7 निर्देशक भूमिती

चला, शिकूया.

- अक्ष, आरंभबिंदू व चरण
- बिंदूचे प्रतलातील निर्देशक
- बिंदू स्थापन करणे
- X–अक्षाला समांतर रेषा
- Y–अक्षाला समांतर रेषा
- रेषेचे समीकरण

एका इमारतीसमोरील पटांगणात चिंटू व त्याचे मित्र क्रिकेट खेळत होते. एक आजोबा तेथे आले.

आजोबा : अरे चिंटू, दत्ताभाऊ याच सोसायटीत राहतात ना ?

चिंटू : हो, येथेच राहतात. दुसऱ्या मजल्यावर त्यांचे घर आहे. येथून ती खिडकी दिसते ना, तेथे.

आजोबा : अरे, दुसऱ्या मजल्यावर मला पाच खिडक्या दिसत आहेत. नक्की घर कोणते ?

चिंटू : दुसऱ्या मजल्यावर डावीकडून तिसरी खिडकी त्यांची.

चिंटूने केलेले दत्ताभाऊंच्या घराच्या स्थानाचे वर्णन म्हणजेच निर्देशक भूमितीतील मूळ संकल्पना आहे.

घराचे स्थान नेमके समजण्यासाठी नुसता मजल्याचा क्रमांक सांगून पुरेसा नाही तर डावीकडून किंवा उजवीकडून कितवे घर हेही सांगावे लागले. म्हणजे क्रमाने दोन संख्या सांगाव्या लागल्या. जमिनीपासून **दुसरा** मजला व डावीकडून **तिसरी** खिडकी. अशा दोन **क्रमवाचक** संख्या वापराव्या लागल्या.

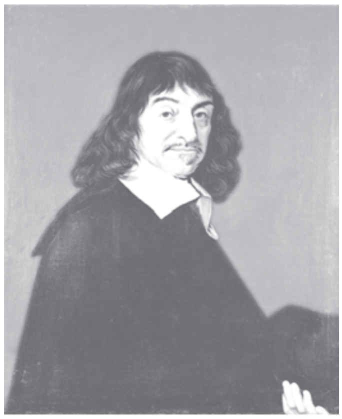
जाणून घेऊया.

अक्ष, आरंभबिंदू व चरण (Axes, origin, quadrants)

दत्ताभाऊंच्या घराचे स्थान दोन क्रमवाचक संख्यांनी नेमकेपणाने सांगता आले. तसेच एकमेकींना लंब असणाऱ्या दोन रेषांपासूनच्या अंतरांनी प्रतलातील एखाद्या बिंदूचे स्थान नेमकेपणाने सांगता येते.

एखाद्या बिंदूचे प्रतलातील स्थान सांगण्यासाठी, त्याच प्रतलात सोयीच्या ठिकाणी एक आडवी संख्यारेषा काढतात. या संख्यारेषेला X– अक्ष म्हणतात.

रेने देकार्त (1596–1650)



सतराव्या शतकातील फ्रेंच गणिती रेने देकार्त यांनी प्रतलातील बिंदूचे स्थान अचूकपणे दर्शवण्यासाठी 'निर्देशक पद्धती' सुचवली. या पद्धतीला 'कार्तेशियन निर्देशक पद्धत' असे म्हणतात. देकार्त यांच्या नावावरून हे नाव दिले आहे. देकार्त यांनी प्रथमच भूमिती आणि बीजगणित यांमधील सहसंबंध प्रस्थापित केल्यामुळे गणितामध्ये क्रांती घडून आली.

कार्तेशियन निर्देशक पद्धती ही विश्लेषक भूमितीचा (Analytical Geometry) पाया आहे. 'ला जॉमेट्रिक' हे रेने देकार्त यांचे पहिले पुस्तक. या पुस्तकात त्यांनी भूमितीच्या अभ्यासासाठी बीजगणिताचा वापर केला होता. प्रतलातील बिंदू वास्तव संख्यांच्या क्रमित जोडीने दर्शवता येतात, हे त्यांनी प्रथम या पुस्तकात मांडले. या क्रमित जोडीला 'कार्तेशियन निर्देशक' म्हणतात.

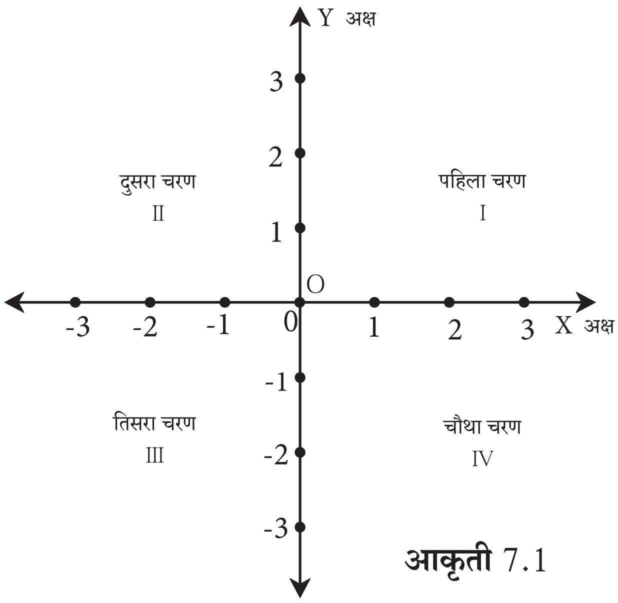
निर्देशक भूमितीचा उपयोग भौतिकशास्त्र, अभियांत्रिकी, नौकानयनशास्त्र, भूकंपशास्त्र आणि कला अशा विविध क्षेत्रांत केला जातो. तंत्रज्ञानाच्या प्रगतीमध्ये निर्देशक भूमिती महत्त्वाची भूमिका बजावते. जिओजेब्रामध्ये भूमिती आणि बीजगणित यांमधील सहसंबंध स्पष्टपणे दिसतो. Geometry आणि Algebra या शब्दांवरूनच Geogebra हे नाव दिले आहे.

