, $y = 2x - 5$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	0	2	4
y	−5	−1	3

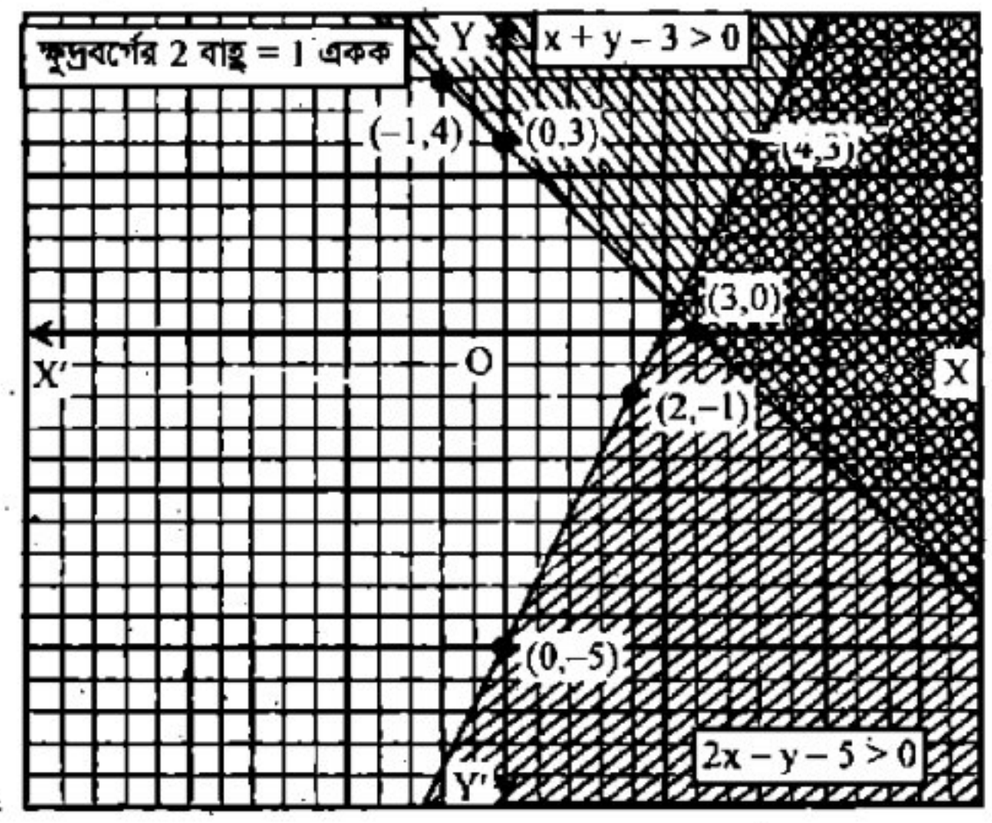
ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে $(-1, 4)$, $(0, 3)$, $(3, 0)$ বিন্দুগুলো স্থাপন করে $x + y - 3 = 0$ এর লেখ এবং $(0, -5)$, $(2, -1)$, $(4, 3)$ বিন্দুগুলো স্থাপন করে $2x - y - 5 = 0$ এর লেখ পাওয়া যায়।

মূলবিন্দুতে $x + y - 3$ রাশির মান -3 যা < 0. সুতরাং মূলবিন্দু $x + y - 3 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে অবস্থিত তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুর জন্য $x + y - 3 > 0$. অতএব লেখচিত্রে চিহ্নিত অংশ (লেখ-রেখা ছাড়া) $x + y - 3 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $2x - y - 5$ রাশির মান -5 যা < 0.

সুতরাং $2x - y - 5 = 0$ এর লেখ-চিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $2x - y - 5 > 0$. অতএব লেখচিত্রে চিহ্নিত অংশ (লেখরেখা ছাড়া) $2x - y - 5 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

সুতরাং দুইভাবে চিহ্নিত অংশের ছেদাংশই (লেখরেখাদ্বয় ছাড়া) অসমতা দুইটির যুগপৎ সমাধানের লেখচিত্র। নিম্নে তা দেখানো হলো –



(v) $x + 2y - 4 > 0$ এবং $2x - y - 3 > 0$

সমাধান : প্রদত্ত অসমতাদ্বয় $x + 2y - 4 > 0$ এবং $2x - y - 3 > 0$,

প্রথমে $x + 2y - 4 = 0$ এবং $2x - y - 3 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র আঁকি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই,

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

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু

x	0	2	4
y	2	1	0

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = 2x - 3$$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু

x	0	2	3
y	−3	1	3

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণকে একক ধরে $(0, 2)$, $(2, 1)$, $(4, 0)$ বিন্দুগুলো স্থাপন করে $x + 2y - 4 = 0$ এর লেখ এবং $(0, -3)$, $(2, 1)$, $(3, 3)$ বিন্দুগুলো স্থাপন করে $2x - y - 3 = 0$ এর লেখ পাওয়া যায়।

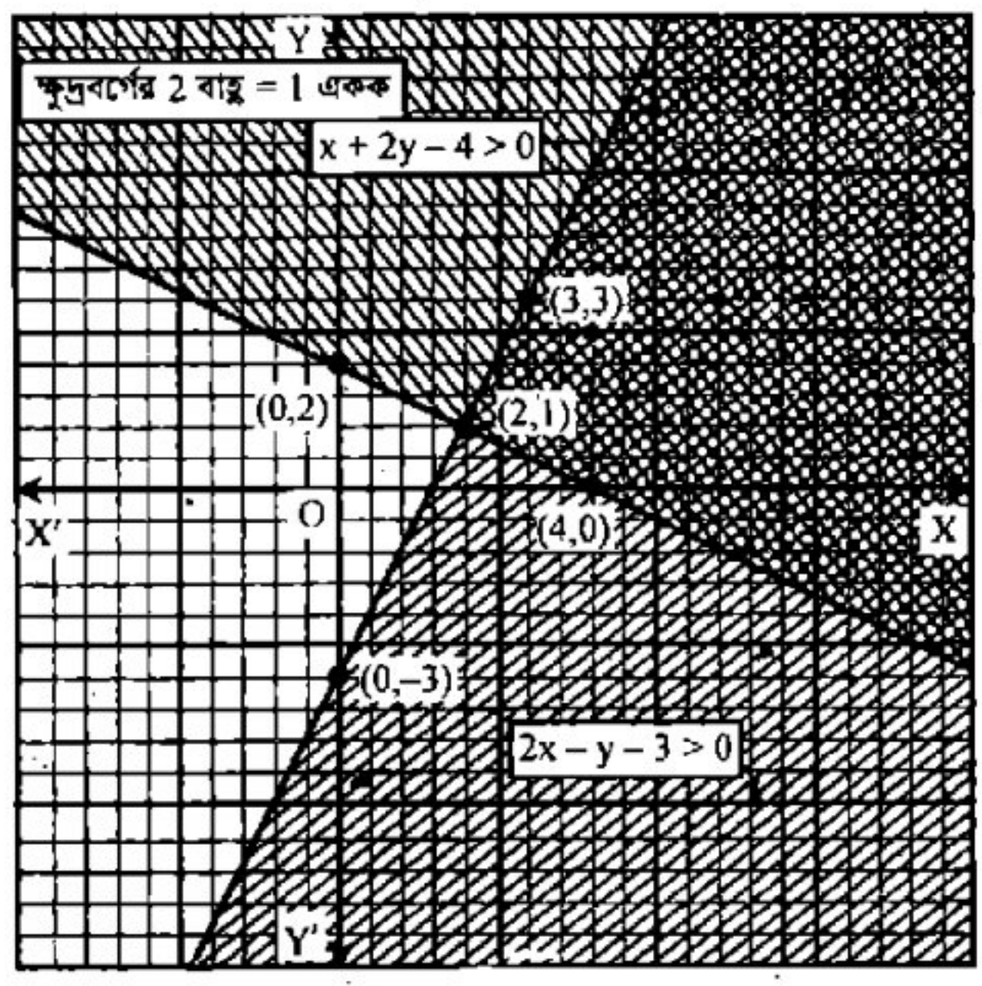
মূলবিন্দুতে $x + 2y - 4$ রাশির মান -4 যা < 0.

