



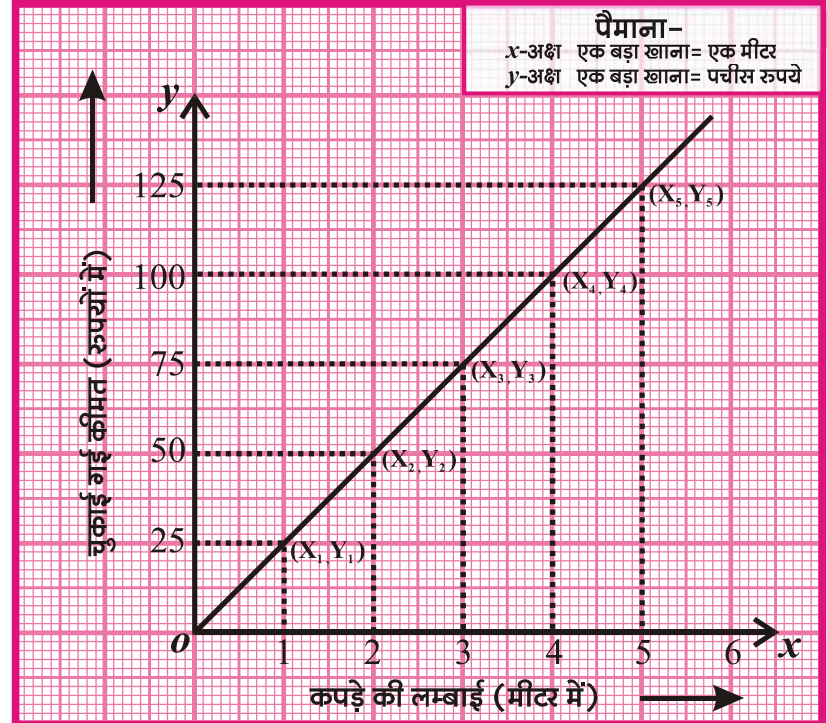
### परिचय (Introduction)

गणित में हम जानकारियों को, बेहतर समझ व विश्लेषण के लिए कई माध्यमों से निरूपित और प्रदर्शित करते हैं। ऐसा ही एक माध्यम आलेख है जिसकी सहायता से हम बता सकते हैं कि किसी एक राशि से दूसरी राशि का क्या संबंध है। आलेख के माध्यम से यह भी देखा जा सकता है कि परस्पर संबंधित दो राशियों में से किसी एक में परिवर्तन करने पर दूसरे में क्या बदलाव आता है। इनके साथ-साथ आलेख बनाने से कुछ नई जानकारियाँ भी पता की जा सकती है। इस अध्याय में हम आलेख के विभिन्न उपयोगों को देख सकेंगे।

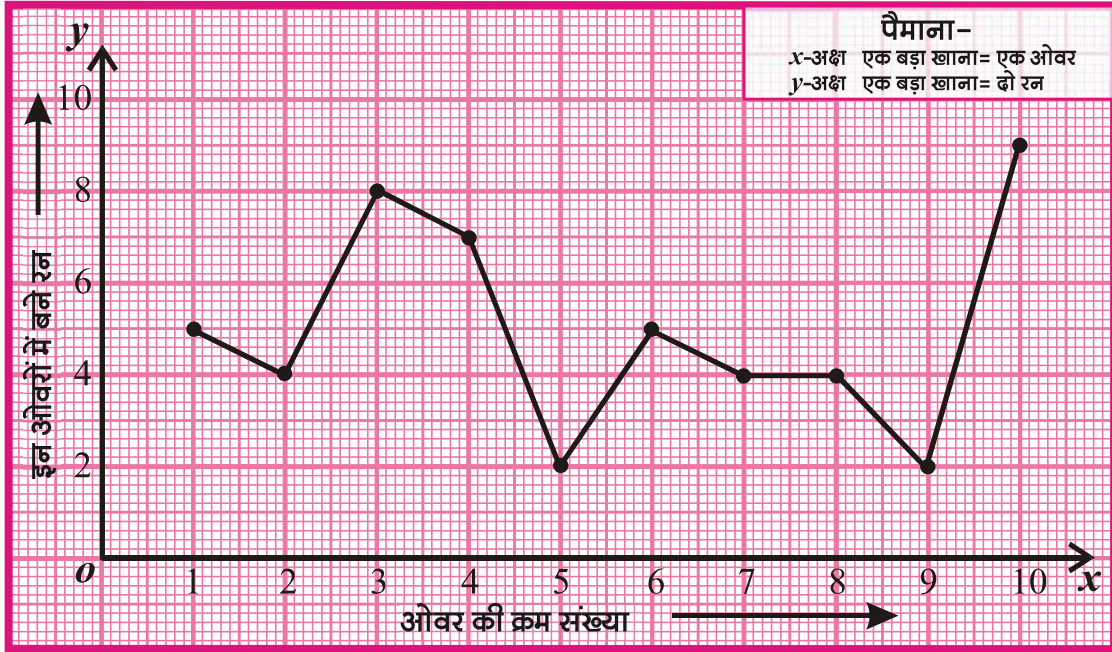
### दो राशियों के बीच के संबंध -

कुछ व्यक्ति कपड़े की एक दुकान से 25 रुपये प्रति मीटर की दर से 1 मीटर, 2 मीटर, 3 मीटर, 4 मीटर और 5 मीटर लंबाई के कपड़े क्रमशः 25रु., 50रु., 75रु., 100रु. और 125रु. में खरीदते हैं। उनके द्वारा चुकायी गई कीमतों और कपड़े की लंबाइयों के बीच के संबंध को आलेख में प्रदर्शित किया गया है। आलेख में हम यह देख पाते हैं कि कपड़े की लंबाई बढ़ने से चुकाई गई कीमत में किस तरह का परिवर्तन हो रहा है।

आइए एक और उदाहरण देखते हैं।



क्रिकेट के एक मैच में एक टीम के द्वारा शुरू के दस ओवरों में बनाए गए रनों की संख्या इस प्रकार थी— 5, 4, 8, 7, 2, 5, 4, 4, 2, 9. यदि हम ओवरों की संख्या और उनमें बने रनों की संख्या को लेते हुए आलेख खींचें तो चित्र 2 जैसा आलेख प्राप्त होगा। –



आलेख-02

### सोचें व चर्चा करें

क्या आलेख में लिए गए आँकड़ों के बीच कोई संबंध है?

1. एक प्रकार के आँकड़ों को X अक्ष पर और दूसरे प्रकार के आँकड़ों को Y अक्ष पर प्रदर्शित किया गया। क्या आँकड़ों के लिए अक्षों को चुने जाने का कोई आधार है?
2. एक आलेख सरल रेखा के रूप में है, दूसरा टेढ़ी-मेढ़ी रेखाओं के रूप में, क्या इसका कोई कारण हो सकता है?