X–अक्षावरील 0 हा निर्देशक असलेल्या बिंदूतून X–अक्षाला लंब असणारी दुसरी रेषा म्हणजे Y–अक्ष होय. सामान्यपणे दोन्ही संख्यारेषांवरील 0 ही संख्या एकाच बिंदूने दर्शवली जाते त्या बिंदूला आरंभबिंदू (Origin) म्हणतात. तो 'O' या इंग्रजी अक्षराने दाखवितात.

X–अक्षावर O च्या उजवीकडे धन संख्या तर डावीकडे ऋण संख्या दाखवतात.

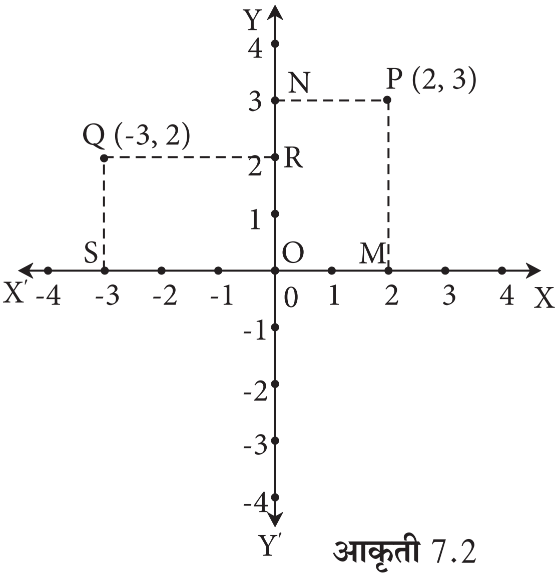
Y–अक्षावर O च्या वरच्या बाजूला धन संख्या व खालच्या बाजूला ऋण संख्या दाखवतात.

X आणि Y अक्षांमुळे प्रतलाचे चार विभाग होतात. त्या प्रत्येक विभागाला **चरण** असे म्हणतात. या चरणांमध्ये अक्षांवरील बिंदू समाविष्ट केले जात नाहीत. आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे, घड्याळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेने चरणांचे क्रमांक मानण्याचा संकेत आहे.



आकृती 7.1

प्रतलातील बिंदूचे सहनिर्देशक (Co-ordinates of a point in a plane)



आकृती 7.2

X-अक्ष आणि Y-अक्ष यांनी निश्चित झालेल्या प्रतलात बिंदू P दाखवला आहे. त्याचे स्थान त्याच्या दोन्ही अक्षांपासूनच्या अंतरांमुळे निश्चित करता येते. त्यासाठी रेख PM ⊥ X-अक्ष आणि रेख PN ⊥ Y-अक्ष काढले.

M चा X अक्षावरील निर्देशक 2 आहे. N चा Y अक्षावरील निर्देशक 3 आहे. म्हणून P चा x निर्देशक 2 आणि y निर्देशक 3 आहे.

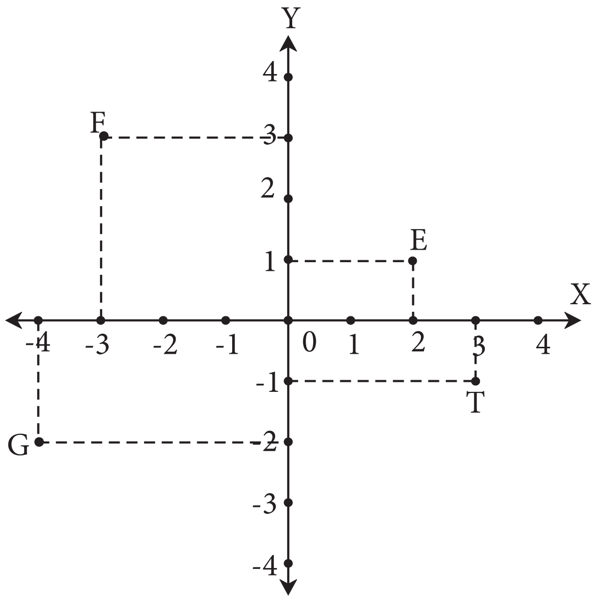
बिंदूचे स्थान सांगताना त्याचा x निर्देशक प्रथम सांगावा असा संकेत आहे. या संकेतानुसार P बिंदूच्या निर्देशकांचा अंतराचा 2, 3 हा क्रम निश्चित होतो आणि बिंदू P चे स्थान संख्यांच्या (2, 3) या जोडीने थोडक्यात सांगता येते.

