

तुम घर से निकलते समय अपनी गेंद लाना भूल गए और चाहते हो कि तुम्हारा दोस्त उसे ले आए। उसे बताना तो होगा ही कि घर में गेंद कहाँ रखी है।

कैसे बताओगे? (1)

हमें रोज ऐसा कई बार करना पड़ता है। जैसे किसी जगह का रास्ता बताते समय, किसी चीज की जगह बताते समय आदि। विज्ञान में भी किसी चीज की स्थिति बताने के लिए कई तरीके अपनाए जाते हैं। एक तरीका तुम यहां सीखोगे।

स्थिति बताने का संकेत

मान लो परीक्षा देने के लिए चौबीस छात्राएं कक्षा में अपनी-अपनी जगह बैठी हैं (चित्र 1)।

किसी को बसनिया की स्थिति बतानी हो तो क्या कहोगे? (2)

तीसरी लाइन की दूसरी छात्रा कौन है? (3)

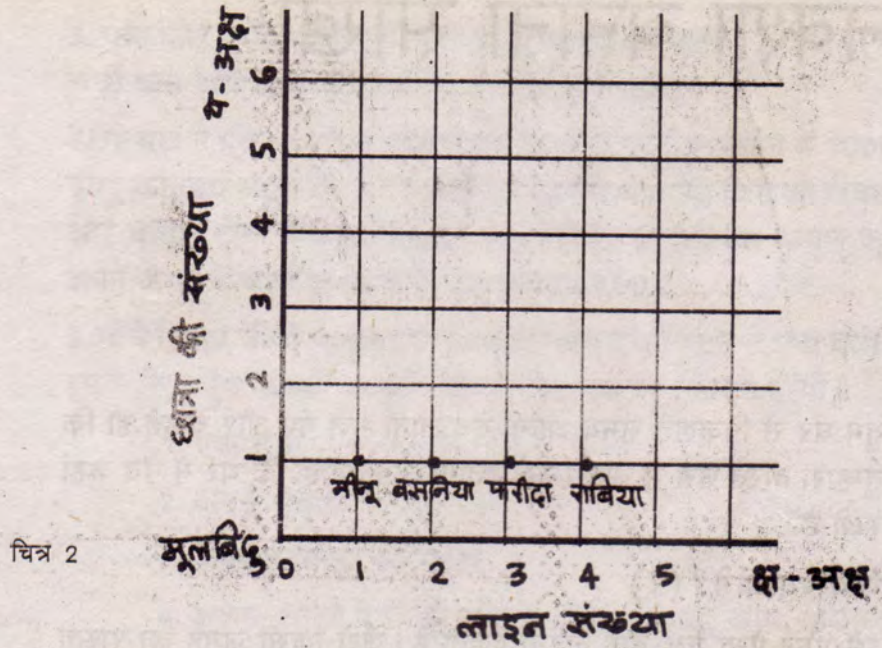
क्या तुम सभी के उत्तर एक ही जैसे थे? (4)

यदि कोई अंतर था तो उसका क्या कारण हो सकता है? (5)

अब यदि हम यह तय करें कि चित्र 1 में लाइनों को बाएं से दाएं गिनेंगे और छात्राओं को आगे से पीछे की ओर संख्या देंगे, तो क्या सबका उत्तर एक जैसा आएगा? इस बात को चौखाने कागज की मदद से समझते हैं (चित्र 2)।

चित्र 1





पहली लाइन की दूसरी छात्रा कौन है? (6)

लछमी की स्थिति क्या है? (7)

क्या अब सबके उत्तर एक जैसे आए? (8)

स्थिति बताने के लिए हम संकेत का भी उपयोग कर सकते हैं।

हम लिख सकते हैं कि गौरी की स्थिति है : (चौथी लाइन, दूसरी)।

निम्नलिखित छात्राओं की स्थिति ऐसे ही संकेतों से बताओ :

(क) सुमन (ख) फरीदा (ग) शीला (9)

नीचे दिए संकेतों से छात्राओं के नाम पता करो :

(क) तीसरी लाइन, तीसरी

(ख) पहली लाइन, पांचवीं (10)

अंकों में स्थिति के संकेत: निर्देशांक

ऊपर बताए स्थिति के संकेतों को हम और भी छोटा करके लिखना चाहें, तो क्या करें? क्यों न अंकों का उपयोग करें? इतने शब्दों से तो अंक ही भले, लिखने में समय भी कम लगेगा। गौरी की स्थिति को (चौथी लाइन, दूसरी) लिखने की बजाए हम केवल (4,2) लिखकर बता सकते हैं। बस याद रखना होगा कि पहला अंक है लाइन के लिए और दूसरा है छात्रा की संख्या के लिए।

अगर भूल से हम गौरी की स्थिति को उल्टा करके (2,4) लिख दें, तो क्या गड़बड़ होगी? (11)

अब अंकों में इन छात्रों की स्थिति बताओ :