সুতরাং $x + 2y - 4 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $x + 2y - 4 > 0$. অতএব লেখচিত্রে লেখরেখা ছাড়া চিহ্নিত অংশ $x + 2y - 4 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $2x - y - 3$ রাশির মান -3 যা < 0.

সুতরাং $2x - y - 3 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু অবস্থিত তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $2x - y - 3 > 0$. অতএব লেখচিত্রে লেখ-রেখা ছাড়া চিহ্নিত অংশ $2x - y - 3 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

অতএব চিহ্নিত অংশদ্বয়ের ছেদাংশই (লেখ-রেখাদ্বয় ছাড়া) প্রদত্ত অসমতাদ্বয়ের সমাধান সেটের লেখচিত্র। নিম্নে তা দেখানো হলো–



(vi) $5x + 2y > 11$ এবং $7x - 2y > 3$

সমাধান : প্রথম অসমতা $5x + 2y > 11$

বা, $5x + 2y - 11 > 0$

অপর অসমতা $7x - 2y > 3$

বা, $7x - 2y - 3 > 0$

প্রথমে $5x + 2y - 11 = 0$ ও $7x - 2y - 3 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র আঁকি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = \frac{11 - 5x}{2}$$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	1	3	−1
y	3	−2	8

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই,

$$y = \frac{7x-3}{2}$$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	1	–1	3
y	2	–5	9

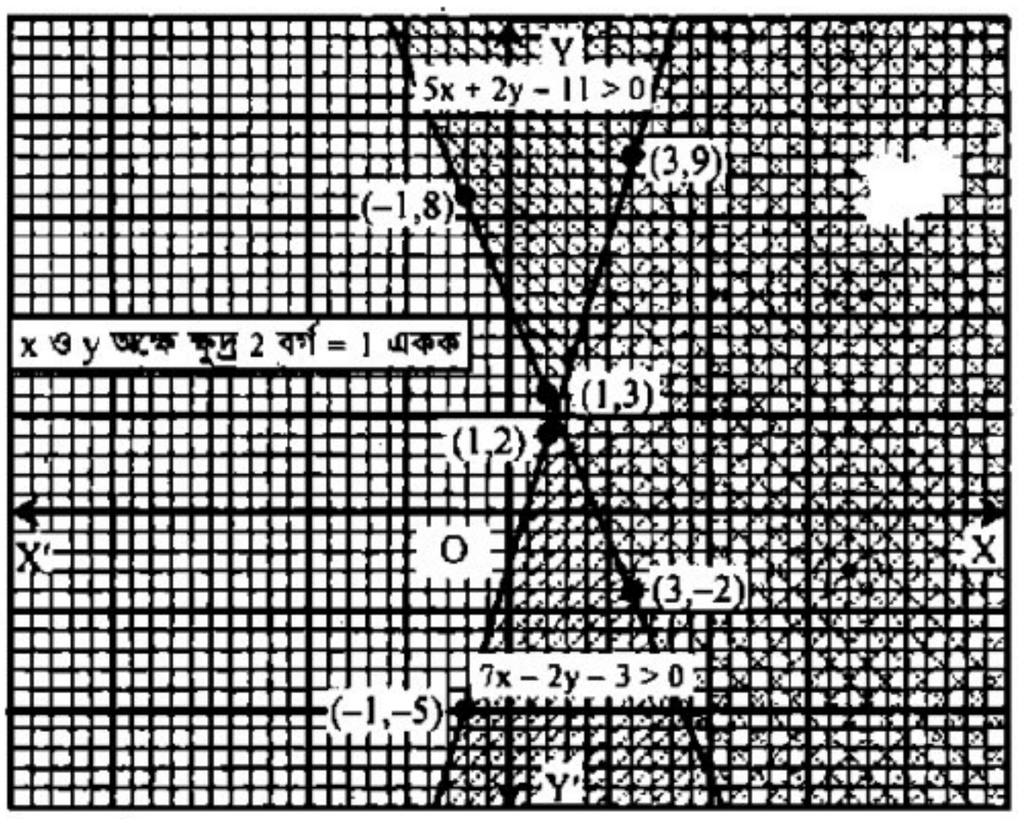
ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের 2 বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (1, 3), (3, –2), (–1, 8) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $5x + 2y - 11 = 0$ এর লেখ এবং (1, 2), (– 1, – 5), (3, 9) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $7x - 2y - 3 = 0$ এর লেখ পাওয়া যায়।

মূলবিন্দুতে $5x + 2y - 11$ রাশির মান $-11 < 0$.

সুতরাং $5x + 2y - 11 = 0$ এর লেখরেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $5x + 2y - 11 > 0$. অতএব লেখরেখা ছাড়া চিহ্নিত অংশই $5x + 2y - 11 > 0$ অসমতার লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $7x - 2y - 3$ রাশির মান $-3 < 0$.

সুতরাং $7x - 2y - 3 = 0$ এর লেখচিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $7x - 2y - 3 > 0$ এর লেখরেখা ছাড়া চিহ্নিত অংশই $7x - 2y - 3 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র। অতএব ভিন্ন উপায়ে চিহ্নিত অংশদ্বয়ের ছেদাংশই (লেখরেখাদ্বয় ছাড়া) প্রদত্ত অসমতাদ্বয়ের সমাধান সেটের লেখচিত্র। নিম্নে তা দেখানো হলো –



(vii) $3x - 3y > 5$ এবং $x + 3y \le 9$

সমাধান : প্রথম অসমতা $3x - 3y > 5$

বা, $3x - 2y - 5 > 0$

দ্বিতীয় অসমতা $x + 3y \le 9$

বা, $x + 3y - 9 \le 0$

প্রথমে $3x - 3y - 5 = 0$ এবং $x + 3y - 9 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র আঁকি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই, $y = \frac{3x-5}{3}$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	0	1	2
y	$-\frac{5}{3}$	$-\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই, $y = \frac{9-x}{3}$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	–3	0	3
y	4	3	2

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যের তিনগুণকে একক ধরে $\left(0, \frac{5}{3}\right), \left(1, -\frac{2}{3}\right), \left(2, \frac{1}{3}\right)$ বিন্দুগুলো স্থাপন করে $3x - 3y - 5 = 0$ এর লেখ এবং (– 3, 4), (0, 3), (3, 2) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $x + 3y - 9 = 0$ এর লেখ পাওয়া যায়।

মূলবিন্দুতে $3x - 3y - 5$ রাশির মান $-5 < 0$.