बिंदू Q पासून X अक्षावर QS हा लंब काढला व Y अक्षावर QR हा लंब काढला. Q चा X अक्षावरील निर्देशक −3 आणि Y अक्षावरील निर्देशक 2 आहे म्हणून बिंदू Q चे निर्देशक (−3,2) आहेत.

उदा. सोबतच्या आकृतीत दाखवलेल्या E, F, G, T या बिंदूंचे निर्देशक लिहा.

उकल :

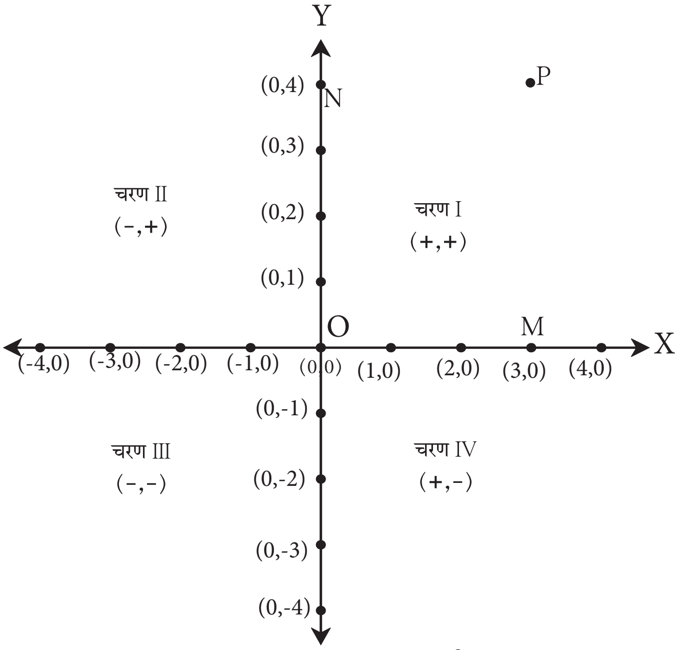
- बिंदू E चे निर्देशक (2,1) आहेत.
- बिंदू F चे निर्देशक (−3,3) आहेत.
- बिंदू G चे निर्देशक (−4,−2) आहेत.
- बिंदू T चे निर्देशक (3,−1) आहेत.



आकृती 7.3

जाणून घेऊया.

अक्षांवरील बिंदूंचे निर्देशक (Co-ordinates of points on the axes)



आकृती 7.4

M बिंदूचा x निर्देशक म्हणजे M बिंदूचे Y अक्षापासूनचे अंतर होय. त्या बिंदूचे X अक्षापासूनचे अंतर शून्य आहे. म्हणून M चा y निर्देशक 0 आहे.

यावरून X अक्षावरील M बिंदूचे सह निर्देशक (3,0) असे आहेत. Y अक्षावरील N बिंदूचा y निर्देशक 4 आहे. कारण तो बिंदू X अक्षापासून 4 अंतरावर आहे आणि बिंदू N चे Y अक्षापासूनचे अंतर शून्य आहे म्हणून त्याचा y निर्देशक 0 आहे.

यावरून Y अक्षावरील N या बिंदूचे सह निर्देशक (0,4) असे आहेत.

आता ‘O’ हा आरंभबिंदू X आणि Y दोन्ही अक्षांवर आहे म्हणजे त्या बिंदूचे X आणि Y या दोन्ही अक्षांपासूनचे अंतर 0 आहे म्हणून ‘O’ चे निर्देशक (0,0) आहेत.

यावरून प्रतलातील प्रत्येक बिंदूशी निर्देशकांची एक आणि एकच जोडी (क्रमित जोडी) निगडित असते.

हे लक्षात ठेवूया.

- X –अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा y निर्देशक शून्य असतो.
- Y –अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा x निर्देशक शून्य असतो.
- आरंभ बिंदूचे निर्देशक (0,0) असतात.

उदा. खालील बिंदू कोणत्या चरणात आहेत किंवा कोणत्या अक्षावर आहेत ते ओळखा.
A(5,7), B(–6,4), C(4,–7), D(–8,–9), P(–3,0), Q(0,8)

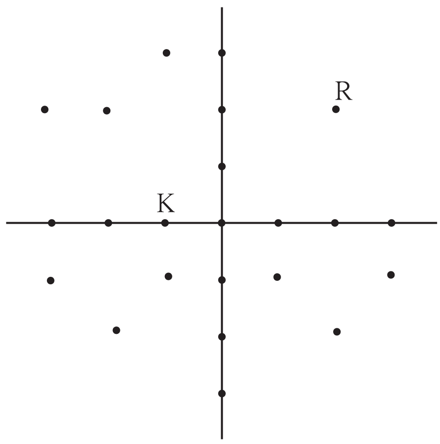
उकल : A(5,7) चा x निर्देशक धन आहे व y निर्देशक धन आहे. ∴ बिंदू A हा पहिल्या चरणात आहे.
B(–6,4) चा x निर्देशक ऋण आहे व y निर्देशक धन आहे. ∴ बिंदू B हा दुसऱ्या चरणात आहे.
C(4,–7) चा x निर्देशक धन आहे व y निर्देशक ऋण आहे. ∴ बिंदू C हा चौथ्या चरणात आहे.
D(–8,–9) चा x निर्देशक ऋण आहे व y निर्देशक ऋण आहे. ∴ बिंदू D हा तिसऱ्या चरणात आहे.