(क) बसनिया (ख) चमेली (ग) जया (12)

स्थिति बताने वाले इन अंकों को निर्देशांक कहते हैं।

शशि की स्थिति बताने के लिए क्या सिर्फ 3 लिख देने से काम चल जाएगा? (13)

क्या केवल 6 लिखकर शशि की स्थिति बताई जा सकती है? (14)

किसी भी छात्रा की सही स्थिति बताने के लिए तुम क्या लिखोगे? (15)

चित्र 2 में नीचे वाली मोटी आड़ी लाइन को क्ष-अक्ष कहते हैं। बाईं ओर बनी मोटी खड़ी लाइन को य-अक्ष कहते हैं।

निर्देशांक लिखते समय हम हमेशा क्ष-अक्ष वाले अंक को पहले लिखेंगे और फिर य-अक्ष वाले अंक को।

चित्र 2 देखकर बताओ कि नीचे दिए निर्देशांकों वाले बिंदुओं पर कौन-कौन छात्राएं बैठी हैं :

क. (4,1) ख. (4,4) ग. (1,2)

घ. (2,1) च. (3,1) छ. (1,4) (16)

निम्नलिखित छात्रों के निर्देशांक लिखो :

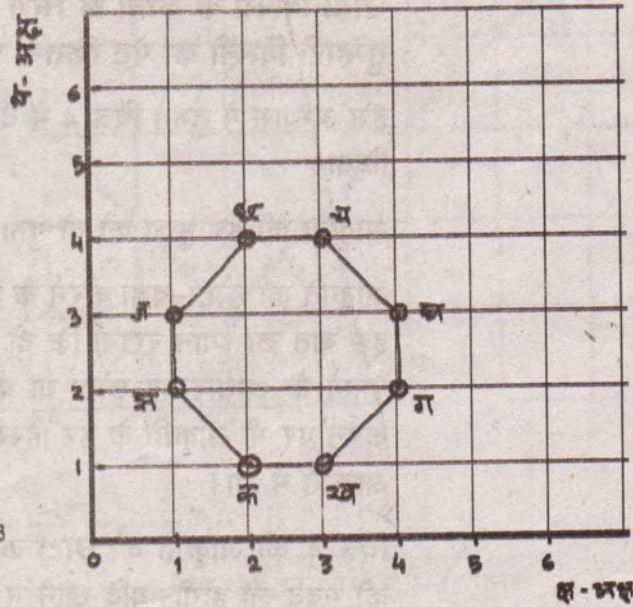
(क) रेहाना (ख) मुनिया (ग) रामसखी (17)

अभ्यास 1

चित्र 3 में अंकित निम्न बिंदुओं के निर्देशांक बताओ :

- (1) क
- (2) ख
- (3) ग
- (4) घ
- (5) च
- (6) छ
- (7) ज
- (8) झ (18)

चित्र 3



बिंदु लगाकर आकृति पहचानो : अभ्यास 2

एक चौखाने कागज पर क्ष-अक्ष और य-अक्ष बनाओ। नीचे दिए निर्देशांकों के बारह बिंदुओं को इसी क्रम में बनाओ:

बिन्दु	निर्देशांक	बिन्दु	निर्देशांक	बिन्दु	निर्देशांक	बिन्दु	निर्देशांक
1.	(1,6)	2.	(2,8)	3.	(3,9)	4.	(4,8)
5.	(4,4)	6.	(10,8)	7.	(11,5)	8.	(14,5)
9.	(9,1)	10.	(5,1)	11.	(3,4)	12.	(3,7)

बिंदुओं को देखकर क्या कोई आकृति पहचान में आती है?

अब अभ्यास में दिए क्रम के अनुसार बिंदुओं को सीधी लाइनों से जोड़ लो।

कौन सी आकृति बनी? (19)

आकृतियों को छोटा बड़ा करना - सही पैमाना चुनना

बहुत हुई निर्देशांकों की बात। अब कुछ देर निर्देशांकों को छोड़कर आकृतियों को छोटा-बड़ा करना सीखें। चित्र 4 में एक बिल्ली की आकृति दी गई है। इसको एक चौखाने कागज पर छोटा करके बनाओ। छोटा इस तरह करना है कि चित्र 4 में बनी बिल्ली की हर लाइन आधी हो जाए।

चौखाने कागज का हर खाना 1 से.मी. लंबा और 1 से.मी. चौड़ा है।

तुम्हारी छोटी बिल्ली की पूंछ की लंबाई क्या है? (20)

छोटी बिल्ली के कानों के सिरों के बीच कितनी दूरी है? (21)

