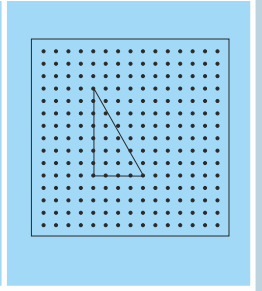
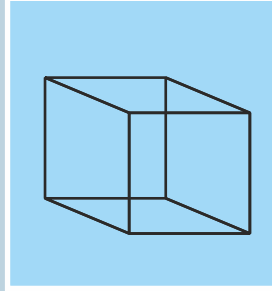
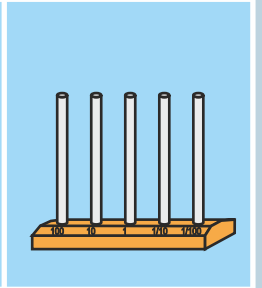
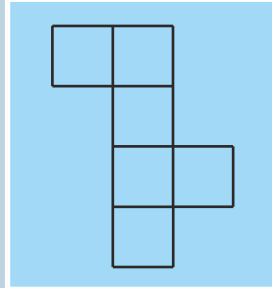
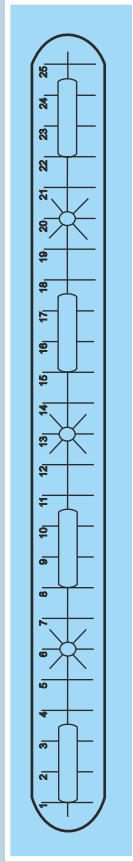


मध्य स्तर गणित किट

की निर्देश पुस्तिका

कक्षा 6, 7, और 8



विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी
NCERT

शैक्षिक किट प्रभाग
Division of Educational Kit

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING



पढ़ूँगी, बढूँगी, सपनों के आसमान में
ऊँची उड़ूँगी, बस मौका चाहिए मुझे,
अपनी राह खुद चुनूँगी

मध्य स्तर
गणित किट
की
निर्देश पुस्तिका
कक्षा 6, 7 और 8

विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी
NCERT

शैक्षिक किट प्रभाग
Division of Educational Kit

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

1338 – मध्य स्तर गणित किट की
निर्देश पुस्तिका कक्षा 6, 7 और 8 के लिए

ISBN 978-93-5292-878-1

प्रथम संस्करण

मई 2015 वैशाख 1937

पुनर्मुद्रण

अक्टूबर 2020 कार्तिक 1942

अप्रैल 2022 वैशाख 1944

सितंबर 2022 भाद्रपद 1944

PD 20T BS

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और
प्रशिक्षण परिषद्, 2025

एन.सी.ई.आर.टी. वाटरमार्क 80
जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित।

सचिव, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और
प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नई
दिल्ली 110 016

सर्वाधिकार सुरक्षित

- इस निर्देश पुस्तिका को मूल रूप में बिना किसी बदलाव के मुद्रित किया जा सकता है।
- इस निर्देश पुस्तिका को केवल मध्य स्तर गणित किट के साथ ही वितरित किया जा सकता है।

एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन प्रभाग के कार्यालय

एन.सी.ई.आर.टी. कैंपस
श्री अरविंद मार्ग

नई दिल्ली 110 016

फोन : 011-26562708

108, 100 फीट रोड
हेली एक्सटेंशन, होस्टेज केरे
बनारसकरी III इस्टेज
बैंगलुरु 560 085

फोन : 080-26725740

नवजीवन ट्रस्ट भवन
डाकघर नवजीवन
अहमदाबाद 380 014

फोन : 079-27541446

सी.डब्ल्यू.सी. कैंपस
निकट: धनकल बस स्टॉप पतिहटी
कोलकाता 700 114

फोन : 033-25530454

सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लेक्स
मालीगांव
गुवाहाटी 781 021

फोन : 0361-2674869

प्रकाशन सहयोग

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग : एम. वी. श्रीनिवासन

मुख्य उत्पादन अधिकारी : जहान लाल

(प्रभारी)