### आलेख बनाना सीखें :-

आलेख बनाने के लिए हमें दो तरह के आँकड़ों की जरूरत होती है। हम एक को X अक्ष और दूसरे को Y अक्ष पर दर्शाते हैं। क्या इन आँकड़ों को हम किसी भी अक्ष पर दर्शा सकते हैं? अथवा किस आँकड़े को X अक्ष और किस को Y अक्ष पर दर्शाना है इसके लिए कुछ आधार होते हैं।

आलेख 1 में देखें तो पाएँगे कि अगर हम ज्यादा कपड़ा खरीदते हैं तो हमें कीमत भी अधिक देनी होती है। अगर कम कपड़ा खरीदते हैं तो कीमत कम होगी। यह एक उदाहरण है जहाँ एक राशि दूसरी राशि को प्रभावित करती है। चुकाई गई कीमत, कपड़े की मात्रा पर निर्भर करती है। इस तरह हम कह सकते हैं कि यहाँ कपड़े की मात्रा एक मुक्त या स्वतंत्र चर है जबकि

चुकाई गई कीमत एक आश्रित चर है। प्रायः हम स्वतंत्र चर (ऑकड़े) को X अक्ष पर तथा आश्रित चर को Y अक्ष पर दर्शाते हैं।

एक बार यह निश्चित हो जाए कि हमें X अक्ष पर कौन सा और Y अक्ष पर कौन सा ऑकड़ा लेना है, उसके बाद दोनों अक्षों के लिए पैमाना चुनते हैं।

**पैमाना** — X अक्ष और Y अक्ष पर वांछित राशियों को निरूपित करने के लिए पैमाने का चयन राशि अनुसार करना होता है। आइए इस प्रक्रिया को आलेख-1 से समझते हैं। 6 मी. कपड़े के लिए चुकाई गई कीमत 125 रु. है। यदि हम 1 बड़े वर्ग की लंबाई = 1 रुपया पैमाना चुनने का निश्चय करें, तो हमें 125 वर्ग का अक्ष खींचना होगा। जो कागज की शीट पर संभव नहीं। इसके विपरीत 1 बड़े वर्ग की लंबाई = 50 रु. का पैमाना चुने तो बहुत कम फैलाव होगा अतः हम ऐसा पैमाना चुनेंगे जिससे संबंध साफ दिखे। यहाँ हमने 1 बड़े वर्ग की लंबाई = 25 रु. ली और हमें 6 इकाई का अक्ष खींचना होगा। ग्राफ खींचने के लिए पैमाने का चयन करते समय कुछ बातों का ध्यान रखना होगा।

- प्रत्येक राशि के अधिकतम और न्यूनतम मानों के बीच अंतर
  - जिस पेपर पर आलेख खींचना है, उसके अधिकतम भाग का उपयोग करना।
- प्रत्येक बिंदु को आलेख पर चिह्नित करते हैं। X अक्ष पर इंगित राशि के मान के लिए Y अक्ष की राशि के मान अनुसार X अक्ष से दूरी पर बिंदु अंकित करते हैं। इन दोनों मानों से ही ग्राफ पर बिंदु बनता है।

सभी बिंदुओं को जोड़कर आलेख प्राप्त करते हैं।

### आलेखों से हमें क्या पता चलता है?

आपने अखबारों, पत्रिकाओं और टेलीविजन कार्यक्रमों में अलग-अलग तरह के आलेख देखे होंगे। वास्तव में ये आलेख संख्याओं से बने ऑकड़ों के चित्रात्मक प्रदर्शन हैं। एक नजर डालने भर से हमें कई जानकारियाँ मिल जाती हैं। हम दोनों आलेखों को बारी-बारी से देखें तो पता चलेगा कि कपड़े की लंबाई और उसके मूल्यों को निर्देशांक मानकर खींचा सरल रेखा आलेख यह बताता है कि कपड़े के मूल्य और उसकी लंबाई के बीच एक निश्चित अनुपात है।

$$\left( \frac{100}{4}, \frac{75}{3}, \frac{25}{1} \dots \text{आदि} \right)$$

यदि हम यह जानना चाहें कि किसी दी गई लंबाई के कपड़े का मूल्य क्या होगा या दिए हुए रुपयों में कितना कपड़ा खरीदा जा सकेगा तो हम आलेख द्वारा इसे भी बहुत आसानी से जान सकते हैं।

इसी तरह दूसरा टेढ़ा-मेढ़ा आलेख यह बताता है कि किसी ओवर में कितने रन बनेंगे यह अनिश्चित है। लेकिन आलेख को देखकर यह तुरंत बताया जा सकता है कि किस ओवर में सबसे ज्यादा या सबसे कम रन बने। औसत रन संख्या जानकर यह भी बताया जा सकता है कि 20 या 50 ओवर की समाप्ति पर लगभग कितने रन बन सकते हैं। किंतु यह अनुमान गलत भी हो सकता है क्योंकि बाद के ओवरों में रन तेजी से भी बन सकते हैं या पूरी टीम आउट भी हो सकती है।

### कुछ और आलेख -

**आलेख 3 :-** उच्चतर माध्यमिक शाला जमराँव के छात्रावास में किसी एक सप्ताह के अलग-अलग दिनों में छात्रों की संख्या और उनके लिए पकाई गई दाल की मात्रा के आँकड़े निम्नानुसार थे -



छात्र संख्या	16	19	22	23	21	18	17
दाल की मात्रा (किग्रा. में)	1.280	1.520	1.760	1.840	1.680	1.440	1.360

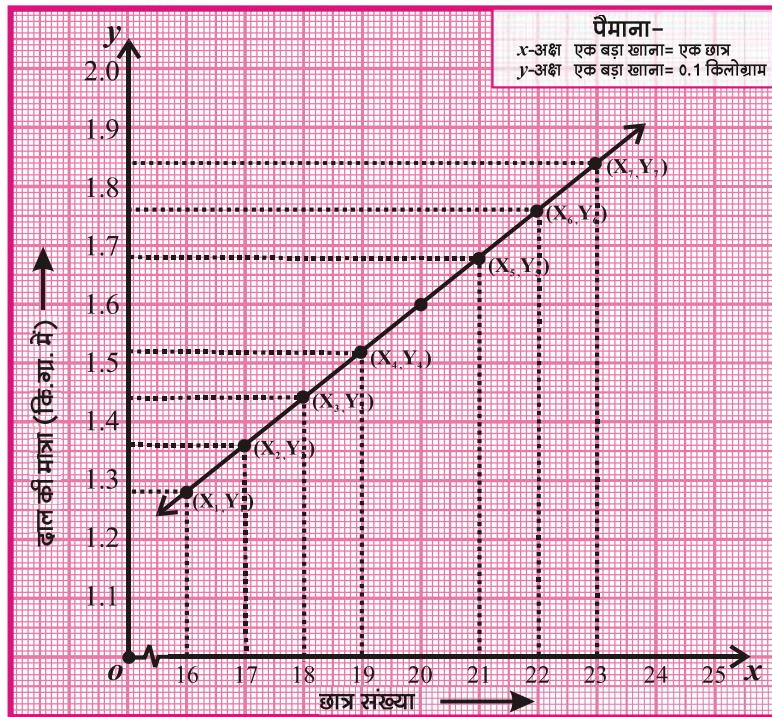
आँकड़े (छात्र संख्या, दाल की मात्रा) के रूप में है।