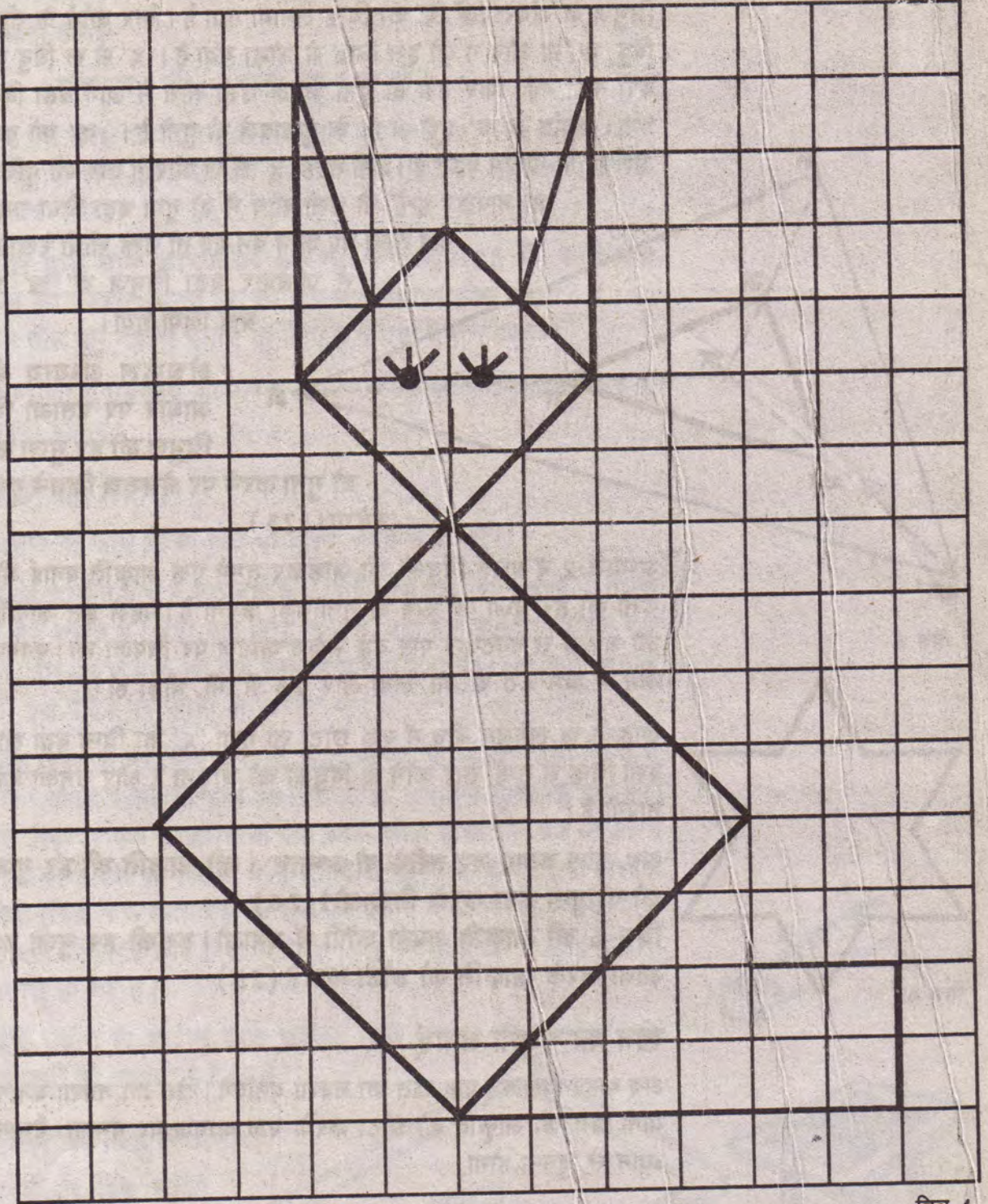
तुम्हारी बिल्ली का पेट कितना चौड़ा है? (22)

इस अभ्यास में तुमने चित्र 4 में दी गई आकृति की हर लाइन को आधा किया।

आकृति की हर भुजा को दो गुना बड़ा करना हो, तो तुम क्या करोगे?

आकृति को छोटा-बड़ा करने के लिए जरूरी है सही पैमाना चुनना और इस बात का ध्यान रखना कि दी गई आकृति के हरेक हिस्से को इसी पैमाने के आधार पर छोटा या बड़ा करना है। इसी से छोटा या बड़ा करने पर भी आकृति के हर हिस्से के बीच वही अनुपात रहेगा जो मूल आकृति में था।

चित्र 4 की आकृति को छोटा करने में तुमने कागज पर बने चौखानों की मदद ली होगी। यदि खाने न हों, तो आकृति को छोटा-बड़ा कैसे करें? आओ इसका तरीका सीखें।