P(−3,0) चा y निर्देशक शून्य आहे. ∴ बिंदू P हा X अक्षावर आहे.

Q(0,8) चा x निर्देशक शून्य आहे. ∴ बिंदू Q हा Y अक्षावर आहे.

कृती शाळेच्या मैदानावर बाजूच्या आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे आडव्या व उभ्या रांगेत विद्यार्थिनींना बसवा यामुळे X− अक्ष व Y− अक्ष तयार होतील.

- रंगीत ठिपक्यांच्या ठिकाणी चारही चरणांत विद्यार्थ्यांना बसवा.
- आता वेगवेगळ्या विद्यार्थ्यांच्या नावाच्या आद्याक्षराचा उच्चार करून आकृतीत दाखवल्याप्रमाणे उभे करा व त्यांचे निर्देशक त्यांना विचारा. उदा. राजेंद्र (2, 2) व कीर्ती (−1, 0)
- अशाप्रकारे मैदानातील या कृतीने प्रतलातील बिंदूचे स्थान गमतीने सहज स्पष्ट होईल.



आकृती 7.5

जाणून घेऊया.

दिलेल्या निर्देशकांशी निगडित बिंदू स्थापन करणे (To plot the points with given co-ordinates)

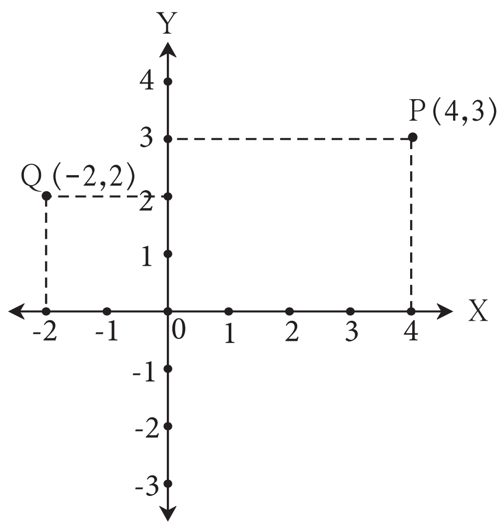
समजा P (4,3) व Q (−2,2) हे बिंदू स्थापन करायचे आहेत.

बिंदू स्थापन करण्याच्या पायऱ्या

(i) प्रतलात X−अक्ष व Y−अक्ष काढा. आरंभबिंदू दाखवा.

(ii) P (4,3) हा बिंदू दाखवण्यासाठी X अक्षावरील 4 ही संख्या दाखवणाऱ्या बिंदूतून Y अक्षाला समांतर रेषा काढा.

Y अक्षावरील 3 ही संख्या दाखवणाऱ्या बिंदूतून X अक्षाला समांतर रेषा काढा.



आकृती 7.6

(iii) या दोन समांतर रेषांचा छेदनबिंदू म्हणजेच P (4,3) हा बिंदू होय. हा बिंदू कोणत्या चरणात आहे ? निरीक्षण करा.

(iv) त्याचप्रमाणे Q (−2,2) हा बिंदू स्थापन करा. हा बिंदू दुसऱ्या चरणात आला का ? याच निर्देशक पद्धतीवर R(−3,−4), S(3,−1) हे बिंदू स्थापन करा.

उदा. खालील बिंदू कोणत्या चरणात किंवा अक्षावर आहेत ते लिहा.

(i) (5,3) (ii) (−2,4) (iii) (2,−5) (iv) (0,4)
(v) (−3,0) (vi) (−2,2.5) (vii) (5,3.5) (viii) (−3.5,1.5)
(ix) (0, −4) (x) (2,−4)

उकल :

	निर्देशक	चरण / अक्ष
(i)	(5,3)	चरण I
(ii)	(−2,4)	चरण II
(iii)	(2,−5)	चरण IV
(iv)	(0,4)	Y अक्ष
(v)	(−3,0)	X अक्ष

	निर्देशक	चरण / अक्ष
(vi)	(−2, −2.5)	चरण III
(vii)	(5,3.5)	चरण I
(viii)	(−3.5,1.5)	चरण II
(ix)	(0, −4)	Y अक्ष
(x)	(2,−4)	चरण IV

सरावसंच 7.1

1. खाली दिलेले बिंदू त्यांच्या सहनिर्देशकांवरून कोणत्या चरणात किंवा कोणत्या अक्षावर आहेत ते लिहा.
   - A(−3,2), • B(−5,−2), • K(3.5,1.5), • D(2,10),
   - E(37,35), • F(15,−18), • G(3,−7), • H(0,−5),
   - M(12,0), • N(0,9), • P(0,2.5), • Q(−7,−3)