क्या छात्रों की संख्या और उनके लिए पकाई जाने वाली दाल की मात्रा में कोई संबंध है? आइए इसे आलेख बनाकर समझें।

आप देख रहे हैं कि दाल की मात्रा छात्रों की संख्या बढ़ने-घटने के साथ ज्यादा या कम हो रही है। क्या इस बदलाव की कोई निश्चित दर है?

आपस में चर्चा करें। इस आलेख में एक बात ध्यान देने की है। यहाँ ग्राफ 0,0 से शुरू

नहीं होता ऐसा कई आलेखों में होता है जहाँ कई बार आँकड़े शून्य के नजदीक से शुरू नहीं होते। ऐसी स्थिति में हम आलेख पर  चिह्न के द्वारा खाली जगह को दर्शाते हैं। जैसे ऊपर दिए गए आलेख में X अक्ष पर आँकड़े 16 से शुरू होते हैं और 1 से 16 के बीच कोई आँकड़ा नहीं है। इसलिए X अक्ष पर मूल बिंदु शून्य से 16 के बीच के भाग को  चिह्न से दर्शाया गया है।



आलेख-03

### सोचें एवं चर्चा करें

यदि दिन क्रमांक के साथ पकाई दाल की मात्रा अथवा उपस्थित बच्चों का आलेख बनाएँ तो वह कैसा होगा?

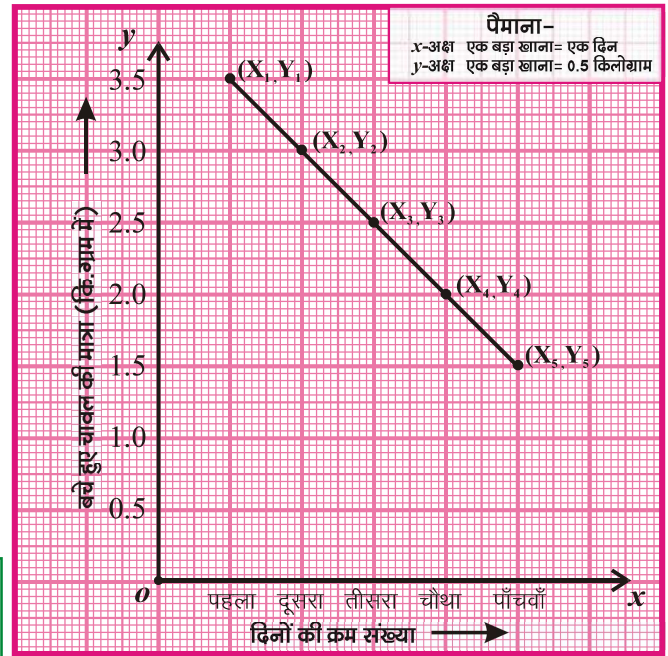
**आलेख 4 :-** फूलमती ने अपने घर के लिए 4 किलोग्राम चावल खरीदा। उसके यहाँ रोज 500 ग्राम चावल पकता है। क्या हम प्रत्येक दिन बचे हुए चावल का आलेख बना सकते हैं ?

**हल :-** इस आलेख के आँकड़े (दिन, बचे हुए चावल की मात्रा) के रूप में हैं। पहला बिंदु (1,3.5) और पाँचवा बिंदु (5,1.5) है।

आप देख रहे हैं कि दिनों की संख्या बढ़ने के साथ बचे हुए चावल की मात्रा कम होती जा रही है। क्या आप आलेख को देखकर बता सकते हैं कि चावल कब खत्म हो जाएगा?

### करके देखें

1. अपने आस-पास से इसी प्रकार के आँकड़े इकट्ठे कर इन आँकड़ों से आलेख बनाइए।
2. आलेख 3 और 4 दोनों एक सरल रेखा है किंतु दोनों एक दूसरे से भिन्न हैं। इनमें क्या-क्या फर्क है?
3. आलेख 3 और 4 में  $(x,y)$ की तालिका बनाएँ।



आलेख-04

**आलेख 5 :-** वर्गों की एक भुजा की माप व उन वर्गों के परिमाण को सारणी में प्रदर्शित किया गया है।

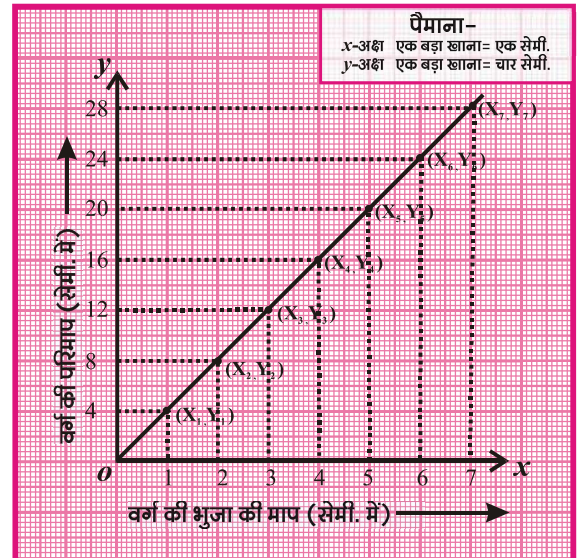
वर्ग की भुजा की माप (सेमी. में)	1	2	3	4	5	6	7
वर्ग का परिमाण (सेमी. में)	4	8	12	16	20	24	28

सारणी के आँकड़ों से आलेख बनाइए तथा निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1.  $x$  अक्ष पर कौन सा आँकड़ा चुनें।
2.  $y$  अक्ष पर कौन सा आँकड़ा चुनें।

**हल :-** इस आलेख में हम देख पा रहे हैं कि वर्ग की एक भुजा की माप में वृद्धि होने से उसके परिमाण में भी वृद्धि हो रही है। ऊपर दिए हुए आँकड़ों में वर्ग की भुजा की माप एक स्वतंत्र चर है और वर्ग का परिमाण आश्रित चर है। अतः  $x$  अक्ष पर वर्ग की भुजा की माप और  $y$  अक्ष पर वर्ग की परिमाण दर्शाएँ।