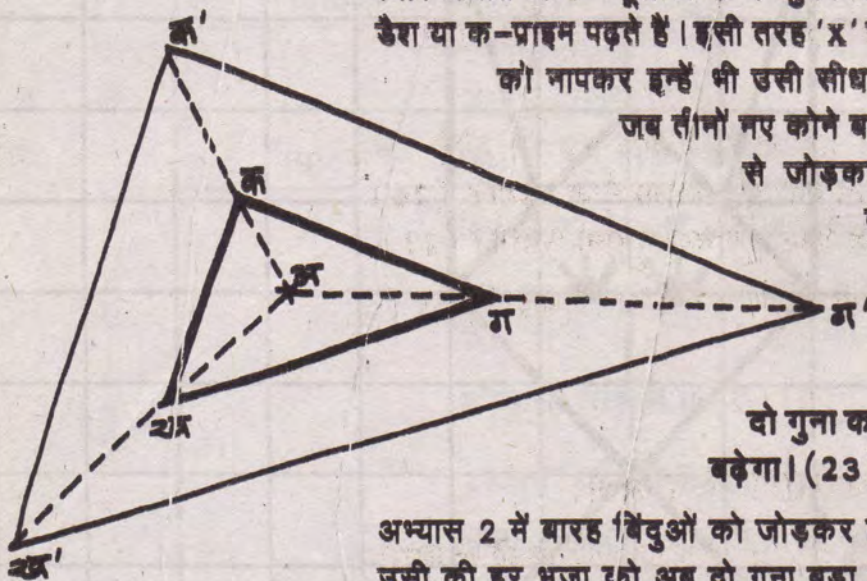


चित्र 4

खानों के बिना आकृति को बड़ा करो

चित्र 5 को देखो। यहां हमें त्रिभुज 'क ख ग' की हर भुजा को दो गुना बड़ा करना है। इसका तरीका आगे सुझाया गया है।

त्रिभुज के अंदर एक 'X' का चिन्ह लगाया गया है। फिर कोने के तीनों बिंदु, क, ख और ग को इस चिन्ह से जोड़ा गया है। 'X' से क बिंदु की दूरी नापी गई। फिर उसे दो गुना करके उसी सीध में आगे बढ़ा दिया गया। अर्थात् अ 'क' दूरी अ 'ख' के मुकाबले दो गुनी है। 'क' को क-डैरा या क-प्राइम पढ़ते हैं। इसी तरह 'X' से ख और ग तक की दूरियों को नापकर इन्हें भी उसी सीध में दो गुना बढ़ा दिया गया। जब तीनों नए कोने बन गए तो उन्हें सीधी रेखाओं से जोड़कर बड़ा त्रिभुज क' ख' ग' बना लिया गया।



क्षेत्रफल अध्याय के आधार पर बताओ कि त्रिभुज की हर भुजा को दो गुना करने पर क्षेत्रफल कितने गुना बढ़ेगा। (23)

अभ्यास 2 में बारह बिंदुओं को जोड़कर तुमने एक आकृति बनाई थी। उसी की हर भुजा को अब दो गुना बढ़ा करना है। पहले इस आकृति को सफाई से काटकर एक बड़े सफेद कागज पर चिपका लो। कागज कम से कम 40 से. मी. लंबा और 25 से. मी. चौड़ा हो।

आकृति के लगभग बीच में एक छोटा सा गुणा 'X' का चिन्ह बना लो। इसी चिन्ह से तुम्हें सारे कोने के बिंदुओं को जोड़ना है और उनकी दूरी नापनी है।

अब ऊपर बताए गए तरीके से अभ्यास 1 की आकृति की हर भुजा को दो गुना बढ़ा करके दिखाओ। (24)

चित्र 6 की आकृति अपनी कॉपी में बनाओ। इसकी हर भुजा को आधा करके आकृति को छोटा करो? (25)



खेत का नक्शा बनाएं

अब बाहर थलकर एक खेत का नक्शा बनाएंगे। खेत का नक्शा बनाना यानी खेत की आकृति को छोटा करके एक कागज पर बनाना। पैमाना ध्यान से धुनना होगा।

पैमाना चुनना

मान लो तुम्हें 20 मी. लंबे और 16 मी. चौड़े खेत का नक्शा बनाना है। इसके लिए तुम्हारे पास एक ग्राफ कागज है जिसकी लंबाई 24 से.मी. और चौड़ाई 20 से.मी. है। इसके लिए तुम खेत पर 1 मी. की दूरी को

ग्राफ कागज पर 1 से.मी. बना सकते हो। परंतु तुम्हें अपने नक्शे पर लिखना होगा—

खेत पर 1 मी. = नक्शे पर 1 से.मी.