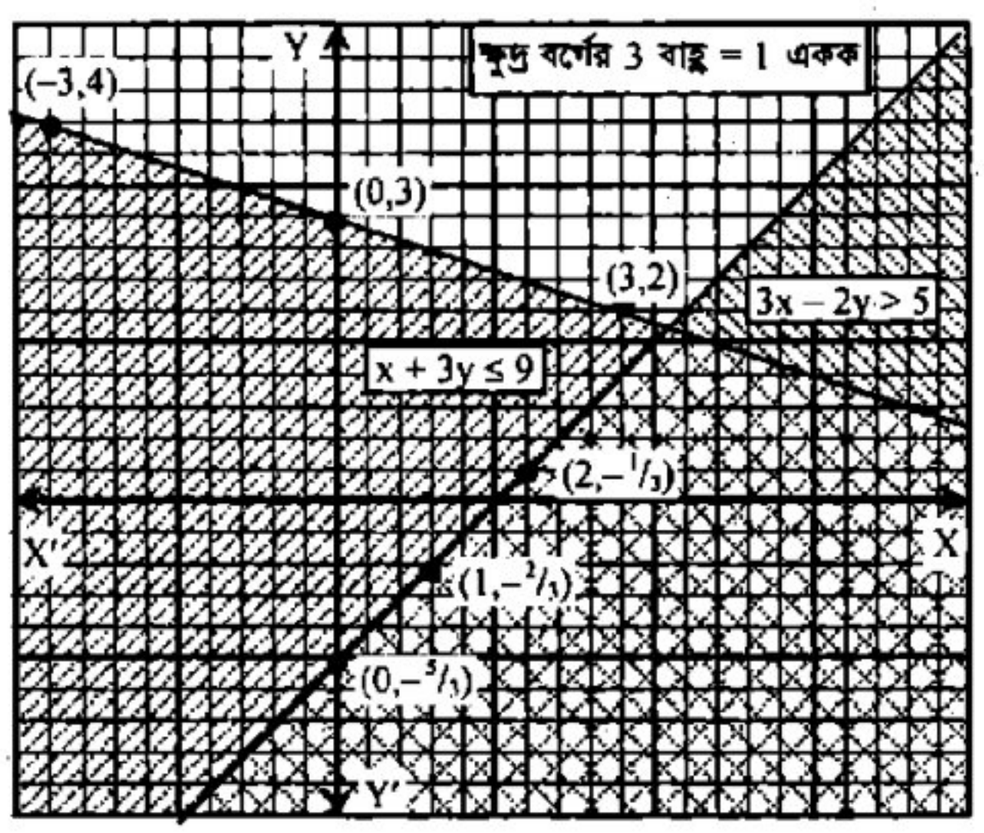
সুতরাং মূলবিন্দু $3x - 3y - 5 = 0$ এর লেখরেখার যে পাশে অবস্থিত তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $3x - 3y - 5 > 0$. অতএব লেখচিত্র লেখরেখা ছাড়া চিহ্নিত অংশই $3x - 3y - 5 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

আবার, মূলবিন্দুতে $x + 3y - 9$ রাশির মান $-9 < 0$.

অতএব $x + 3y - 9 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু সেই পাশের সকল বিন্দুতে $x + 3y - 9 < 0$.

লেখ-রেখাসহ চিহ্নিত অংশ। অতএব লেখচিত্রে $x + 3y - 9 \le 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

সুতরাং $x + 3y - 9 = 0$ এর লেখ-রেখাসহ (রেখাদ্বয়ের ছেদবিন্দু ছাড়া) চিহ্নিত অংশদ্বয়ের ছেদাংশই প্রদত্ত অসমতাদ্বয়ের সমাধান সেটের লেখচিত্র। নিম্নে তা দেখানো হলো–



(viii) $5x - 3y - 9 > 0$ এবং $3x - 2y \ge 5$

সমাধান : প্রথম অসমতা $5x - 3y - 9 > 0$

দ্বিতীয় অসমতা $3x - 2y \ge 5$

বা, $3x - 2y - 5 \ge 0$

প্রথমে $5x - 3y - 9 = 0$ এবং $3x - 2y - 5 = 0$ সমীকরণদ্বয়ের লেখচিত্র আঁকি।

প্রথম সমীকরণ থেকে পাই, $y = \frac{5x-9}{3}$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	–3	0	3
y	– 8	– 3	2

দ্বিতীয় সমীকরণ থেকে পাই, $y = \frac{3x-5}{2}$

এখানে, লেখস্থিত কয়েকটি বিন্দু –

x	–3	– 1	3
y	– 7	– 4	2

ছক কাগজে ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (– 3, – 8), (0, –3), (3, 2) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $5x - 3y - 9 = 0$ এর লেখ এবং (– 3, – 7), (– 1, – 4), (3, 2) বিন্দুগুলো স্থাপন করে $3x - 2y - 5 = 0$ এর লেখ পাওয়া যায়।

www.bdniyog.com

মূলবিন্দুতে $5x - 3y - 9$ রাশির মান $-9 < 0$.

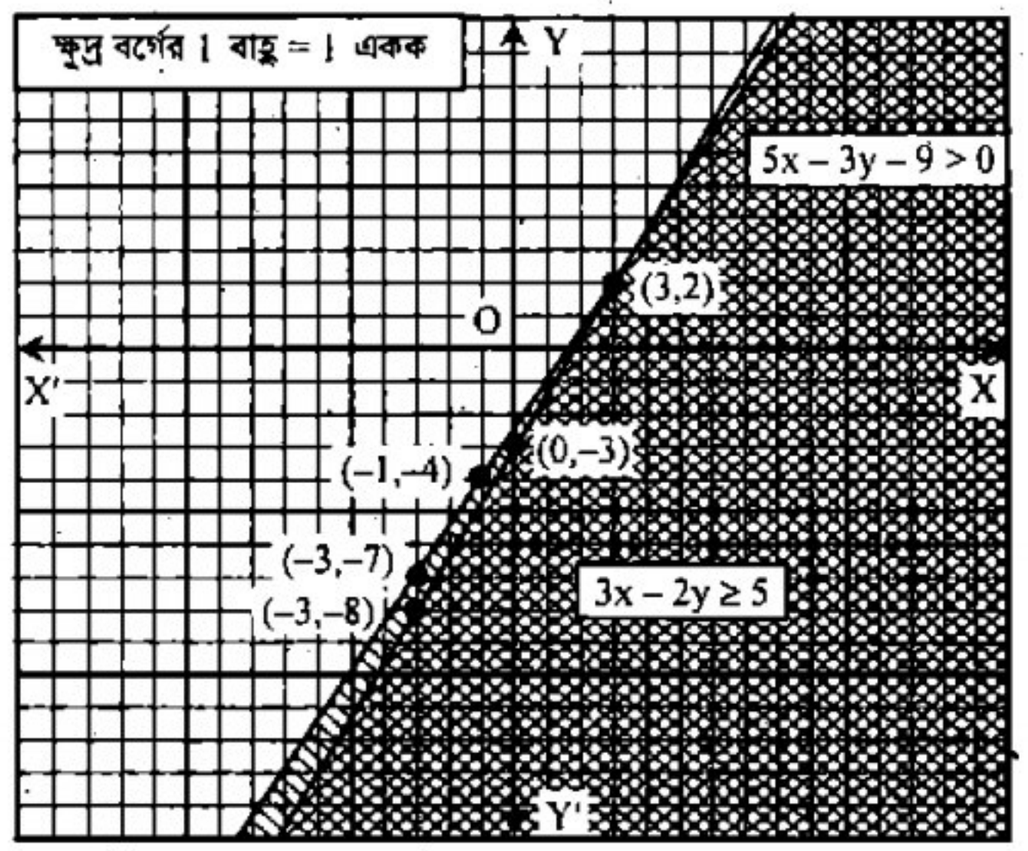
সুতরাং $5x - 3y - 9 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $5x - 3y - 9 > 0$ এর সমাধান। অতএব লেখ-রেখা ছাড়া চিহ্নিত অংশই $5x - 3y - 9 > 0$ অসমতার সমাধান সেটের লেখচিত্র।

আবার মূলবিন্দুতে $3x - 2y - 5$ রাশির মান $-5 < 0$.