**आलेख 6 :-** किसी वर्ग की एक भुजा की लंबाई में परिवर्तन करने पर प्राप्त हुए क्षेत्रफल को नीचे सारणी में दर्शाया गया है। इनकी सहायता से एक आलेख बनाइए।



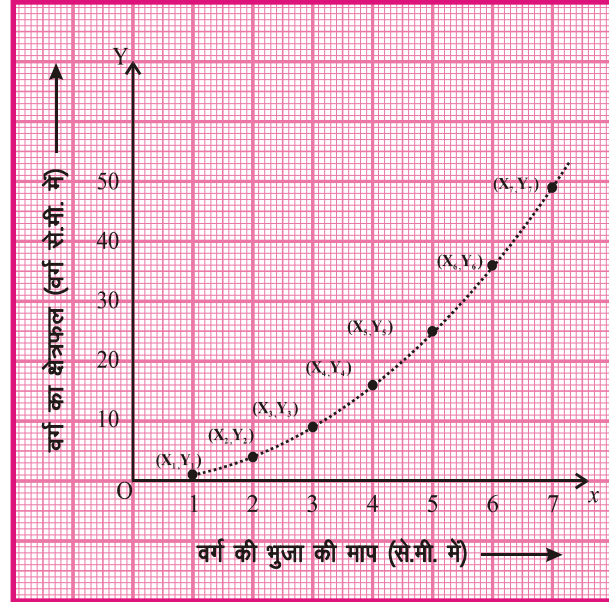
आलेख-05

वर्ग की भुजा की माप (सेमी. में)	0	1	2	3	4	5	6	7
वर्ग का क्षेत्रफल (वर्गसेमी. में)	0	1	4	9	16	25	36	49

**हल:-** वर्ग की भुजा और उसके क्षेत्रफल के बीच खींचें गये आलेख को देखने पर यह पता चल रहा है कि भुजा की लंबाई बढ़ने पर क्षेत्रफल का मान भी बढ़ता है, किन्तु यहाँ सरल रेखा के स्थान पर ऊपर उठती हुई एक वक्र रेखा प्राप्त होती है।

### सोचें व चर्चा करें

आलेख 5 व आलेख 6 में आपको क्या-क्या और अंतर दिख रहे हैं? चर्चा कीजिए।



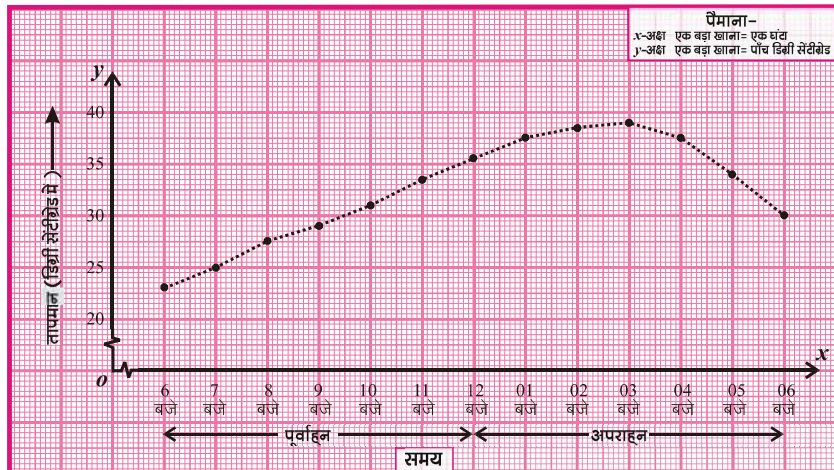
आलेख-06

**आलेख 7 :-** मार्च महीने के किसी दिन के सुबह 6 बजे से शाम 6 बजे तक का तापमान नीचे की सारणी में प्रदर्शित है-

समय बजे	पूर्वाह्न						अपराह्न						
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
ताप ( $^{\circ}\text{C}$ पर)	23	25	27.5	29	31	33.5	35.5	37.5	38.5	39	37.5	34	30

सारणी के आँकड़ों के आधार पर आलेख खींचिए।

**हल:-** यहाँ हम देख सकते हैं कि यह आलेख पहले खींचे गए आलेखों से अलग है। समय बढ़ने के साथ-साथ पहले तापमान बढ़ रहा है तथा एक समय के बाद कम भी हो रहा है।



आलेख-07

क्या आप इसका कारण सोच सकते हैं?

अपने साथियों से इस पर चर्चा कीजिए।

इस आलेख के आधार पर 5 निष्कर्ष लिखें।

**आलेख 8 :-** मूलधन 100 रुपये पर 10 प्रतिशत वार्षिक ब्याज दर से 1, 2, 3 व 4 वर्ष के लिए साधारण ब्याज ज्ञात कीजिए। समय व साधारण ब्याज के बीच आलेख बनाकर देखिए कि समय के साथ साधारण ब्याज में किस प्रकार परिवर्तन हो रहा है?

साथ ही निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1.  $x$  अक्ष पर कौन सा आँकड़ा चुना।
2.  $y$  अक्ष पर कौन सा आँकड़ा चुना।
3.  $x$  अक्ष और  $y$  अक्ष पर आँकड़े दर्शाने के लिए आपने क्या पैमाना चुना?

**हल:-** हमें दिया है –

मूलधन = 100 रुपये, दर = 10%

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{दर} \times \text{समय}}{100}$$

मूलधन व दर को स्थिर रखते हुए समय का मान 1, 2, 3 व 4 वर्ष रखने पर प्राप्त होने वाले साधारण ब्याज को निम्नानुसार सारणी में दर्शा सकते हैं—

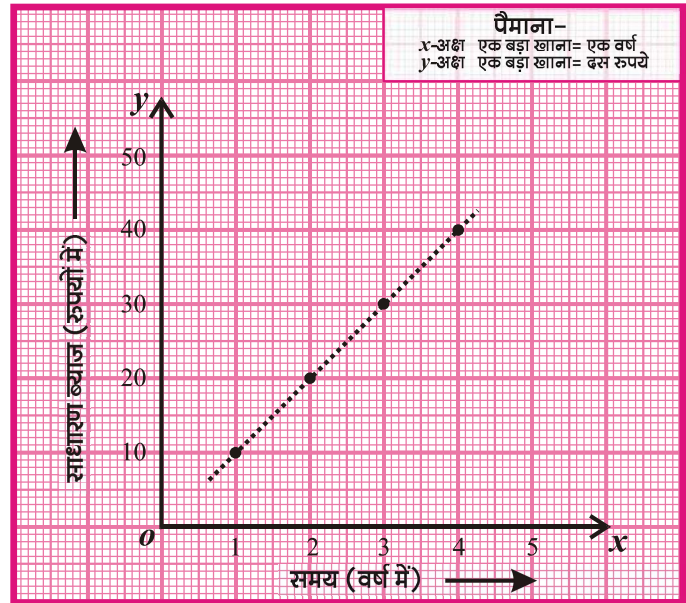
समय (वर्ष में)	0	1	2	3	4
साधारण ब्याज (रुपये में)	0	10	20	30	40

ग्राफ से हम कह सकते हैं कि जब मूलधन व दर स्थिर हों, तब समय बढ़ने के साथ साधारण ब्याज में भी निश्चित दर से परिवर्तन होता है।

$x$  अक्ष पर समय (स्वतंत्र चर)  $y$  अक्ष पर साधारण ब्याज (आश्रित चर) चुना

पैमाना –  $x$  अक्ष पर 1 इकाई = 1 वर्ष

$y$  अक्ष पर 1 इकाई = 10 रु.