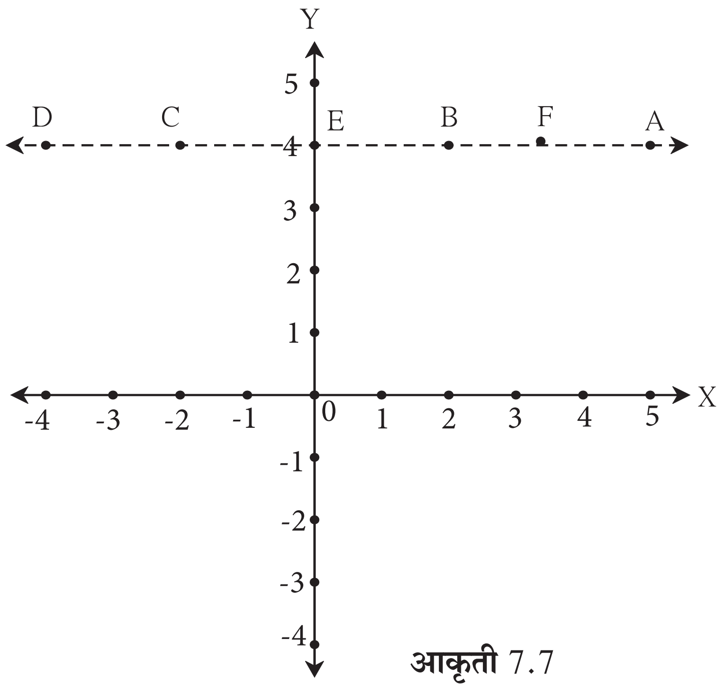
2. खालील बिंदू कोणत्या चरणात असतील ?
   (i) ज्यांचे दोन्ही निर्देशक धन आहेत. (ii) ज्यांचे दोन्ही निर्देशक ऋण आहेत.
   (iii) ज्यांचा x निर्देशक धन व y निर्देशक ऋण आहे. (iv) ज्यांचा x निर्देशक ऋण व y निर्देशक धन आहे.

3. प्रतलात निर्देशक पद्धती निश्चित करा व खालील बिंदू स्थापन करा.
   L(−2,4), M(5,6), N(−3,−4), P(2,−3), Q(6,−5), S(7,0), T(0,−5)

जाणून घेऊया.

X –अक्षाला समांतर रेषा (Lines parallel to X–axis)

- आलेख कागदावर खालील बिंदू स्थापन करा.
  A(5,4), B(2,4), C(–2,4), D(–4,4), E(0,4), F(3,4)
- बिंदूंच्या सहनिर्देशकांचे निरीक्षण करा.
- सर्व बिंदूंचा y निर्देशक समान आहे हे लक्षात आले का ?
- सर्व बिंदू एकरेषीय आहेत.
- ही रेषा कोणत्या अक्षाला समांतर आहे ?
- रेषा DA वरील प्रत्येक बिंदूचा y निर्देशक समान म्हणजे 4 आहे. तो स्थिर आहे. म्हणून रेषा DA चे वर्णन $y = 4$ या समीकरणाने करतात. कोणत्याही बिंदूचा y निर्देशक 4 असेल तर तो बिंदू त्या रेषेवर म्हणजे रेषा DA वर असेल.
  X अक्षाला 4 एकक अंतरावर समांतर असलेल्या रेषेचे समीकरण $y = 4$ आहे.



आकृती 7.7

चला, चर्चा करूया.

- X अक्षाला समांतर व त्याच्यापासून 6 एकक अंतरावर X अक्षाच्या खाली अशी रेषा काढता येईल का ?
- (–3,–6), (10,–6), ($\frac{1}{2}$, –6) हे सर्व बिंदू त्या रेषेवर असतील का ?
- या रेषेचे समीकरण कोणते असेल ?

हे लक्षात ठेवूया.

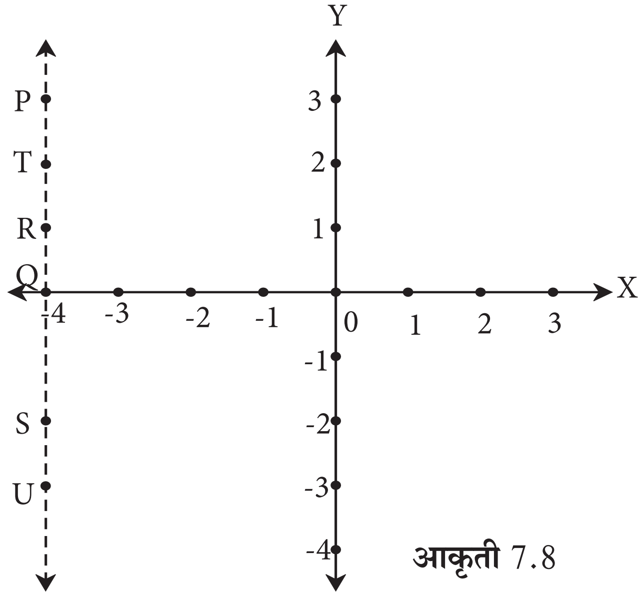
जर $b > 0$ असेल आणि $y = b$ ही X अक्षाला समांतर असणारी (0, b) बिंदूतून जाणारी रेषा काढली तर ती रेषा X अक्षाला त्याच्या वरच्या बाजूला समांतर असेल आणि $b < 0$ असेल तर ती रेषा X अक्षाला त्याच्या खालच्या बाजूला समांतर असेल.