সুতরাং $3x - 2y - 5 = 0$ এর লেখ-রেখার যে পাশে মূলবিন্দু তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুতে $3x - 2y - 5 \geq 0$ এর সমাধান।

অতএব লেখ-রেখাসহ চিহ্নিত অংশই $3x - 2y - 5 \geq 0$ অসমতার লেখচিত্র।

অতএব $3x - 2y - 5 = 0$ লেখ-রেখাসহ (ছেদবিন্দু ছাড়া) চিহ্নিত অংশদ্বয়ের ছেদাংশই প্রদত্ত অসমতাদ্বয়ের সমাধান সেটের লেখচিত্র। নিম্নে তা দেখানো হলো—



অনুশীলনীর সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

১১. হযরত শাহজালাল বিমান বন্দর থেকে সিঙ্গাপুর বিমান পথের দূরত্ব 1793 কি. মি.। বাংলাদেশ বিমানের সর্বোচ্চ গতিবেগ 500 কি. মি./ঘণ্টা। কিন্তু হযরত শাহজালাল বিমান বন্দর থেকে সিঙ্গাপুর যাবার পথে প্রতিকূলে 60 কি. মি./ঘণ্টা বেগে বায়ু প্রবাহের সম্মুখীন হয়।

ক. উদ্দীপকের সমস্যাটির প্রয়োজনীয় সময় t ঘণ্টা ধরে সমস্যাটিকে অসমতায় দেখাও।

খ. হযরত শাহজালাল বিমানবন্দর থেকে সিঙ্গাপুর বিমানবন্দর পর্যন্ত বিরতিহীন উড্ডায়নের প্রয়োজনীয় সময় (ক) অসমতা সমীকরণ থেকে নির্ণয় কর এবং সংখ্যারেখায় দেখাও।

গ. সিঙ্গাপুর থেকে হযরত শাহজালাল বিমানবন্দরে ফেরার পথে বিরতিহীন উড্ডায়নের প্রয়োজনীয় সময়কে x ধরে সমস্যাটিকে অসমতার মাধ্যমে প্রকাশ করে লেখের সাহায্যে সমাধান কর।

১১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক ধরি, শাহজালাল বিমান বন্দর হতে সিঙ্গাপুর বিমান পথের দূরত্ব 1793 কি. মি. যেতে প্রয়োজনীয় সময় t ঘণ্টা।

$\therefore$ বিমানের গতিবেগ $= \frac{1793}{t}$ কি. মি./ঘণ্টা।

আবার বিমানে সর্বোচ্চ গতিবেগ 500 কি. মি./ঘণ্টা

অর্থাৎ বিমানের গতিবেগ ≤ 500 কি. মি./ ঘণ্টা

এবং বায়ুর গতিবেগ = 60 কি. মি./ঘণ্টা

সুতরাং, শাহজালাল বিমান বন্দর হতে সিঙ্গাপুর যাবার পথে বায়ুর প্রতিকূলে বিমানের বেগ $\leq (500 - 60)$ বা 440 কি. মি./ ঘণ্টা

$\therefore \frac{1793}{t} \leq 440$ **(উত্তর)**

খ ক হতে প্রাপ্ত অসমতা, $\frac{1793}{t} \leq 440$

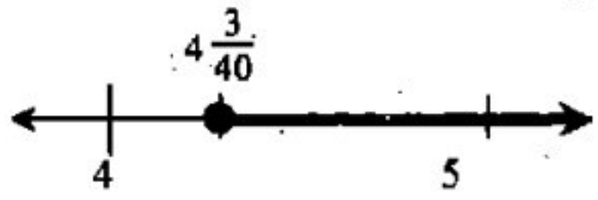
বা, $1793 \leq 440t$ [উভয় পাশে t দ্বারা গুণ করে]

বা, $440t \geq 1793$

বা, $t \geq \frac{1793}{440}$

$\therefore t \geq 4\frac{3}{40}$

সংখ্যা রেখা:



গ সিঙ্গাপুর থেকে শাহজালাল বিমান বন্দর ফেরার পথে প্রয়োজনীয় সময় x ঘণ্টা হলে, বিমানের গতিবেগ $= \frac{1793}{x}$ কি.মি./ ঘণ্টা

আবার, সিঙ্গাপুর থেকে ফেরার পথে বায়ুর অনুকূলে বিমানের বেগ $\leq (500 + 60)$ বা 560 কি.মি./ ঘণ্টা।

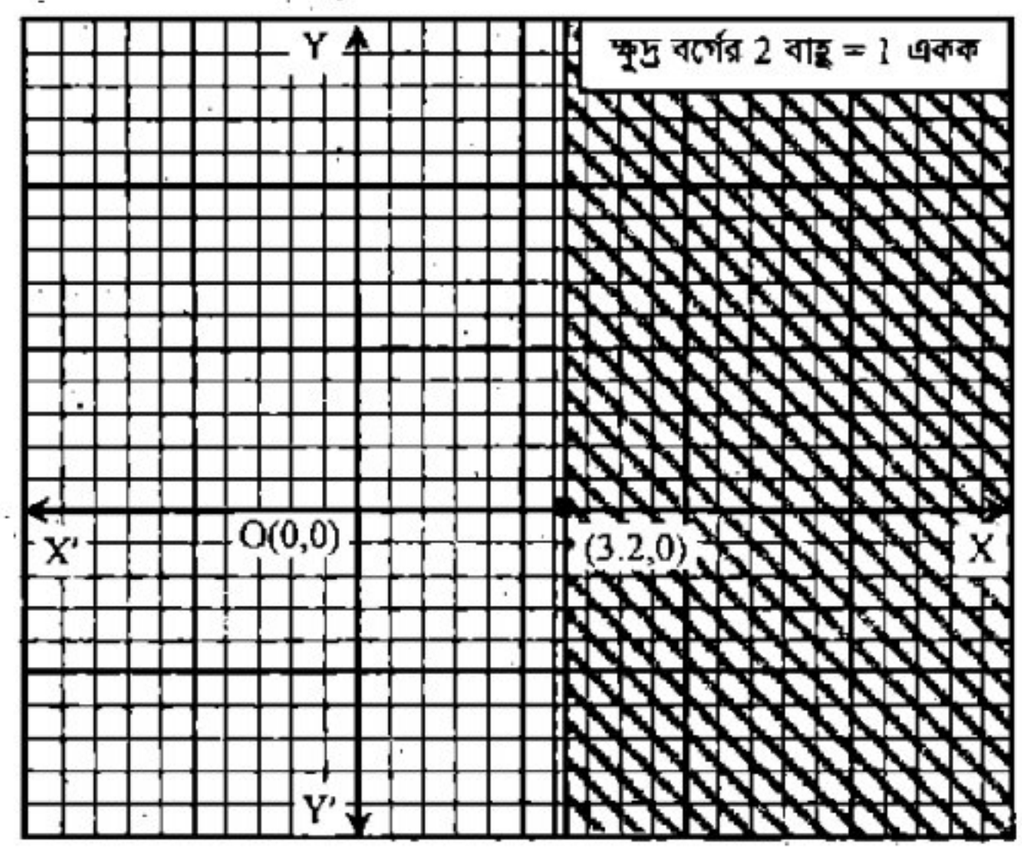
অতএব, $\frac{1793}{x} \leq 560$

বা, $1793 \leq 560x$

বা, $560x \geq 1793$

বা, $x \geq \frac{1793}{560}$

$\therefore x \geq 3.2$ (প্রায়)



ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গের দুই বাহু সমান 1 একক ধরে অসমতাটিকে ছক কাগজে স্থাপন করা হলো। লেখচিত্র হতে দেখা যায় যে, $x = 3.2$ বিন্দুগামী রেখা থেকে ডানপাশে অবস্থিত সকল বিন্দুই অসমতার সমাধান।