आलेख-08

## करके देखें

- कुछ लोगों को क्रमशः 100रु., 200रु., 300रु., 400रु. 10% वार्षिक साधारण ब्याज की दर से उधार दिया गया। एक वर्ष बाद इनसे मिलने वाले ब्याज के लिए एक आलेख बनाइए।
- अपनी कक्षा के 10 विद्यार्थियों की आयु महीनों में एवं उँचाई सेमी. में नोट कीजिए और आयु तथा उँचाई के आकड़ों को आलेख में दर्शाइए। क्या आलेख में आयु व उँचाई के बीच कोई निश्चित संबंध देख पा रहे हैं ?

अब तक बने आलेखों में आपने देखा कि कुछ में सरल रेखा और कुछ में वक्र रेखा प्राप्त हो रही है। क्या आप बता सकते हैं कि ऐसा क्यों हो रहा है ?

यह स्पष्ट है कि आलेख रेखा की आकृति उसमें निरूपित राशियों के बीच संबंध पर आधारित है। यही संबंध रेखा की आकृति को निर्धारित करता है। अब हम उन राशियों के बीच संबंध ढूँढते हैं।

आलेख क्रमांक 1 में,

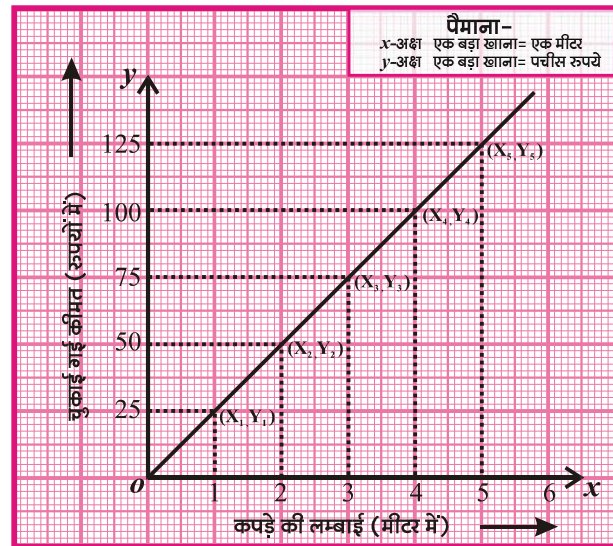
$$X_1 = 1, X_2 = 2, X_3 = 3, X_4 = 4, X_5 = 5$$

$$Y_1 = 25, Y_2 = 50, Y_3 = 75, Y_4 = 100, Y_5 = 125$$

यहाँ,  $\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{50 - 25}{2 - 1} = \frac{25}{1}$

$$\frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2} = \frac{75 - 50}{3 - 2} = \frac{25}{1}$$

$$\frac{Y_5 - Y_4}{X_5 - X_4} = \frac{125 - 100}{5 - 4} = \frac{25}{1}$$



आलेख-01



आलेख क्रमांक 4 में,

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{3 - 3.5}{2 - 1} = -0.5$$

$$\frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2} = \frac{2.5 - 3.0}{3 - 2} = -0.5 \quad \dots\dots\dots\text{इत्यादि}$$

आलेख क्रमांक 5 में,

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{8 - 4}{2 - 1} = 4$$

$$\frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_1} = \frac{12 - 8}{3 - 2} = 4 \quad \dots\dots\dots\text{इत्यादि}$$

हम देख रहे हैं कि आलेख 1, 4, 5 में से प्रत्येक में

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2} = \dots\dots\dots\text{नियत हैं और}$$

इनके आलेख भी सरल रेखा हैं।

याने जहाँ भी आलेख में

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2} = \frac{Y_4 - Y_3}{X_4 - X_3} = \dots\dots\dots = \frac{Y_n - Y_{n-1}}{X_n - X_{n-1}} = \text{नियत होंगे, आलेख-05}$$

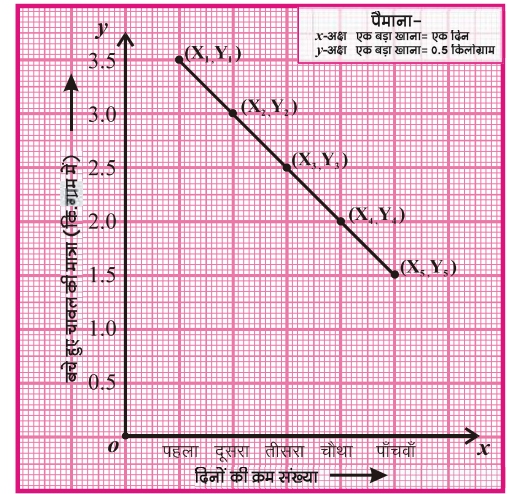
वहाँ आलेख सरल रेखा के रूप में होगा। इस प्रकार के आलेखों में राशियों के बीच के

संबंध को रैखिक समीकरण  $ax + by = c$  या  $y = mx + c$  के रूप में दर्शा सकते हैं।

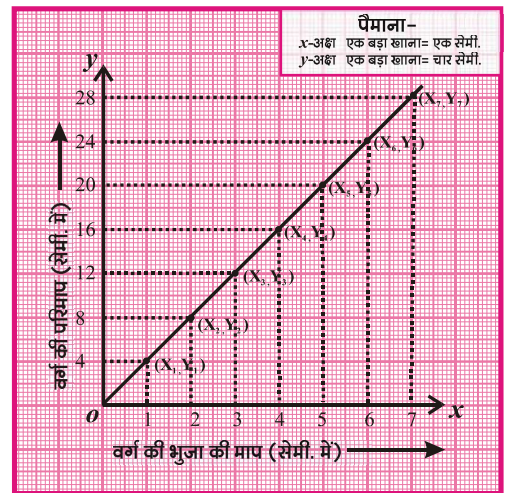
क्या आलेखों में भी इस प्रकार का कोई संबंध है?