X अक्षाला समांतर असणाऱ्या रेषेचे समीकरण $y = b$ या स्वरूपाचे असते.

जाणून घेऊया.

Y–अक्षाला समांतर रेषा (Lines parallel to Y–axis)

- आलेख कागदावर खालील बिंदू स्थापन करा.
  P(–4,3), Q(–4,0), R(–4,1), S(–4,–2), T(–4,2), U(–4,–3)
- बिंदूंच्या सहनिर्देशकांचे निरीक्षण करा.
- सर्व बिंदूंचा x निर्देशक समान आहे हे लक्षात आले का ?
- सर्व बिंदू एकरेषीय आहेत का ?
- ही रेषा कोणत्या अक्षाला समांतर आहे ?
- रेषा PS वरील प्रत्येक बिंदूचा x निर्देशक समान म्हणजे –4 आहे. तो स्थिर आहे. म्हणून रेषा PS चे वर्णन $x = -4$ या समीकरणाने करतात. ज्या बिंदूचा x निर्देशक –4 आहे तो प्रत्येक बिंदू रेषा PS वर असेल.
  Y अक्षाला त्याच्या डावीकडे 4 एकक अंतरावर समांतर असलेल्या रेषेचे समीकरण $x = -4$ आहे.



आकृती 7.8

चला, चर्चा करूया.

- Y अक्षाला समांतर व त्याच्यापासून 2 एकक अंतरावर उजवीकडे अशी रेषा काढता येईल का ?
- (2,10), (2,8), (2, $-\frac{1}{2}$) हे सर्व बिंदू या रेषेवर असतील का ?
- या रेषेचे समीकरण कोणते असेल ?

हे लक्षात ठेवूया.

जर $x = a$ ही Y अक्षाला समांतर असणारी $(a, 0)$ बिंदूतून जाणारी रेषा काढली आणि $a > 0$ असेल तर ती रेषा Y अक्षाच्या उजवीकडे असते. जर $a < 0$ असेल तर ती रेषा Y अक्षाच्या डावीकडे असते.

Y अक्षाला समांतर असणाऱ्या रेषेचे समीकरण $x = a$ या रूपात असते.

हे लक्षात ठेवूया.

(1) X–अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा y निर्देशक 0 असतो याउलट ज्या बिंदूचा y निर्देशक 0 असतो तो बिंदू X–अक्षावर असतो, म्हणून X अक्षाचे समीकरण $y = 0$ असे लिहितात.

(2) Y–अक्षावरील प्रत्येक बिंदूचा x निर्देशक 0 असतो याउलट ज्या बिंदूचा x निर्देशक 0 असतो तो बिंदू Y–अक्षावर असतो, म्हणून Y अक्षाचे समीकरण $x = 0$ असे लिहितात.

जाणून घेऊया.

रेषीय समीकरणाचा आलेख (Graph of linear equations)

उदा. $x = 2$ आणि $y = -3$ या समीकरणांचे आलेख काढा.

उकल (i) आलेख कागदावर X अक्ष व Y अक्ष काढा.

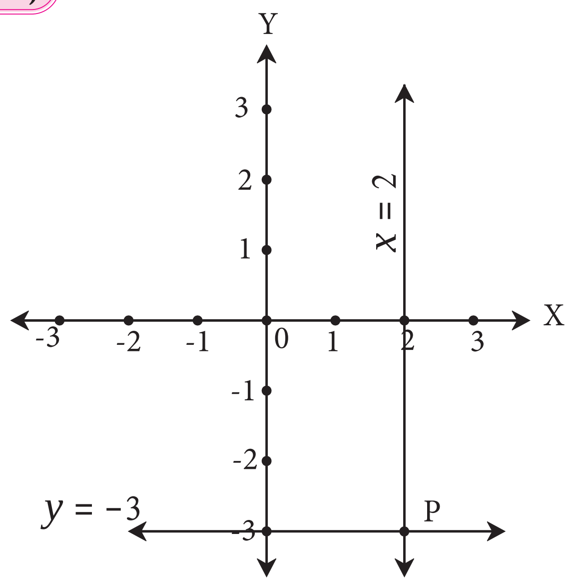
(ii) $x = 2$ दिले आहे म्हणून Y अक्षाच्या उजवीकडे, 2 एकक अंतरावर Y अक्षाला समांतर रेषा काढा.

(iii) $y = -3$ दिले आहे, म्हणून X अक्षाच्या खालच्या बाजूला 3 एकक अंतरावर X अक्षाला समांतर रेषा काढा.

(iv) अक्षांना समांतर काढलेल्या या रेषा म्हणजे दिलेल्या समीकरणांचे आलेख आहेत.

(v) या दोन रेषा एकमेकींना जेथे छेदतात त्या P बिंदूचे निर्देशक लिहा.