প্রশ্ন ▶ ১২ দুইটি সংখ্যার ১ম সংখ্যাটির 3 গুণ থেকে ২য় সংখ্যাটির 5 গুণ বিয়োগ করলে 5 অপেক্ষা বৃহত্তর হয়। আবার ১ম সংখ্যা থেকে ২য় সংখ্যার 3 গুণ বিয়োগ করলে অনূর্ধ্ব 9 হয়।

ক. উদ্দীপকের সমস্যাগুলোকে অসমতায় দেখাও।

খ. ১ম সংখ্যাটির 5 গুণ, ইহার দ্বিগুণ এবং 15 এর সমষ্টি অপেক্ষা ছোট হলে সংখ্যাটির সম্ভাব্য মান অসমতায় প্রকাশ কর।

গ. ক নং এ প্রাপ্ত অসমতা যুগলের সমাধান সেটের লেখচিত্র অঙ্কন কর।

১২ নং প্রশ্নের সমাধান

ক মনে করি, সংখ্যা দুটি যথাক্রমে- x ও y

তাহলে, $3x - 5y > 5$

এবং $x - 3y \leq 9$

খ প্রশ্নমতে, $5x < 2x + 15$

বা, $5x - 2x < 15$ [উভয় পক্ষে $(-2x)$ যোগ করে]

বা, $3x < 15$

$\therefore x < 5$ [উভয় পক্ষকে $\frac{1}{3}$ দ্বারা গুণ করে]

গ ক, হতে ধরি, $3x - 5y = 5$ ..... (i)

$x - 3y = 9$..... (ii)

(i) নং হতে পাই, $-5y = 5 - 3x$

বা, $y = -\frac{1}{5}(5 - 3x)$

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

এখানে,

x	0	– 10	10
y	– 1	– 7	5

(ii) নং হতে পাই,

$x - 3y = 9$

বা, $-3y = 9 - x$

বা, $y = -\frac{1}{3}(9 - x)$

$\therefore y = \frac{1}{3}(x - 9)$

এখানে,

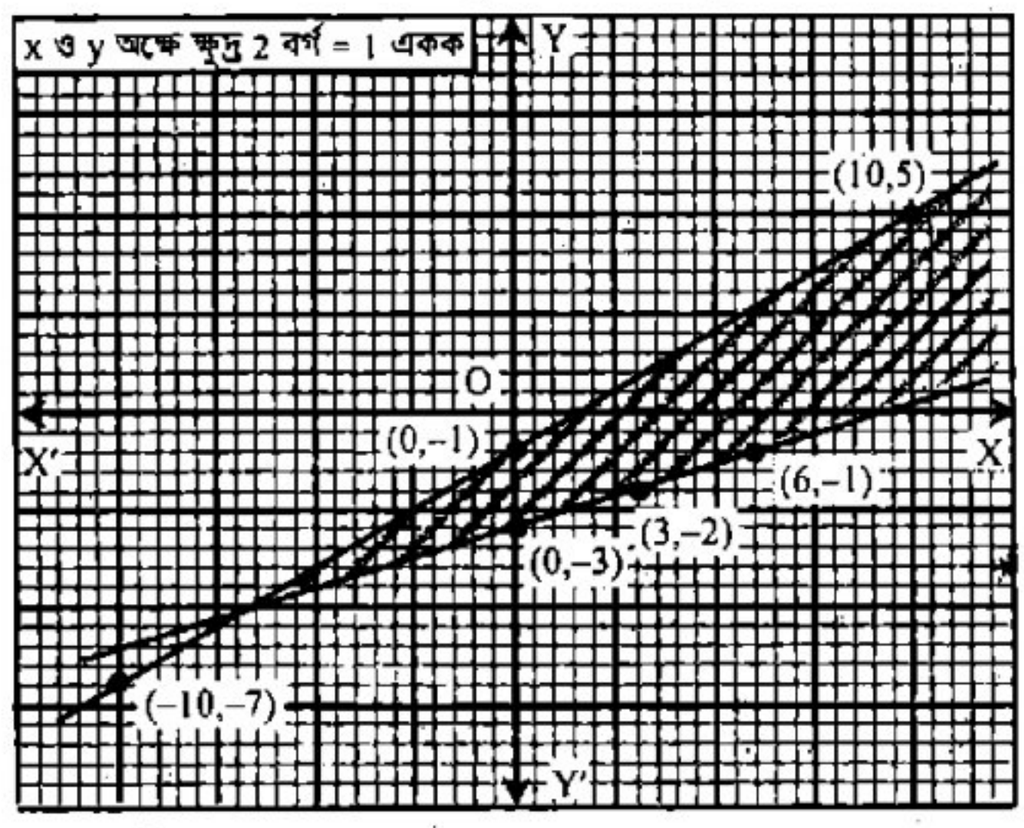
x	0	3	6
y	– 3	– 2	– 1

এখন ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (0, – 1), (– 10, – 7), (10, 5) বিন্দুগুলো স্থাপন করে (i) নং সমীকরণের লেখ চিত্র ও (0, – 3), (3, – 2), (6, – 1) বিন্দুগুলো স্থাপন করে (ii) নং সমীকরণের লেখচিত্র অঙ্কন করি।

মূলবিন্দু (0, 0) তে $3x - 5y - 5$ রাশির মান – 5, যা ঋনাত্মক।

সুতরাং, $3x - 5y - 5 = 0$ বা $3x - 5y = 5$ এর লেখচিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু অবস্থিত সে পাশের সকল বিন্দুর জন্য $3x - 5y - 5 < 0$.

এবং অপর পাশের সকল বিন্দুর জন্য $3x - 5y - 5 > 0$.



অতএব, $3x - 5y > 5$ অসমতার সমাধান হবে $3x - 5y = 5$ সমীকরণের লেখ ছাড়া লেখের যে পাশে মুলবিন্দু আছে তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দু।

আবার, মূলবিন্দু (0, 0) তে $x - 3y - 9$ রাশির মান – 9, যা ঋনাত্মক। সুতরাং, $x - 3y - 9 = 0$ বা $x - 3y = 9$ এর লেখচিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু অবস্থিত সে পাশের সকল বিন্দুর জন্য $x - 3y - 9 < 0$.

অতএব, $x - 3y \leq 9$ অসমতার সমাধান হবে $x - 3y = 9$ সমীকরণের লেখসহ লেখের যে পাশে মূলবিন্দু আছে সে পাশের সকল বিন্দু।

সুতরাং, $x - 3y = 9$ লেখ-রেখাসহ (ছেদবিন্দু ছাড়া) চিহ্নিত অংশদ্বয়ের ছেদাংশই প্রদত্ত অসমতাদ্বয়ের সমাধান সেটের লেখচিত্র। চিত্রে গাঢ়ভাবে চিহ্নিত অংশই এই লেখচিত্র।

মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত সৃজনশীল বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

★★★ দুই চলক বিশিষ্ট সরল একঘাত অসমতা ও অসমতার লেখচিত্র
Text পৃষ্ঠা-১১৫ ও ১১৬

- এক ঘাত বিশিষ্ট (চলক যাই হোক না কেন) সমীকরণের লেখচিত্র সর্বদা সরলরেখা।
- লেখচিত্রের লেখায় যেকোনো বিন্দুর স্থানাঙ্ক সমীকরণটিকে সিদ্ধ করে অর্থাৎ x ও y এর পরিবর্তে ঐ বিন্দুর ভুজ ও কোটি বসালে এর মান শূন্য হয়।
- লেখচিত্রের বাইরে কোনো বিন্দুর জন্য সমীকরণের মান শূন্য অপেক্ষা বড় বা ছোট হয়।
- সাধারণ নিয়মে লেখচিত্র অঙ্কনের পর অসমতা চিহ্ন অনুসারে ছায়াচিত্র চিহ্নিত করতে হবে।
- অসমতা চিহ্ন '<' অথবা '>' দ্বারা লেখচিত্রে চিহ্নিত বহিঃস্থ বিন্দুর সেট বোঝায় লেখের উপরস্থ বিন্দু অন্তর্ভুক্ত নয়।
- '≥' অথবা '≤' দ্বারা লেখের উপরস্থ বিন্দু থেকে চিহ্নিত সকল বিন্দুর সেটকে বোঝায়।
- লেখচিত্রের মাধ্যমে সমীকরণের যুগপৎ সমাধানের জন্য
  (i) একই ছক কাগজে রেখা দুইটির লেখচিত্র অঙ্কন করতে হবে।
  (ii) রেখা দুইটির চিহ্নিত অংশের ছেদাংশে বিন্দুই অসমতা দুইটির যুগপৎ সমাধান।
- ছায়াচিত্র চিহ্নিত করার সময় অবশ্যই অসমতা চিহ্ন অনুসারে করতে হবে।