यही इस नक्शे का पैमाना कहलाएगा। अब जब भी नक्शे से हमें कोई जानकारी लेनी होगी तो हम इसके 1 से. मी. को खेत के 1 मी. के बराबर मानेंगे।

अगर तुम्हें ग्राफ कागज पर 60 मी. लंबे और 80 मी. चौड़े एक खेत का नक्शा बनाना हो, तो क्या यह पैमाना ठीक रहेगा? (26)

इस खेत का नक्शा बनाने के लिए तुम क्या पैमाना चुनोगे? (27)

पैमाने का चुनाव खेत और कागज दोनों की लंबाई-चौड़ाई देखकर ही करना चाहिए।

नक्शे की तैयारी

शिक्षक के साथ किसी खेत या खुली जगह में जाओ।

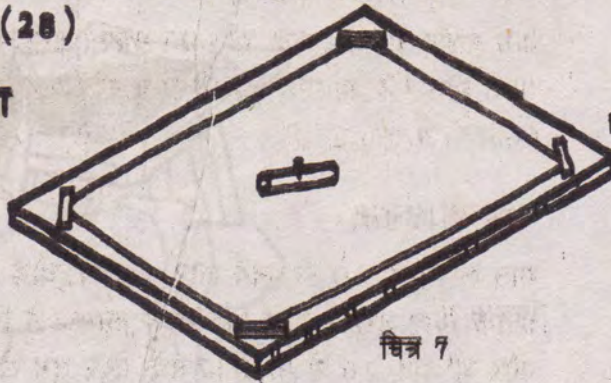
इसके लगभग बीच में एक मूल बिंदु चुनो। वैसे मूल बिंदु किसी भी हिस्से में चुन सकते हैं। जहां मूल बिंदु चुना है, वहां एक स्टूल या टेबल रख लो। इस पर लकड़ी का एक समतल पट्टिया जमा लो। एक ग्राफ कागज को इस पट्टि पर कोनों से चिपका दो।

जिस हिस्से में मूल बिंदु चुना हो, ग्राफ कागज के लगभग उसी हिस्से में एक नुकीली पेंसिल से गुणा का निशान 'X' लगाकर मूल बिंदु बना लो। इस बिंदु पर एक आलपिन या एक छोटी कील ठोक लो। इस आलपिन या कील में एक कागज की नली लगाने से आगे नक्शा बनाने में आसानी होगी (चित्र 7)। ध्यान रहे कि इस पूरे प्रयोग में पट्टि पर चिपके ग्राफ कागज की जगह और दिशा न बदलें। अब नक्शा बनाने के लिए तुम्हारी तैयारी हो गई है।

यदि प्रयोग के दौरान ग्राफ कागज हिल जाएगा तो नक्शे में क्या गड़बड़ी हो सकती है? (28)

नक्शे पर बिंदु लगाना

नक्शे पर बिंदु लगाने के लिए दो बातें पता करनी होंगी। एक तो उसकी दिशा और दूसरी मूल बिंदु से दूरी।

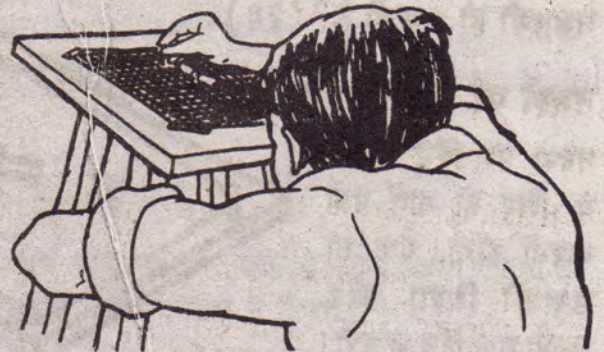
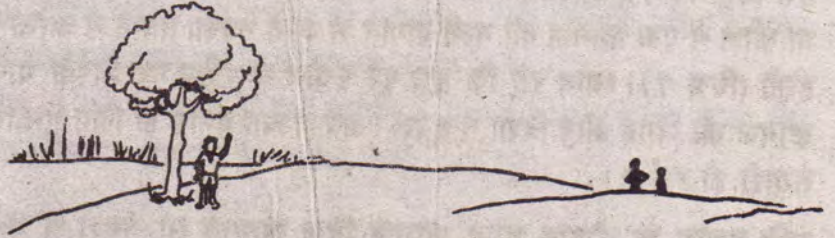