आलेख क्रमांक-7 में हम देखते हैं कि-

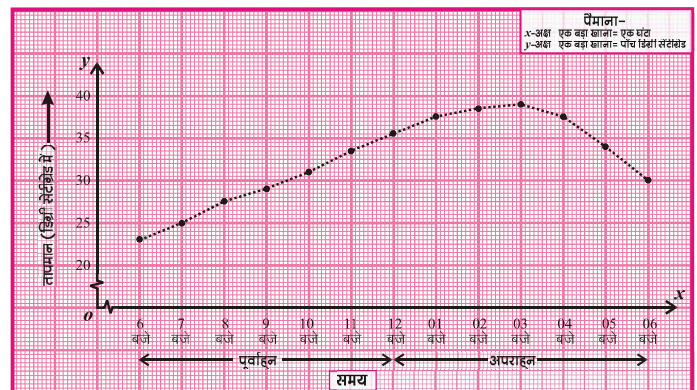
$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{25 - 23}{7 - 6} = \frac{2}{1}$$



आलेख-04



आलेख-05



आलेख-07

$$\frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2} = \frac{27.5 - 25}{8 - 7} = \frac{2.5}{1}$$

$$\frac{Y_4 - Y_3}{X_4 - X_3} = \frac{29 - 27.5}{9 - 8} = \frac{1.5}{1}$$

----- इत्यादि।

स्पष्ट है कि

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} \neq \frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2} \neq \frac{Y_4 - Y_3}{X_4 - X_3} \dots\dots\dots$$

इसी प्रकार का संबंध आप आलेख क्रमांक 6 में भी देख सकते हैं।

इन दोनों उदाहरणों में

$$\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}, \frac{Y_3 - Y_2}{X_3 - X_2}, \frac{Y_4 - Y_3}{X_4 - X_3} \dots\dots\dots \text{नियत नहीं हैं।}$$

इसलिए इन उदाहरणों में आलेख सरल रेखा नहीं है।

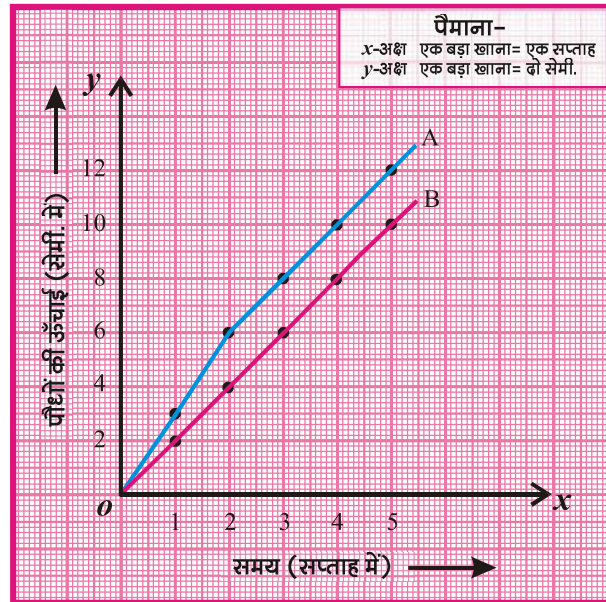
### करके देखें

अपने विद्यालय के बगीचे के कुछ पौधों की लंबाई को 10 सप्ताह तक कापी में नोट कीजिए और प्राप्त आँकड़ों से आलेख खींचकर यह देखिए कि पौधों की लंबाई में किस प्रकार से परिवर्तन हुए हैं?

### विभिन्न परिस्थितियों में बने आलेख को पढ़ना

अब हम विभिन्न उदाहरणों की सहायता से आलेख को पढ़ना, समझना और उसका विश्लेषण करना सीखेंगे।

**उदाहरण:-1.** दो गमलों A और B में दो अलग अलग प्रकार के पौधे लगाए गए हैं जिनकी ऊँचाइयाँ 5 सप्ताह तक हर सप्ताह के अंत में मापी गईं। इन मापों को नीचे आलेख में दर्शाया गया है। आलेख की सहायता से निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -



- पाँचवें सप्ताह के अंत में दोनों गमलों के पौधों की ऊँचाई बताइए।
- कौन से सप्ताह में गमले A के पौधे की ऊँचाई में सबसे अधिक बढ़ोतरी हुई और कितनी?
- चौथे सप्ताह के अंत में गमले B के पौधे की ऊँचाई कितनी थी?

**हल:-** आलेख में हम देख पाते हैं कि –

- पाँचवें सप्ताह के अंत में गमले A के पौधे की ऊँचाई 12 सेमी. और गमले B के पौधे की ऊँचाई 10 सेमी. थी।
- दूसरे सप्ताह में गमले A के पौधे की ऊँचाई में 3 सेमी. की बढ़ोतरी हुई। यह बाद के किसी अन्य सप्ताह में हुई बढ़ोतरी से ज्यादा थी।
- चौथे सप्ताह के अंत में गमले B के पौधे की ऊँचाई 8 सेमी. थी।

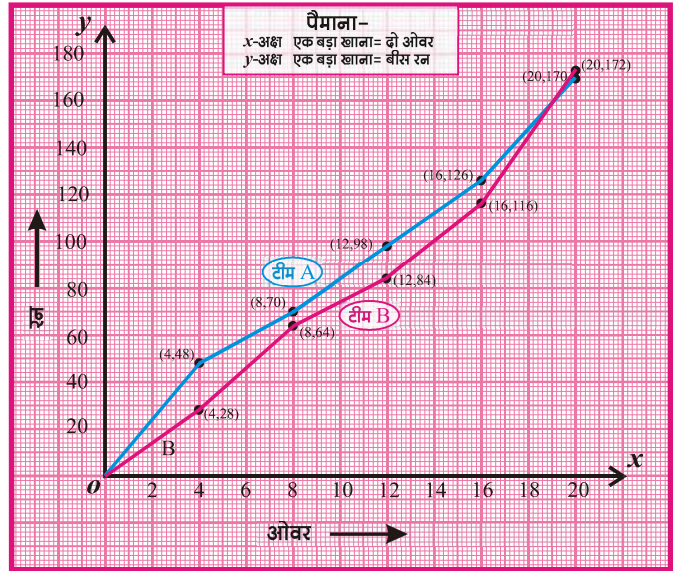
**उदाहरण:-2.** एक 20–20 क्रिकेट मैच के दौरान दो टीमों A और B के द्वारा बनाए गए रनों को निम्नांकित आलेख में प्रदर्शित किया गया है—

आलेख की सहायता से निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

- टीम A ने 16 ओवर तक कितने रन बनाए?
- किस अंतराल के दौरान टीम A और टीम B के रन बनाने की दर सबसे अधिक थी ?
- किस अंतराल के दौरान टीम A और टीम B के रन बनाने की दर सबसे कम थी ?
- 8 वें ओवर के पश्चात टीम A और B के रनों में कितना अंतर था?
- आलेख को देखकर बताइए कौन सी टीम विजयी हुई।