১. **$2x - 5y = 10$ সমীকরণটিতে x এর কোন মানের জন্যে $y = -2$ হবে?** (সহজ)

ক 0 খ 2 গ 5 ঘ 10 **ক**

২. **$x - y + 2 \geq 0$ অসমতাটিতে $x = -1$ হলে y এর কোন মানের জন্য অসমতাটি সিদ্ধ হয়?** (মধ্যম)

ক 4 খ 3 গ 2 ঘ – 2 **ঘ**

৩. **$x + 2y - 3 = 0$ সমীকরণটি x-অক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে?** (মধ্যম)

ক (3, 2) খ (3, 0) গ (2, 0) ঘ $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$ **খ**

৪. **$x - 3y - 6 = 0$ সমীকরণটি y-অক্ষকে কোন বিন্দুতে ছেদ করে?** (মধ্যম)

ক (2, 0) খ (0, –2) গ (0, 6) ঘ (0, –6) **খ**

৫. **$2y - 3x = 5$ সমীকরণের সঠিক স্থানাঙ্ক কোনগুলো?** (মধ্যম)
[যশোর সরকারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

ক (4, 1), (– 1, 1) খ (4, 1), (1, – 1)
গ (1, 4), (– 1, 1) ঘ (1, – 4), (– 1,1) **গ**

৬. $x + y - 3 \leq 0$ অসমতাটির (x, y) এর সম্ভাব্য মান নিচের কোনটি? (সহজ)

ক (2, 1) খ (3, 1)
গ (4, 2) ঘ (5, – 1) **ক**

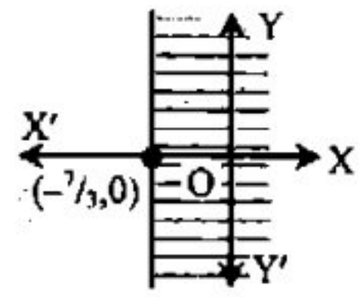
৭. $5x - 3y < 0$ অসমতাটি (x, y) এর কোন মানের জন্য সিদ্ধ হয়? (সহজ) [যশোর সরকারী বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়]

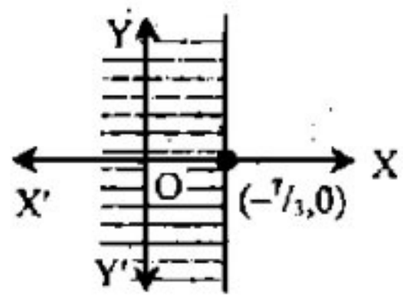
ক (1, 1) খ (2, 2)
গ (3, 3) ঘ (1, 2) **ঘ**

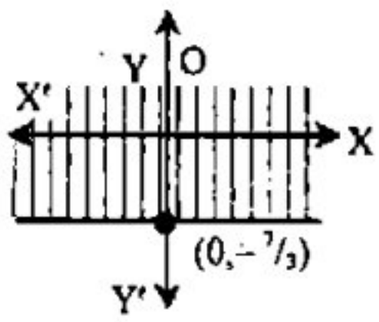
৮. নিচের কোন বিন্দুটি $x + y - 3 > 0$ অসমতাটির উপরিস্থিত? (মধ্যম)

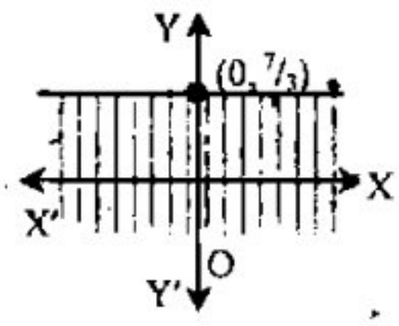
ক (0, 0) খ (1, 0)
গ (0, 2) ঘ (2, 2) **ঘ**

৯. $3x < 7$ অসমতাটির লেখচিত্র নিচের কোনটি? (কঠিন)

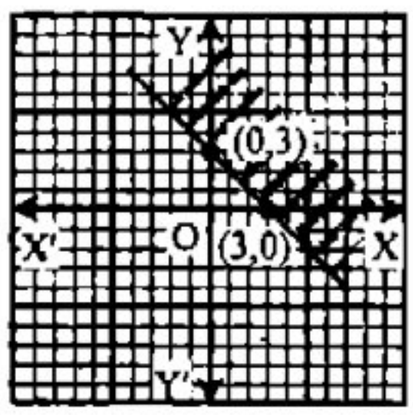
ক 

খ 

গ 

ঘ 

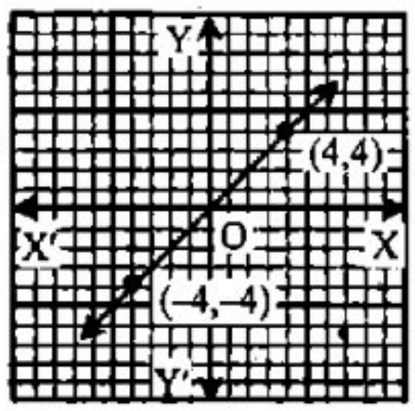
খ

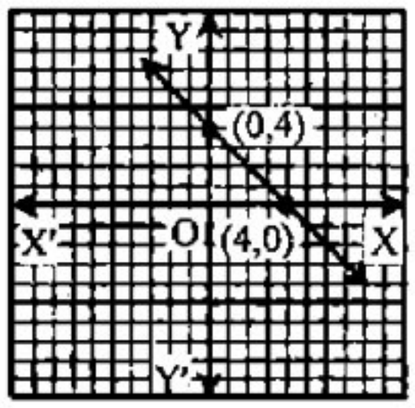
১০. 

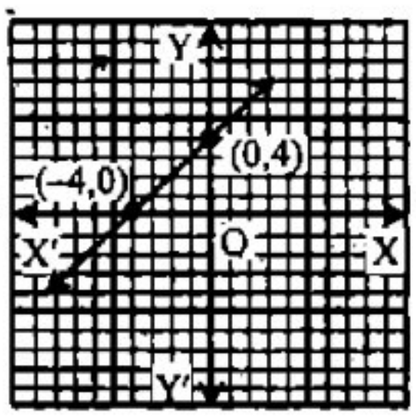
লেখচিত্রটির ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

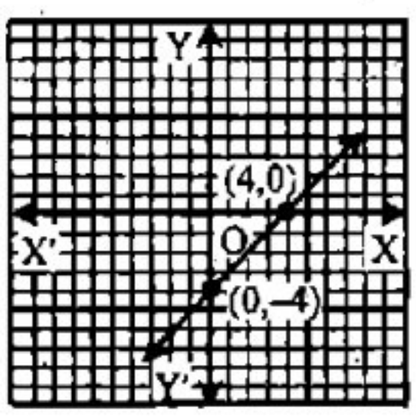
ক $x + y - 3 < 0$ খ $x + y - 3 > 0$
গ $x + y + 3 < 0$ ঘ $x + y + 3 > 0$ **খ**