चित्र 7

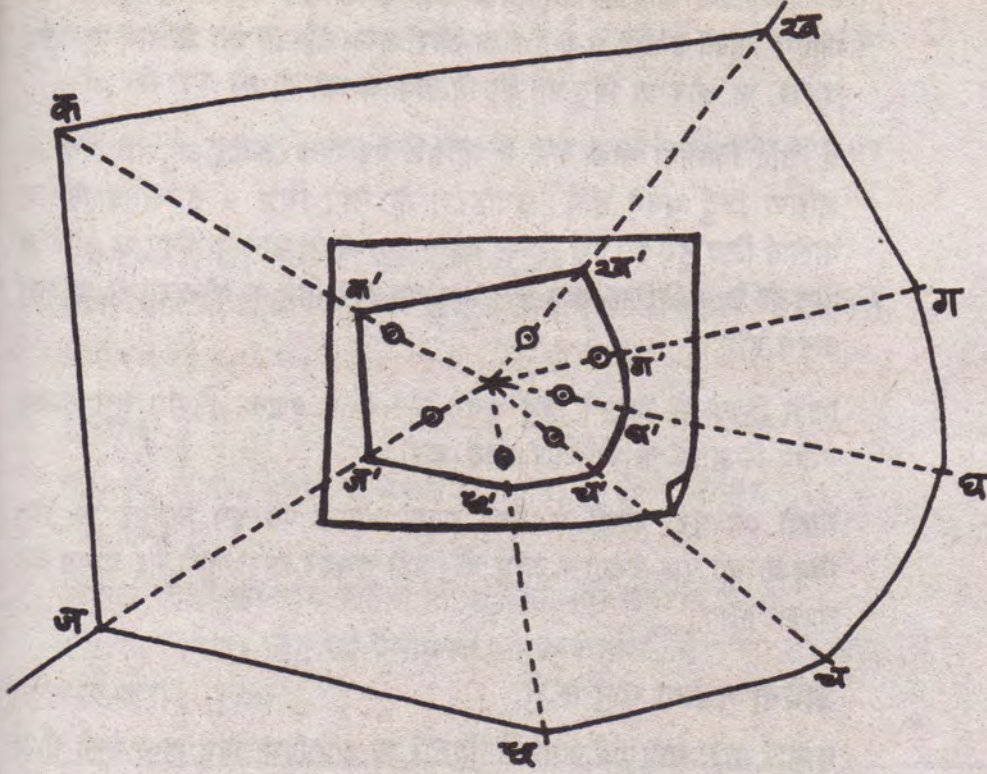


खेत की मेड़ पर या मैदान के किनारे पर, नक्शे में दिखाने के लिए कोई एक बिंदु चुन लो। उस बिंदु पर एक डंडी गाड़ो या अपने एक साथी को खड़ा कर दो। अब मूल बिंदु पर गाड़ी गई आलापिन की एक तरफ अपनी आंख टिकाओ और किनारे पर खड़े हुए साथी या गाड़ी गई डंडी की ओर देखो। एक नुकीली पेंसिल को ग्राफ कागज पर ऐसे खड़ा करो कि मूल बिंदु वाली आलापिन, पेंसिल और किनारे पर खड़ा तुम्हारा साथी ठीक सीधी रेखा में हों। चूंकि तुम्हारा मूल बिंदु स्थिर है और किनारे पर खड़ा तुम्हारा साथी भी स्थिर है, इसलिए इन तीनों चीजों को एक सीधी रेखा में करने के लिए तुम्हें अपनी पेंसिल को ही ग्राफ कागज पर इधर-उधर खिसकाना पड़ेगा। इस बिंदु को ढूंढने के लिए तुम कागज की नली में से देखोगे तो आसानी होगी। जब तीनों चीजें एक सीधी रेखा में आ जाएं तब जिस बिंदु पर पेंसिल खड़ी हो वहीं पर एक बिंदु बनाकर उसे एक गोले से घेर दो (चित्र 8)। मूल बिंदु और इस बिंदु को जोड़ने वाली एक सीधी रेखा स्केल की मदद से खींचो। यह रेखा मूल बिंदु से मेड़ के बिंदु की दिशा बताती है।

मान लो कि तुम्हें जिस स्थान का नक्शा बनाना है उसकी आकृति चित्र 9 में दिखाई आकृति (क ख ग घ च छ ज) के समान है। यदि तुम्हारे मूल बिंदु को अ और नक्शे में दिखाने के लिए चुने गए किनारे के बिंदु को क कहा जाए तो तुम्हें अ से क तक की दूरी नापनी होगी। ऐसा करने के लिए तुम मीटर के पैमाने या मोटे धागे का उपयोग कर सकते हो। मान लो कि अ से क तक की दूरी 16 मी. और 40 से. मी. है। इतनी लंबी दूरी ग्राफ कागज पर दिखाने के लिए तुम्हें एक पैमाना चुनना पड़ेगा।



चित्र 8



चित्र 9

उदाहरण के लिए खेत पर एक मीटर की दूरी को नक्शे पर 1 से. मी. के बराबर माना जा सकता है। इस पैमाने के अनुसार अ से क तक की दूरी ग्राफ कागज पर 16.4 से.मी. के बराबर होगी। मूल बिंदु अ से क की दिशा में खींची गई रेखा पर 16.4 से.मी. नापकर एक निशान क' लगाओ। ग्राफ कागज पर बनाया क' बिंदु तुम्हारे नक्शे पर खेत के क बिंदु की सही स्थिति बताता है।

नक्शा बनाने के लिए किनारे पर अलग-अलग बिंदु चुनो और इन बिंदुओं की दिशा और दूरी ऊपर बताई गई विधि से पता करके नक्शे पर दिखाओ। जैसा पहली बार किया था वैसे ही बिंदुओं को ख, ग इत्यादि नाम दो और ग्राफ कागज के बिंदुओं को क्रमशः ख', ग' इत्यादि नाम दो।

अपने नक्शे पर पैमाना लिखना न भूलना।

किनारे के बिंदु कैसे चुने?