मुख्य व्यापार प्रबंधक : अमिताभ कुमार

मुख्य संपादक : बिज्ञान सुतार

संपादन सहायक : ऋषिपाल सिंह

उत्पादन सहायक : दीपक जैसवाल

भूमिका

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा (एन.सी.एफ.) 2005 की सबसे महत्वपूर्ण संस्तुतियों में से एक यह है कि बच्चे की विचार प्रक्रियाओं का गणितीयकरण हो। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए, गणित में मूर्त अनुभव एक बड़ी भूमिका अदा करते हैं। विभिन्न क्रियाकलापों में विभिन्न मूर्त वस्तुओं के साथ स्वयं कार्य करने में संबद्ध रहते हुए बच्चा गणित अधिगम के लिए प्रेरित होता है। क्रियाकलापों के अतिरिक्त, गणित में खेल, बच्चे को गणित अधिगम में युक्तियों और तर्कण द्वारा सम्मिलित होने में सहायता करते हैं। ऊपर वर्णित विधि के माध्यम से गणितीय अवधारणाओं को सीखने के लिए, मध्य स्तरीय विद्यार्थियों के लिए एन सी ई आर टी द्वारा विकसित नई गणित की पाठ्यपुस्तकों में दी गई कुछ अवधारणाओं पर आधारित एक बाल केंद्रित गणित किट (Kit) विकसित की गई है। इस किट में किट की विभिन्न वस्तुओं के साथ एक निर्देश पुस्तिका सम्मिलित की गई है, जिसमें क्रियाकलाप करने और खेल खेलने के बारे में स्पष्ट किया गया है। किट में व्यापक रूप से संख्या पद्धति, ज्यामिति और क्षेत्रमिति के क्षेत्रों के क्रियाकलापों को सम्मिलित किया गया है। इस किट से निम्नलिखित लाभ हैं—

- आवश्यक वस्तुओं की एक ही स्थान पर उपलब्धता।
- वस्तुओं के बहुउद्देश्यी प्रयोग।
- क्रियाकलाप करने में समय की बचत।
- एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने की सुविधा।
- शिक्षकों के नवीनीकरण की व्यवस्था।
- सस्ती सामग्री तथा देसी संसाधनों का प्रयोग।

किट की वस्तुओं की कुछ विशेषताएँ इस प्रकार हैं

प्लास्टिक की पट्टियाँ प्रदान की गई हैं, जिनमें छेद किए गए हैं तथा इन पर चिह्न लगे हुए हैं। पेचों (स्कू) का प्रयोग करने पर, ये कोणों, त्रिभुजों और चतुर्भुजों को

बनाने में सहायता करती हैं। इन पट्टियों पर बने छेद इन पट्टियों को एक दूसरे के ऊपर समायोजित करने में सहायक होते हैं, जिससे विभिन्न विमाओं वाले त्रिभुज और चतुर्भुज बनाए जा सकते हैं।

पट्टियों पर चिह्न स्क्रीन लगाए गए हैं तथा ये चिह्न, जहाँ भी आवश्यक हो, लंबाइयाँ मापने में सहायता करते हैं। कोणों, त्रिभुजों और चतुर्भुजों को बनाने समय, पट्टियों पर कोणों को मापने के लिए पेचों की सहायता से 360° वाले चाँदे लगाए जा सकते हैं।

मोड़ने की क्रिया द्वारा ठोसों के विभिन्न आकार बनाने के लिए लेमीनेटेड कागजों में उनके 'जाल' प्रदान किए गए हैं। इनमें एक अन्य रोचक वस्तु एक नवीनतम 'जियोबोर्ड' है। यह विमाओं $210\text{ mm} \times 210\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ का एक बोर्ड है। इस बोर्ड की एक साइड पर 10 mm की बराबर दूरियों पर छेद किए गए हैं। इन छेदों में छोटी-छोटी पिनें (डॉडियाँ) लगाई जा सकती हैं इन्हें डोवेल्स कहते हैं तथा रबर बैंडों की सहायता से विभिन्न ज्यामितीय आकार बनाए जा सकते हैं।