(vi) P चे निर्देशक $(2, -3)$ आहेत का याचा पडताळा घ्या.

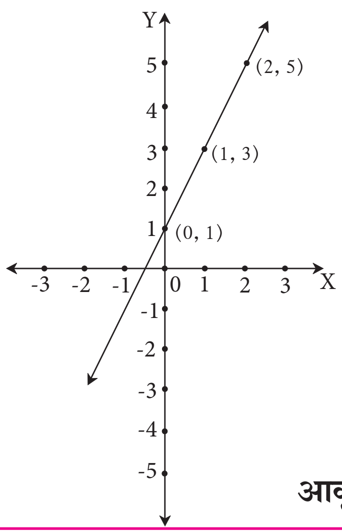


आकृती 7.9

सामान्यरूपातील रेषीय समीकरणाचा आलेख

कृती : आलेख कागदावर (0,1) (1,3) (2,5) हे बिंदू स्थापन करा. ते एकरेषीय आहेत का हे तपासा, जर एकरेषीय असतील तर, त्यांतून जाणारी रेषा काढा.

- ती रेषा कोणकोणत्या चरणांतून जाते ते पाहा.
- ती रेषा Y अक्षाला ज्या बिंदूत छेदते त्या बिंदूचे निर्देशक लिहा.
- त्या रेषेवर तिसऱ्या चरणातील कोणताही एक बिंदू दाखवा. त्याचे निर्देशक लिहा.



आकृती 7.10

उदा. $2x - y + 1 = 0$ हे एक दोन चलांतील सामान्यरूपातील समीकरण आहे. या समीकरणाचा आलेख काढू.

उकल : $2x - y + 1 = 0$ म्हणजेच $y = 2x + 1$

x ला काही किमती घेऊन व त्यांवरून y च्या संगत किमती काढू.

उदाहरणार्थ, जर $x = 0$ ही किंमत समीकरणात ठेवली तर $y = 1$ ही किंमत मिळते.

याप्रमाणे x च्या 0, 1, 2, $\frac{1}{2}$, -2 या किमती घेऊन y च्या किंमती काढू.

या किमती क्रमित जोडीच्या रूपात सारणीत लिहू.

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

हे बिंदू स्थापन करू. स्थापन केलेले बिंदू एकरेषीय आहेत याची खात्री करू. त्या सर्व बिंदूंतून जाणारी रेषा काढू. ही रेषा म्हणजेच $2x - y + 1 = 0$ या समीकरणाचा आलेख आहे.

ICT Tools or Links

Geogebra Software च्या मदतीने X-अक्ष, Y-अक्ष काढा. विविध बिंदू स्थापन करा. Algebric View मध्ये बिंदूंचे निर्देशक पाहा व अभ्यासा. अक्षांना समांतर असणाऱ्या रेषांची समीकरणे पाहा. Move Option चा उपयोग करून रेषांची स्थाने बदलत राहा. X-अक्षाचे व Y-अक्षाचे समीकरण कोणते येते ?

सरावसंच 7.2

1. आलेख कागदावर A (3,0), B(3,3), C(0,3) हे बिंदू स्थापन करा. AB व BC जोडा. कोणती आकृती मिळते ते लिहा.
2. Y-अक्षाला समांतर आणि त्या अक्षाच्या डावीकडील 7 एकक अंतरावरील रेषेचे समीकरण लिहा.
3. X-अक्षाला समांतर आणि त्या अक्षाच्या खाली 5 एकक अंतरावर असलेल्या रेषेचे समीकरण लिहा.
4. Q(-3,-2) हा बिंदू Y-अक्षाला समांतर असणाऱ्या रेषेवर आहे. त्या रेषेचे समीकरण लिहा व त्याचा आलेख काढा.
5. Y-अक्ष आणि रेषा $x = -4$ या समांतर रेषा आहेत, तर या दोन रेषांमधील अंतर किती आहे ?

6. खालीलपैकी कोणत्या समीकरणांचे आलेख X अक्षाला समांतर आहेत व कोणत्या समीकरणांचे आलेख Y अक्षाला समांतर आहेत ते लिहा.

(i) $x = 3$ (ii) $y - 2 = 0$ (iii) $x + 6 = 0$ (iv) $y = -5$

7. आलेखकागदावर A(2,3), B(6,-1) आणि C(0,5) हे बिंदू स्थापन करा. जर हे बिंदू एकरेषीय असतील तर त्यांना सामावणारी रेषा काढा. ही रेषा X अक्ष व Y अक्ष यांना ज्या बिंदूत छेदते त्या बिंदूंचे निर्देशक लिहा.

8. खालील समीकरणांचे आलेख एकाच निर्देशक पद्धतीवर काढा. त्यांच्या छेदनबिंदूंचे निर्देशक लिहा. $x + 4 = 0$, $y - 1 = 0$, $2x + 3 = 0$, $3y - 15 = 0$

9. खालील समीकरणांचे आलेख काढा.

(i) $x + y = 2$ (ii) $3x - y = 0$ (iii) $2x + y = 1$

संकीर्ण प्रश्नसंग्रह 7

1. खालील बहुपर्यायी प्रश्नांच्या दिलेल्या उत्तरांपैकी अचूक पर्याय निवडा.