विभिन्न बिंदुओं का चुनाव निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखकर करो:

1. यदि किनारा सीधा हो तो दोनों सिरों के बिंदुओं को नक्शे पर दिखाने से काम चल जाएगा। उदाहरण के लिए चित्र 9 में किनारे का क ख हिस्सा सीधा है। अतः इस हिस्से के क और ख बिंदुओं को नक्शे

पर दिखाकर और उनको सीधी रेखा से जोड़ने पर क ख हिस्सा बन जाएगा। इसी प्रकार घ छ, छ ज और ज क हिस्सों को दिखाने के लिए घ, छ, ज और क बिंदुओं को दिखाना काफी होगा।

2. यदि किनारा सीधा नहीं है तो इस पर जरूरत के अनुसार एक से अधिक बिंदु चुनने होंगे। उदाहरण के लिए चित्र 9 में ख घ हिस्सा गोलाई लिए हुए है। इस हिस्से को नक्शे पर दिखाने के लिए ख और घ बिंदुओं के अतिरिक्त कम-से-कम दो और बिंदु ग और घ भी अंकित करने होंगे।

किस हिस्से में कितने बिंदु चुनने जरूरी हैं इसका निर्णय तुम ऊपर बताए सिद्धांतों के अनुसार स्वयं करो।

नक्शे को पूरा करने के लिए ग्राफ कागज पर इन किनारे के सब बिंदुओं को एक रेखा से जोड़ दो। यही तुम्हारे द्वारा चुनी गई जगह का नक्शा होगा।

अपना नक्शा पूरा करो

तुम्हारे द्वारा चुनी गई जगह में किनारे के अतिरिक्त कई अन्य ऐसी चीजें होंगी जो नक्शे में दिखाने योग्य हैं, जैसे कुआँ, मकान, पेड़, बिजली का खंभा, नाले इत्यादि। इन चीजों को नक्शे में उसी प्रकार दिखाओ जिस प्रकार तुमने किनारे के बिंदुओं को दिखाया था। अर्थात् मूल बिंदु से उनकी दिशा और दूरी पता लगाकर।

तुम्हारा नक्शा - कितना सही, कितना गलत

तुम्हारा नक्शा सही बना है या नहीं, इसकी जांच कैसे करोगे? एक सरल तरीका नीचे दिया गया है।

खेत या मैदान के कोई ऐसे दो बिंदु चुनो जिन्हें तुमने नक्शे पर दिखाया है। जैसे चित्र 9 में क और छ बिंदु चुने जा सकते हैं।

क और छ के बीच की दूरी नापकर काँपी में लिख लो। (29)

अब अपने नक्शे पर क' और छ' के बीच की दूरी सेंटीमीटर में नापकर अपने द्वारा माने हुए पैमाने के अनुसार उसे मीटर में बदलो।



चित्र 10

यह पूरा हिसाब कॉपी में दिखाओ। यह दूरी भी कॉपी में लिख लो। (30)
 क्या जमीन पर क और छ के बीच की दूरी नक्शे में क' और छ' के
 बीच की दूरी के बराबर निकली? (31)

यदि हाँ, तो तुम्हारा नक्शा सही बना है। अब अपने नक्शे को कॉपी पर
 चिपका लो।

अपने नक्शे का क्षेत्रफल पता करो। (32)