১১. $x + y - 4 = 0$ সমীকরণটির লেখ নিচের কোনটি? (কঠিন)

ক 

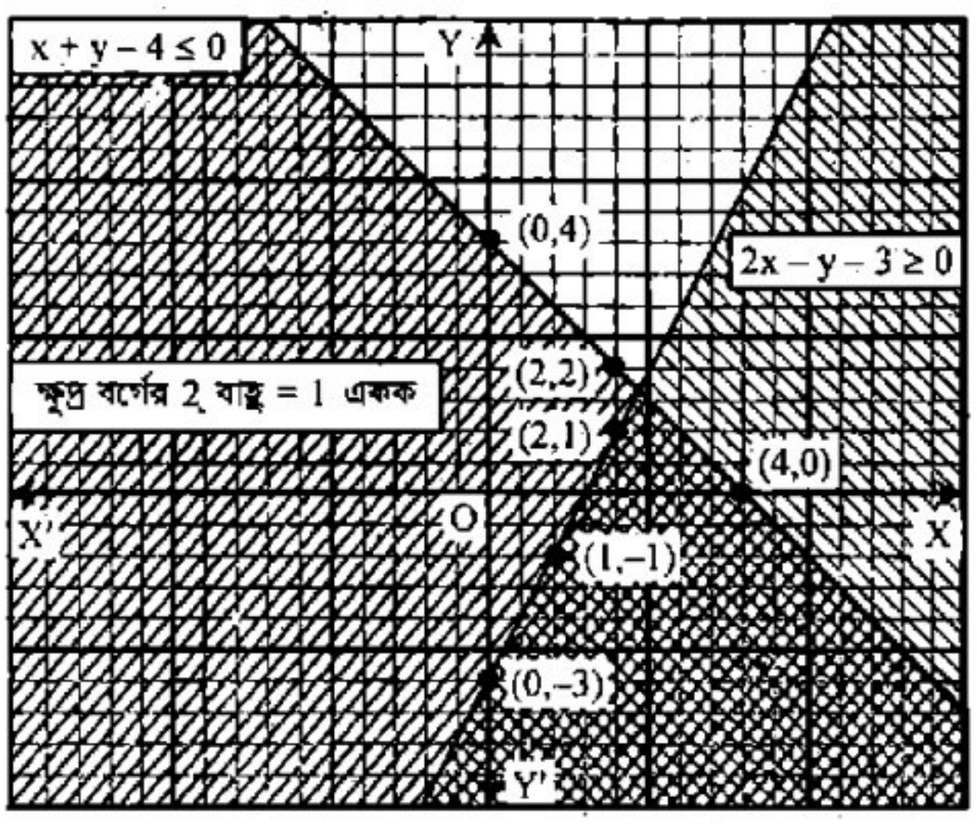
খ 

গ 

ঘ 

খ

১২. নিচের লেখচিত্রটি লক্ষ কর —



i. অসমতাদ্বয়ের সাধারণ বিন্দু $\left(\frac{7}{3}, \frac{5}{3}\right)$

ii. মূলবিন্দুতে অসমতাদ্বয় সত্য।

iii. (3, 0) বিন্দুটি অসমতাদ্বয়ের মধ্যে অবস্থিত।

নিচের কোনটি সঠিক? *(মধ্যম)*

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

নিচের তথ্যের আলোকে (১৩-১৬) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

$2x - y - 3 = 0$ একটি সমীকরণ।

১৩. প্রদত্ত সমীকরণটি কী নির্দেশ করে? (সহজ)

ক সরল রেখা খ বক্ররেখা গ বৃত্ত ঘ পরাবৃত্ত **ক**

১৪. সমীকরণটিতে x-এর কোন মানের জন্য $y = 0$ হবে? (মধ্যম)

ক 3 খ 2 গ $\frac{3}{2}$ ঘ $\frac{2}{3}$ **গ**

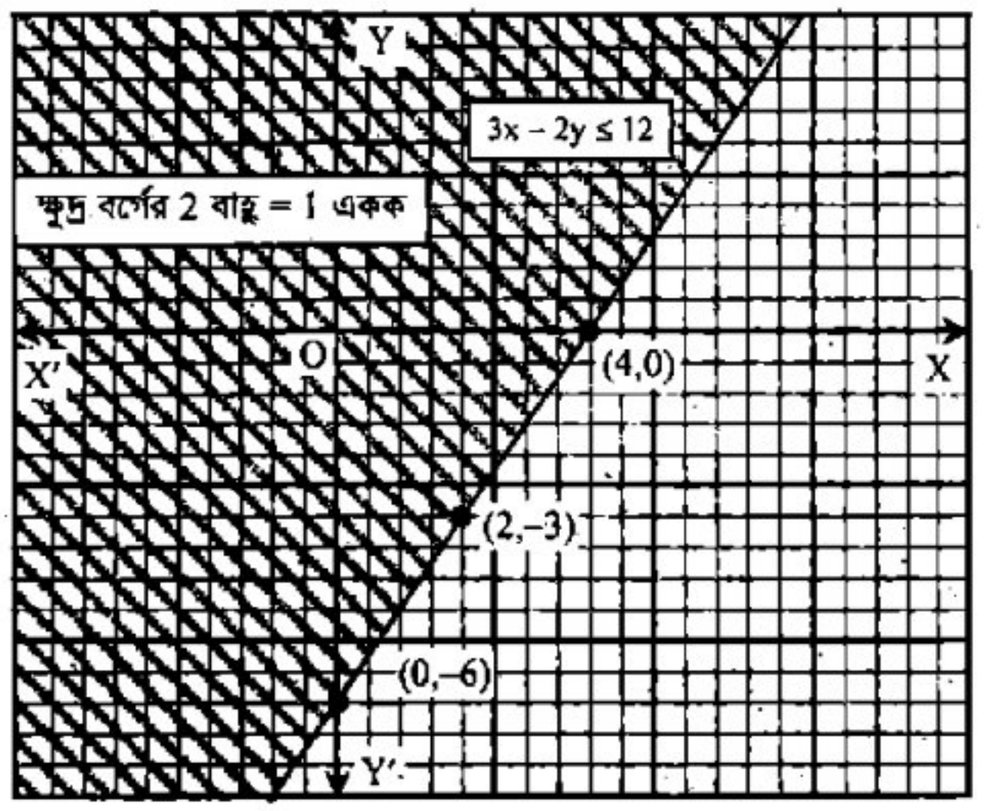
১৫. সমীকরণটি y-এর কোন মানের জন্য $x = 0$ হবে? (মধ্যম)

ক 3 খ 2 গ –3 ঘ –2 **গ**

১৬. সমীকরণটি নিচের কোন দুইটি বিন্দুর জন্য সত্য হবে? (কঠিন)

ক $\left(0, \frac{3}{2}\right)$ (3, 3) খ $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$ (3, 3)
গ (0, –3) (2, 2) ঘ (–3, 0) (2, 2) **খ**

নিচের তথ্যের আলোকে (১৭-১৯) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



১৭. লেখচিত্রের অসমতাকে সমীকরণ ধরলে y এর মান নিচের কোনটি? (সহজ)

ক $\frac{3x + 12}{2}$ খ $\frac{3x - 12}{2}$ গ $\frac{2x + 12}{2}$ ঘ $\frac{2x - 12}{2}$ **খ**

১৮. সংখ্যাগুলোর সম্ভাব্য সমাধান নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ক $\left(1, \frac{9}{2}\right)$ খ $\left(-1, \frac{-9}{2}\right)$ গ $\left(1, \frac{-9}{2}\right)$ ঘ $\left(-1, \frac{9}{2}\right)$ গ