समांतर चतुर्भुज, त्रिभुज, समलंब और वृत्त के रूप में प्लास्टिक की कोरूगटेड शीटों के कटाउट क्षेत्रफलों से संबंधित अवधारणाओं को सीखने के लिए सहायक होंगे। विभिन्न परिपेक्ष्यों से ठोसों के विभिन्न दृश्यों से संबंधित एक क्रियाकलाप के लिए, प्लास्टिक के घन प्रदान किए गए हैं। प्रत्येक घन के एक फलक पर एक दांतेदार कटाव बनाया गया है, जो विभिन्न आकार बनाने के लिए उसे अन्य घनों से जोड़ने में सहायता करता है। ये ठोसों के पृष्ठीय क्षेत्रफलों और उनके आयतनों तथा भिन्नों से संबंधित क्रियाकलापों में भी सहायक होते हैं।

संख्याओं के स्थानीय मानों की समझ को स्पष्ट करने के लिए एक अबेकस बनाया गया है। इसके आधार पर, डॉडियाँ लगाने के लिए छेद किए गए हैं, जो विभिन्न स्थानीय मान अंकित करते हैं। इन डॉडियों में डालने के लिए विशेष रूप से मनके प्रदान किए गए हैं। अबेकस दशमलव संख्याओं के जोड़ने और घटाने की समझ उजागर करने के लिए उपयोगी है।

पूर्णाकों के क्रियाकलाप के लिए, किट में विभिन्न रंगों के काउंटर रखे गए हैं। इन काउंटर्स का प्रयोग पूर्णाकों के लिए दिए गए खेलों में से एक खेल में किया जा सकता है। इसी खेल के लिए एक संख्या बोर्ड भी दिया गया है, जिस पर $+104$ से -104 तक की संख्याएँ अंकित हैं। संख्याओं के गुणनखंडों पर खेल के लिए 100 लेमीनेटेड कार्ड दिए गए हैं जिन पर 1 से 100 तक की संख्याएँ लिखी गई हैं। यह खेल भी बच्चों को आनंदमय बनाएगा।

क़िट की वस्तुएँ, शैक्षिक दृष्टि से उपयोगी होने के साथ ही आकर्षक रूप से डिज़ाइन की गई हैं। यह आशा की जाती है कि प्रस्तुत क़िट मध्य स्तर पर गणित अधिगम के लिए पर्याप्त रुचि जनित करेगी। यह संपूर्ण देश के विद्यालयों में गणित प्रयोगशाला का एक महत्वपूर्ण अंग भी सिद्ध होगी।

इस मैनुअल को राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के आलोक में संशोधित किया गया है और तदनुसार इसका नाम भी बदल दिया गया है।

नई दिल्ली
नवंबर 2014

डॉ. आर. के. पाराशर
प्रोफ़ेसर एवं अध्यक्ष
शैक्षिक क़िट प्रभाग

आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (एन.सी.ई.आर.टी.) डॉ. ए. के. वझलवार, रीडर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली; डॉ. रूही फ़ातिमा, लेक्चरर, जामिया मिलिया इस्लामिया, नई दिल्ली 110 025; श्री एस. बी. त्रिपाठी, लेक्चरर, आर.पी.वी.वी., सूरजमल विहार, दिल्ली 110 092; श्री महेन्द्र शंकर, लेक्चरर (सलैक्शन ग्रेड) सेवानिवृत्त, पीतमपुरा, दिल्ली 110 088; श्री मगन लाल मीना, टी.जी.टी. (गणित), डी.एम.एस. (आर.आइ.ई.), अजमेर, राजस्थान 305 004; श्री आर.के. नायक, टी.जी.टी. (गणित) डी.एम.एस. (आर.आइ.ई.), भोपाल, मध्य प्रदेश तथा डा. पी.के. चौरसिया, लेक्चरर, डी.ई.एस.एम., (कार्यक्रम समन्वयक) एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली 110 016 के प्रति उनके द्वारा कक्षा VI, VII और VIII के लिए “उच्च प्राथमिक गणित किट की निर्देश पुस्तिका” की पाँडुलिपि विकसित करने, उसकी समीक्षा करने, उसका परिशोधन करने तथा उसे अंतिम रूप देने के लिए अपना आभार व्यक्त करती है।

इस पाँडुलिपि की समालोचनात्मक रूप से समीक्षा करने के लिए, प्रोफ़ेसर धर्म प्रकाश, एन.आइ.ई., कार्यशाला, एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली विशेष धन्यवाद के पात्र हैं।