**हल:-**

- टीम A ने 16 ओवर में 126 रन बनाए।
- 16 से 20 ओवर के अंतराल में टीम A और टीम B के रन बनाने की दर सबसे अधिक थी।
- 4 से 8 ओवर के अंतराल में टीम A के रन बनाने की दर सबसे कम थी तथा टीम B के रन बनाने की दर 8 से 12 ओवर के अंतराल में सबसे कम थी।
- 8 वें ओवर के पश्चात टीम A और B के द्वारा बनाए गए रनों में 6 रन का अंतर था।
- आलेख से स्पष्ट है कि इस मैच में टीम B विजयी हुई।



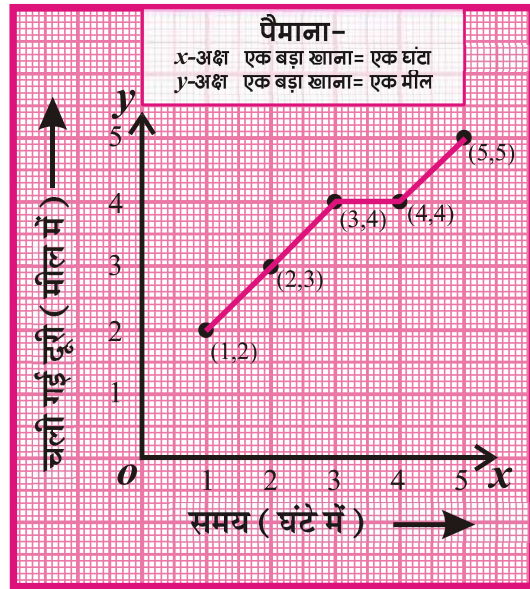
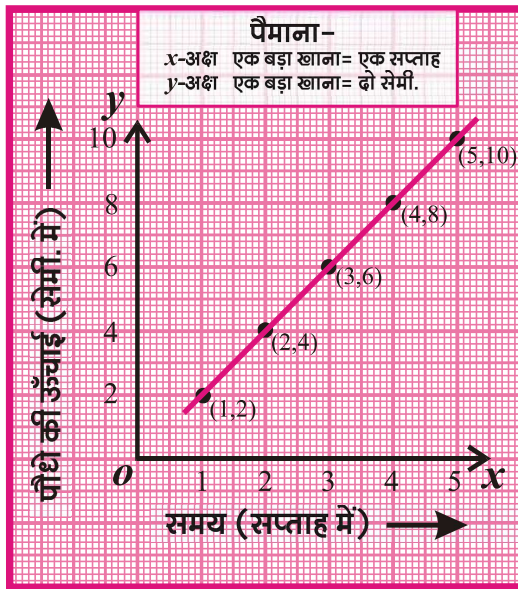
आलेख-10

## करके देखें

आप भी अपने मित्रों के साथ खेले गए क्रिकेट मैच में बनाए गए रनों को आलेख पर दर्शाइए।

## प्रश्नावली 1

1.  $x$  और  $y$  अक्षों पर सरल रेखा तथा आलेख (B) वक्र रेखा के रूप में है?



(i) आलेख (A) से क्या निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं?

(ii) यह निष्कर्ष आलेख (B) से प्राप्त निष्कर्ष से किस तरह अलग है?

2. एक व्यक्ति ने अपनी गाड़ी में 5 लीटर पेट्रोल भरवाया। पाँच दिनों में बचे हुए पेट्रोल की मात्रा व दिनों को निम्नांकित सारणी में दर्शाया गया है -

दिन	1	2	3	4	5
बचे हुए पेट्रोल की मात्रा (ली. में)	4	3	2	1	0

बचे हुए पेट्रोल की मात्रा व दिनों के मध्य आलेख खींचिए।

3. मूलधन 300 रुपये पर 5 प्रतिशत वार्षिक ब्याज दर से 1, 2, 3, 4 व 5 वर्ष के लिए साधारण ब्याज निम्न सारणी में प्रदर्शित है।

समय (वर्ष में)	0	1	2	3	4	5
साधारण ब्याज (रुपये में)	0	15	30	45	60	75

समय व साधारण ब्याज के बीच आलेख खींचिए।

4.  $x$  के विभिन्न मानों के लिए  $x^2$  का मान ज्ञात करके  $x$  और  $x^2$  के मानों के बीच एक आलेख खींचिए।  $x$  का मान  $-4$  से  $+4$  पूर्णांक संख्याएँ हैं।
5. एक परिवार में 5 सप्ताह तक उपयोग किए गए प्याज की मात्रा किग्रा. में निम्न सारणी में दी गई है—

सप्ताह	1	2	3	4	5
प्याज की मात्रा (किग्रा. में)	1	2	3	4	5

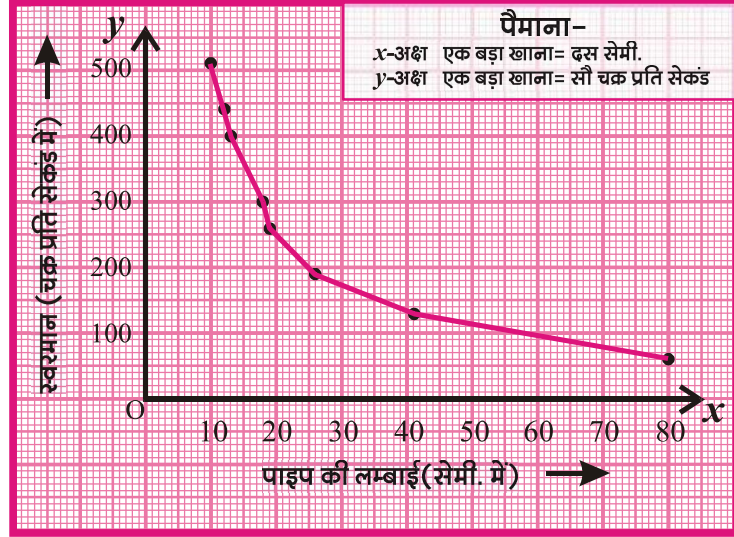
सप्ताह एवं उपयोग किए गए प्याज की मात्रा के बीच आलेख खींचिए।