ব্যাখ্যা: $y = \frac{3.1 - 12}{2} = \frac{3 - 12}{2} = -\frac{9}{2}$

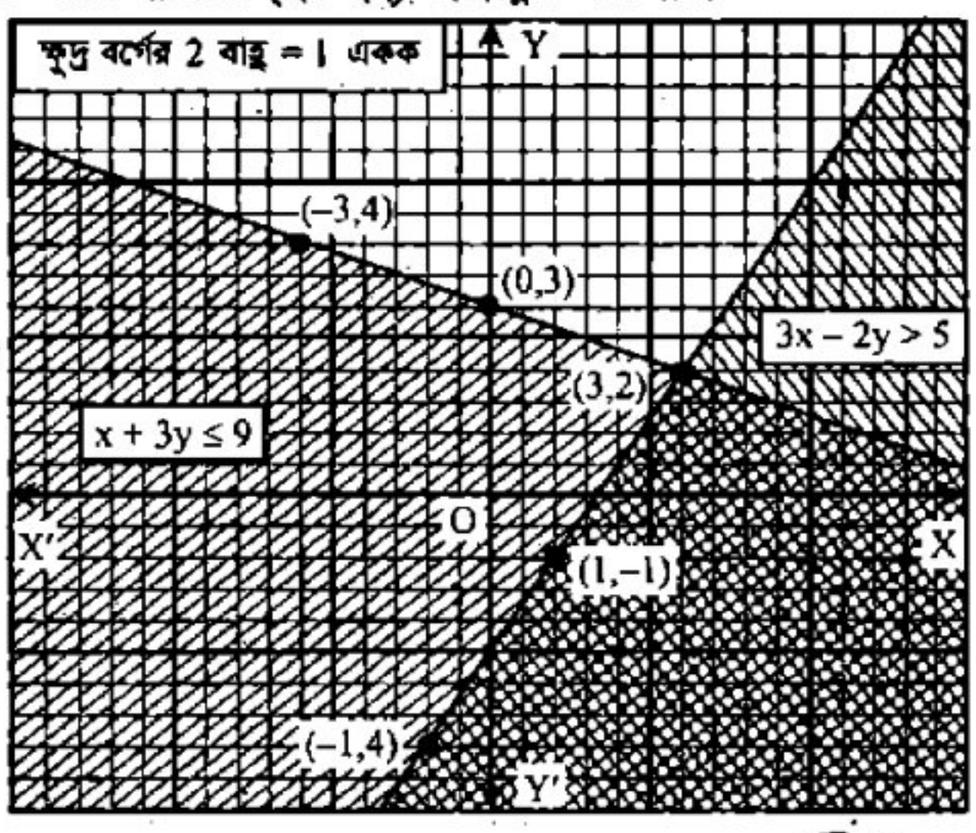
$\therefore (x, y) = \left(1, -\frac{9}{2}\right)$

১৯. লেখচিত্রের অসমতাটি নিচের কোন বিন্দুর জন্য সত্য? (মধ্যম)

ক (4, 0) খ (4, 3) গ (4, –3) ঘ (0, –6) খ

ব্যাখ্যা: $3.4 - 2.3 = 6 < 12$

নিচের তথ্যের আলোকে (২০-২২) নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২০. (5, 4) বিন্দুটি নিচের কোন অসমতার লেখের প্রান্ত বিন্দু? (মধ্যম)

ক $x + 3y \le 9$ খ $x - 3y \ge 9$

গ $3x - 2y < 5$ ঘ $3x - 2y > 5$ ঘ

ব্যাখ্যা: $3.5 - 2(4) = 15.8$

$= 7 > 5$

২১. নিচের কোন বিন্দুটি অসমতাদ্বয়ের সমাধান সেটের বিন্দু? (মধ্যম)

ক (–3, 4) খ (0, 3)

গ (5, 5) ঘ (6, 1) ঘ

ব্যাখ্যা: $3.6 - 2.1 = 18 - 2$

$= 16 > 5; 6 + 3.1$

$= 6 + 3$

$= 9$

২২. অসমতাদ্বয়ের সাধারণ বিন্দু কোনটি? (সহজ)

ক (–1, 4) খ (1, –1)

গ (3, 2) ঘ (6, 1) গ

মাস্টার ট্রেইনার প্রণীত আরও সৃজনশীল রচনামূলক প্রশ্ন

প্রশ্ন ▶১ **রিনি ও মিমি দুই বোন। রিনির বয়সের দ্বিগুণের সাথে মিমির বয়স যোগ করলে তাদের মায়ের বয়সের সমান হয়। আর মিমির বয়সের দ্বিগুণের সাথে রিনির বয়স যোগ করলে তাদের বাবার বয়সের সমান হয়।**

ক. মা ও বাবার বয়স যথাক্রমে 26 এবং 31বছর হলে রিনি ও মিমির বয়সকে দুই চলক বিশিষ্ট দুটি সমীকরণে প্রকাশ কর। ২

খ. রিনি ও মিনির বয়স নির্ণয় কর। মায়ের বয়স কমপক্ষে 26 বছর এবং বাবার অনুর্ধ্ব 31 হলে সমীকরণগুলো অসমতায় প্রকাশ কর। ৪

গ. অসমতা দুটিকে একটি ছক কাগজে স্থাপন করে রিনি ও মিমির বয়সের সমাধান অংশ চিহ্নিত কর। ৪

১ নং প্রশ্নের সমাধান

ক মনে করি, রিনির বয়স = x বছর

মিমির বয়স = y বছর

শর্তমতে, $2x + y = 26$ ..... (1)

$x + 2y = 31$ ..... (2)

খ (1) নং সমীকরণ থেকে পাই,

$y = 26 - 2x$ ..... (3)

y- এর মান (2) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$x + 2(26 - 2x) = 31$

$x + 52 - 4x = 31$

$-3x = -21$

$x = \frac{21}{3}$

$x = 7$

x এর মান (3)নং সমীকরণে বসিয়ে পাই,

$y = 26 - 2 \times 7$

$y = 12$

$\therefore$ রিনির বয়স = 7 বছর

এবং মিমির বয়স = 12 বছর

মায়ের বয়স কমপক্ষে 26 বছর

সুতরাং, $2x + y \ge 26$

এবং বাবার বয়স অনুর্ধ্ব 31 বছর।

$x + 2y \le 31$

গ প্রথমে $2x + y = 26$ সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কন করি, সমীকরণটি থেকে পাওয়া যায়,

$y = 26 - 2x$

এই সম্পর্ক থেকে লেখের কয়েকটি বিন্দুর স্থানাঙ্ক নির্ণয় করি।

x	0	13	5
y	26	0	16

ছক কাগজের ক্ষুদ্রতম বর্গের বাহুর দৈর্ঘ্যকে একক ধরে (0, 26), (13, 0) এবং (5, 16) বিন্দুগুলো ছক কাগজে স্থাপন করে সমীকরণটি লেখচিত্র অঙ্কন করি।

এখন মূলবিন্দু (0, 0) তে $2x + y - 26$ রাশির মান –26, যা ঋনাত্মক। সুতরাং লেখচিত্রে রেখাটির যে পাশে মূল বিন্দু রয়েছে তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুর জন্যই $2x + y > 26$।

অতএব, $2x + y > 26$ অসমতার সমাধান সেট $2x + y = 26$ সমীকরণের সকল বিন্দু এবং লেখচিত্রের যে পাশে মূলবিন্দু আছে তার বিপরীত পাশের সকল বিন্দুর সমন্বয়ে গঠিত।

আবার, $x + 2y = 31$ সমীকরণটির লেখচিত্র অঙ্কন করি,

সমীকরণটি থেকে পাওয়া যায়,

$y = \frac{31 - x}{2}$