परिषद् इस किट निर्देश पुस्तिका को विकसित करने के लिए एन.आइ.ई.- कार्यशाला के कर्मियों श्री अजय अंबवानी (कंप्यूटर सहायक) और श्री मनोज कुमार दुबे (जे.पी.एफ.) तथा साथ ही इस किट को विकसित करने में तकनीकी सहायता प्रदान करने के लिए श्री अमरनाथ (कनिष्ठ फोरमेन), श्री सतीश कुमार (कनिष्ठ फोरमेन), श्री राजेन्द्र कुमार (फाइन मेकेनिक), श्री बलवीर सिंह रावत और अनिल नयाल (ड्राफ्ट्समेन) द्वारा प्रदान किए गए योगदान सधन्यवाद स्वीकार करती है।

विषय वस्तु

भूमिका	iii
किट की वस्तुओं की सूची	1-6
क्रियाकलाप-1 पूर्णाकों को जोड़ना और घटाना	7-10
क्रियाकलाप-2 भिन्नों की पहचान (या खोज)	11-13
क्रियाकलाप-3 अबेकस	14-19
क्रियाकलाप-4 कोणों का मापन	20-23
क्रियाकलाप-5 दो समांतर रेखाएँ और एक तिर्यक रेखा	24-26
क्रियाकलाप-6 एक त्रिभुज के गुण	27-31
क्रियाकलाप-7 चतुर्भुज और उनके गुण	32-37
क्रियाकलाप-8 जियोबोर्ड से क्षेत्रफल का ज्ञान	38-40
क्रियाकलाप-9 समांतर चतुर्भुज, त्रिभुज और समलंब के क्षेत्रफल	41-43
क्रियाकलाप-10 एक वृत्त का क्षेत्रफल	44-47
क्रियाकलाप-11 विभिन्न परिपेक्ष्यों से ठोस वस्तुओं...	48-51
क्रियाकलाप-12 ठोस आकारों के जाल	52-57
खेल-1 संख्याओं के गुणनखंड	58-59
खेल-2 पूर्णाकों पर संक्रियाएँ	60-61
संलग्न पत्र-1 1 से 100 तक की संख्याओं के गुणनखंड	62

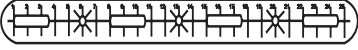


आओ मिल-जुल कर
रचें एक सुंदर संसार

किट की वस्तुओं की सूची

1. प्लास्टिक की पट्टियाँ (6)

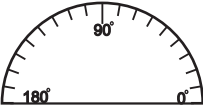
उपयोग – कोणों, त्रिभुजों और चतुर्भुजों को बनाने में उपयोग किया गया है।



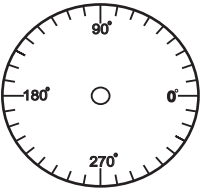
2. चाँदा

उपयोग – कोणों को मापने में उपयोग

(क) अर्ध चाँदा (4)

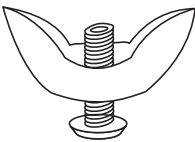


(ख) पूर्ण चाँदा (3)



3. फ्लाइंग स्कू (पेंच) (12)

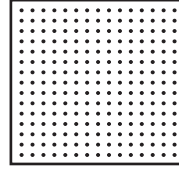
उपयोग – प्लास्टिक की पट्टियों को जोड़ने में



4. जियोबोर्ड

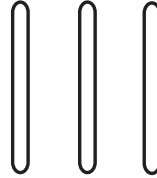
उपयोग – जियोबोर्ड समतलीय आकारों/आकृतियों को निरूपित करने के लिए उपयोग किया जाता है तथा साथ ही सन्निकट क्षेत्रफलों को ज्ञात करने में भी इसका उपयोग किया जाता है

(क) जियोबोर्ड (210 mm × 210 mm × 15 mm)

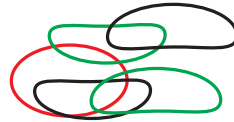


(ख) डंडियाँ / पिन (25)

उपयोग – जियोबोर्ड में प्रयोग करने के लिए



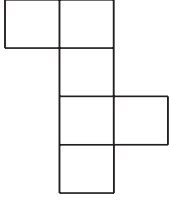
(ग) रबर बैंड (10)