(i) X अक्षावरील कोणताही बिंदू खालीलपैकी कोणत्या रूपात असतो ?

(A) (b, b) (B) $(0, b)$ (C) $(a, 0)$ (D) (a, a)

(ii) रेषा $y = x$ या रेषेवरील प्रत्येक बिंदूचे निर्देशक खालीलपैकी कोणत्या रूपात असतील ?

(A) (a, a) (B) $(0, a)$ (C) $(a, 0)$ (D) $(a, -a)$

(iii) X अक्षाचे समीकरण खालीलपैकी कोणते ?

(A) $x = 0$ (B) $y = 0$ (C) $x + y = 0$ (D) $x = y$

(iv) (-4, -3) हा बिंदू कोणत्या चरणात असेल ?

(A) पहिल्या (B) दुसऱ्या (C) तिसऱ्या (D) चौथ्या

(v) (-5,5), (6,5), (-3,5), (0,5) या बिंदूंना सामावणाऱ्या रेषेचे स्वरूप कसे असेल ?

(A) आरंभबिंदूतून जाणारी (B) Y अक्षाला समांतर

(C) X अक्षाला समांतर (D) यांपैकी कोणतेही नाही.

(vi) P(-1,1), Q(3,-4), R(1,-1), S(-2,-3), T(-4,4) यांपैकी चौथ्या चरणातील बिंदू कोणते ?

(A) P आणि T (B) Q आणि R (C) फक्त S (D) P आणि R

2. आकृतीत काही बिंदू दाखवले आहेत.

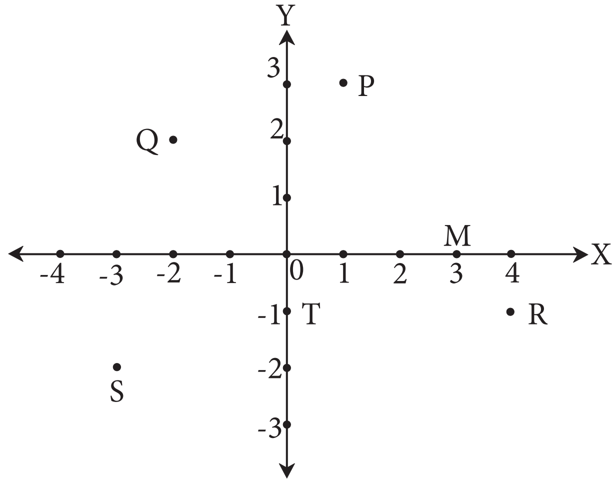
खालील प्रश्नांची उत्तरे लिहा.

(i) Q आणि R या बिंदूंचे निर्देशक लिहा.

(ii) T व M बिंदूंचे निर्देशक लिहा.

(iii) तिसऱ्या चरणात कोणता बिंदू आहे ?

(iv) कोणत्या बिंदूचे x आणि y निर्देशक समान आहेत ?



आकृती 7.11

3. खालील बिंदू आलेखावर स्थापन न करता ते कोणत्या चरणात किंवा अक्षावर असतील हे लिहा.

(i) (5, −3) (ii) (−7, −12) (iii) (−23, 4)

(iv) (−9, 5) (v) (0, −3) (vi) (−6, 0)

4. खालील बिंदू आलेख कागदावर स्थापन करा.

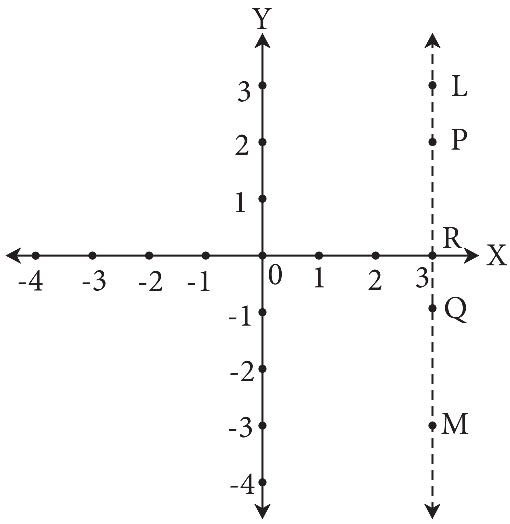
A(1,3), B(−3,−1), C(1,−4), D(−2,3), E(0,−8), F(1,0)

5. शेजारील आलेखात रेषा LM ही Y अक्षाला समांतर रेषा आहे.

(i) रेषा LM चे Y अक्षापासूनचे अंतर किती ?

(ii) P, Q, R या बिंदूंचे सहनिर्देशक लिहा.

(iii) बिंदू L आणि M यांच्या x निर्देशकांतील फरक किती ?



आकृती 7.12

6. X– अक्षाला समांतर आणि X–अक्षापासून 5 एकक अंतरावर किती रेषा आहेत ? त्यांची समीकरणे लिहा.

7*. कोणतीही वास्तव संख्या a ही घेऊन Y–अक्ष आणि $x = a$ या रेषेमधील अंतर ठरवा.