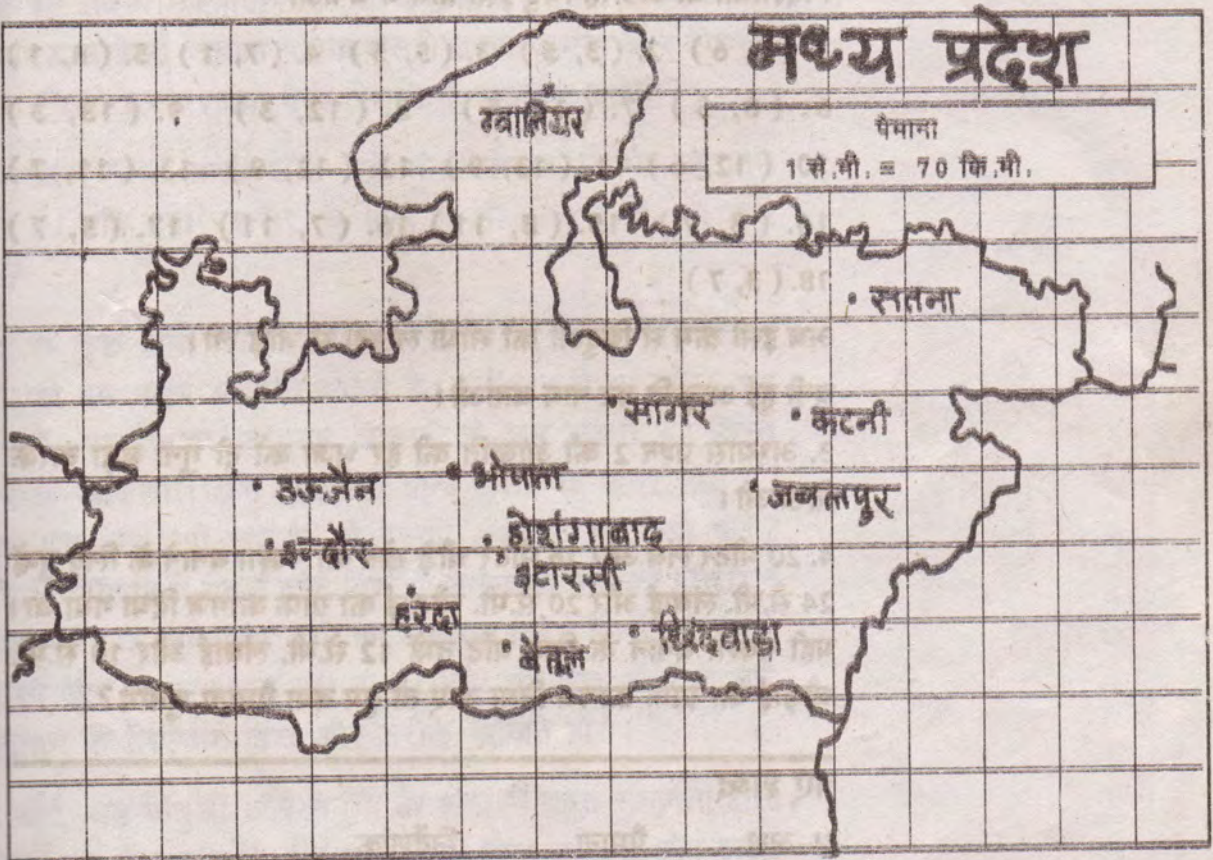
क्या पैमाने के आधार पर तुम खेत या मैदान का क्षेत्रफल बता सकते
 हो? (33)

अभ्यास 3

चित्र 11 में मध्य प्रदेश का नक्शा दिया गया है। इसमें विभिन्न शहरों के
 नाम लिखे हैं।

भोपाल से किन्हीं पांच शहरों की दूरियां पता करो। (34)

चौखाने गिनकर दिए गए पैमाने के अनुसार मध्य प्रदेश का क्षेत्रफल
 पता करो। (35)



चित्र 11

अभ्यास के सवाल

1. एक चौखाने कागज पर निम्नलिखित बिंदु दर्शाओ:

1. (14,8) 2. (13,7) 3. (11,9) 4. (12,11)
5. (13,12) 6. (16,12) 7. (19,10) 8. (20,7)
9. (20,6) 10. (18,4) 11. (18,5) 12. (19,6)
13. (18,8) 14. (16,8) 15. (15,6) 16. (16,0)
17. (14,0) 18. (13,4) 19. (13,0) 20. (11,0)
21. (11,4) 22. (8,4) 23. (7,0) 24. (5,0)
25. (5,4) 26. (4,0) 27. (2,0) 28. (2,8)
29. (1,6) 30. (2,9) 31. (12,11)

बिंदु (14,8) से शुरू करके इसी क्रम में इन्हें सरल रेखाओं से जोड़ते जाओ। देखो, क्या आकृति बनती है।

2. एक चौखाने कागज पर क्ष-अक्ष और य-अक्ष बनाओ। नीचे दिए निर्देशांकों के अठारह बिंदु इसी क्रम में बनाओ -

1. (2,6) 2. (3,5) 3. (5,5) 4. (7,1) 5. (8,1)
6. (8,5) 7. (11,5) 8. (12,3) 9. (13,3)
10. (12,6) 11. (13,9) 12. (12,9) 13. (11,7)
14. (8,7) 15. (8,11) 16. (7,11) 17. (5,7)
18. (3,7)

अब इसी क्रम से बिंदुओं को सीधी लाइनों से जोड़ लो।

बनी हुई आकृति का नाम बताओ।

3. अभ्यास प्रश्न 2 की आकृति की हर भुजा को दो गुना बढ़ा करके दिखाओ।

4. 20 मीटर लंबे और 16 मीटर चौड़े खेत का नक्शा बनाने के लिए तुम्हें 24 से.मी. लंबाई और 20 से.मी. चौड़ाई का ग्राफ कागज दिया गया था। यही नक्शा बनाने के लिए यदि तुम्हें 12 से.मी. लंबाई और 10 से.मी. चौड़ाई का ग्राफ कागज दिया जाए तो तुम क्या पैमाना चुनोगे?

नए शब्द

क्ष-अक्ष	पैमाना	निर्देशांक
य-अक्ष	मूल बिंदु	अनुपात