6. एक विज्ञान पत्रिका में छपे लेख के अनुसार किसी स्थान विशेष पर रहने वाली चींटियों की चाल पर तापमान का प्रभाव पड़ता है। यदि किसी स्थान पर रहने वाली चींटियों की चाल व उस स्थान के ताप के बीच के संबंध को समीकरण  $s = \frac{t-20}{5}$  से प्रदर्शित किया गया हो जहाँ  $t$  ताप ( $^{\circ}\text{C}$ ) में व  $s$  चाल (सेमी. प्रति सेकण्ड) है। तब चींटियों की चाल  $t = 25^{\circ}, 30, 35^{\circ}, 40$  रखते हुए तापमान व चाल में दर्शाने वाले संबंध को आलेख में प्रदर्शित कीजिए तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए —
1.  $x$  अक्ष पर कौन सा आँकड़ा चुना।
  2.  $y$  अक्ष पर कौन सा आँकड़ा चुना।
  3.  $x$  अक्ष और  $y$  अक्ष पर आँकड़े दर्शाने के लिए आपने क्या पैमाना चुना?
  4. जहाँ चींटियों की चाल 2.5 सेमी. प्रति सेकण्ड है उस स्थान का तापमान क्या है?
  5. यदि तापमान  $30^{\circ}\text{C}$  से  $40^{\circ}\text{C}$  हो जाए तो चींटियों की चाल में कितना परिवर्तन होगा ?
7. अनीता ने अलग-अलग लंबाइयों की पाइप से वादय यंत्र बनाए हैं। पाइप की लंबाई (सेमी.) व ध्वनि का स्वर मान (Pitch) (चक्र प्रति सेकण्ड) के बीच गणितीय संबंध को निम्नांकित सारणी व आलेख में प्रदर्शित किया गया है—

ध्वनि का स्वर मान (चक्र प्रति सेकण्ड में)	64	128	192	261	300	395	438	512
पाइप की लंबाई (सेमी.में)	80	41	26	19	18	13	12	10

आलेख को देखकर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

- (i) 160 चक्र प्रति सेकण्ड के लिए पाइप की लंबाई कितनी रखनी चाहिए ?
- (ii) 60 सेमी. लंबी पाइप का स्वरमान कितना होगा ?



8. नीचे A और B दो सारणियाँ दी गई हैं उनमें प्रदर्शित राशियों के मध्य आलेख खींचिए और जाँचिए कि क्या उनमें  $\frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$  नियत है ?

#### सारणी A

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
वृत्त की त्रिज्या $r$ (सेमी. में)	2	4	6	8	10
वृत्त की परिधि $2\pi r$ (सेमी.में)	$4\pi$	$8\pi$	$12\pi$	$16\pi$	$20\pi$
	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$

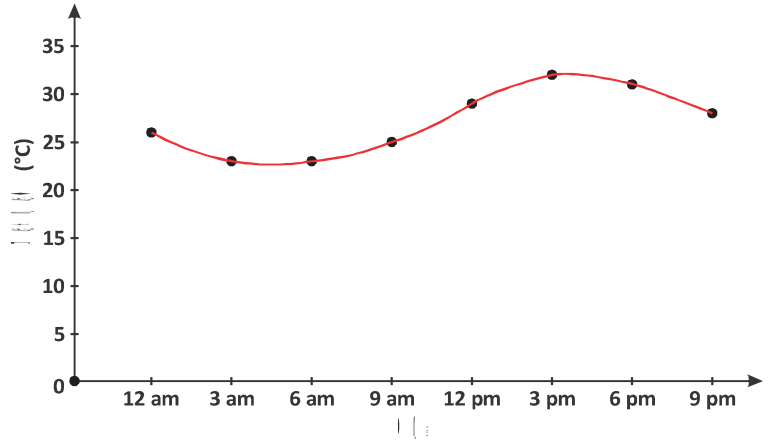
#### सारणी B

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
वृत्त की त्रिज्या $r$ (सेमी. में)	1	2	3	4	5
वृत्त का क्षेत्रफल $A = \pi r^2$ (वर्ग सेमी. में)	$\pi$	$4\pi$	$9\pi$	$16\pi$	$25\pi$
	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$

9 किसी शहर में एक दिन में दर्ज तापमान के आँकड़े ग्राफ द्वारा दर्शाए गए हैं।

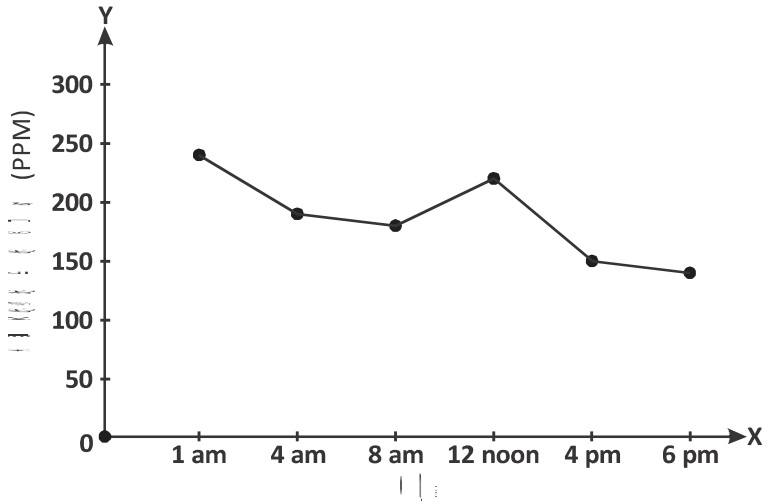
दिए गए ग्राफ के आधार पर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

- सुबह 6 बजे शहर का तापमान कितना था?
- दोपहर बाद 3 बजे का तापमान कितना था?
- किस समय दिन का तापमान 30 डिग्री था?
- आधी रात 12 बजे तापमान कितना रहा होगा?
- रात 9 बजे तापमान कितना रहा होगा?



10 एक शहर में किसी पूरे दिन वायु के प्रदूषण का स्तर नापा गया। इसे ग्राफ द्वारा प्रदर्शित किया गया है—दिए हुए ग्राफ द्वारा निम्नलिखित सवालों के जवाब खोजिए।

- सुबह 8 बजे प्रदूषण का स्तर कितना पाया गया?
- प्रदूषण स्तर सबसे अधिक किस समय दर्ज किया गया?
- दोपहर बाद 4 बजे प्रदूषण का स्तर कितना था?
- दोपहर 12 बजे से शाम 6 बजे तक प्रदूषण में कितना अन्तर आया?
- रात 1 बजे से सुबह 4 बजे तक प्रदूषण में कितनी गिरावट आई?



### हमने सीखा

- 1 आलेख के माध्यम से किन्हीं दो राशियों के बीच के संबंध को देखना।
2. दिए गए आँकड़ों से आलेख बनाना। इसके लिए कौन सी राशि किस अक्ष पर रहेगी यह चुनना। अक्ष पर पैमाना कैसे समझेंगे और चुनेंगे।
3. विभिन्न परिस्थितियों में बने आलेखों को पढ़ना।
4. आलेख में दी गई जानकारी से निष्कर्ष निकालना।