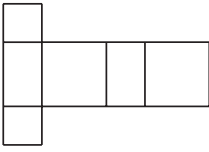
5. ठोस आकारों के लिए कागज़ के जाल

उपयोग – सामान्य उपयोग के लिए ठोस आकारों को बनाने में उपयोग

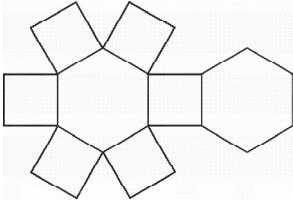
(क) घन



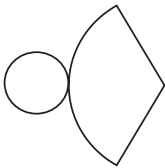
(ख) घनाभ



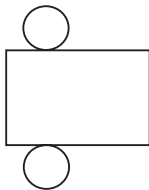
(ग) षट्कोणीय प्रिज़्म



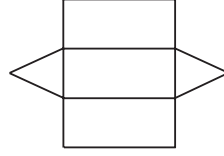
(घ) शंकु



(ङ) बेलन

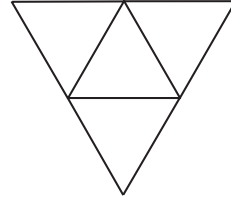


(च) प्रिज़्म

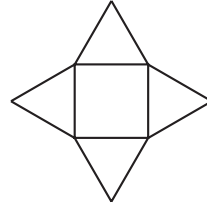


(छ) पिरामिड

(i) त्रिभुजाकार आधार



(ii) वर्ग आधार



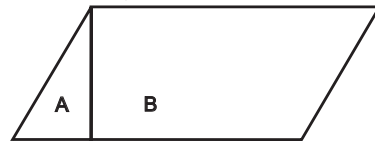
6. निम्नलिखित के कट आउट

उपयोग – “समांतर चतुर्भुज, त्रिभुज और समलंब के क्षेत्रफलों” को ज्ञात करने में उपयोग

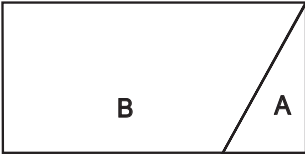
(क) समांतर चतुर्भुज



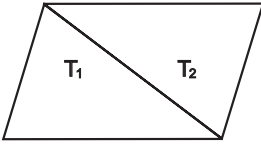
(i) समांतर चतुर्भुज में से काटा गया त्रिभुज



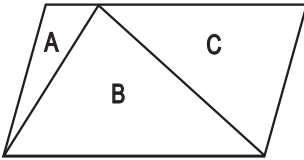
(ii) आयत बनाने के लिए समलंब और त्रिभुज



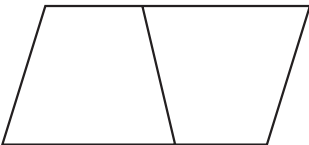
(iii) दो सर्वांगसम त्रिभुज



(iv) समांतर चतुर्भुज के अंदर त्रिभुज। त्रिभुज A और C त्रिभुज B को पूरा ढक लेते हैं।



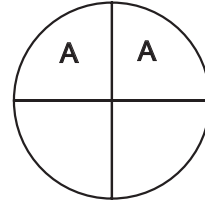
(अ) समांतर चतुर्भुज बनाते हुए दो सर्वांगसम समलंब



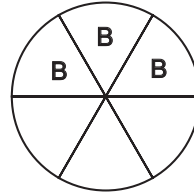
(ख) वृत्त

उपयोग – “वृत्त का क्षेत्रफल” ज्ञात करने में तथा “भिन्नों से संबंधित क्रियाकलापों” में उपयोग है।

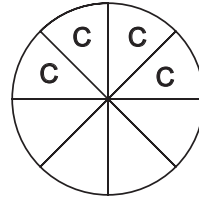
(i) एक वृत्त के चार बराबर भाग। 2 भाग A से अंकित हैं।



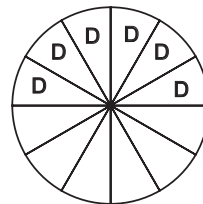
(ii) एक वृत्त के छः बराबर भाग। 3 भाग B से अंकित हैं।



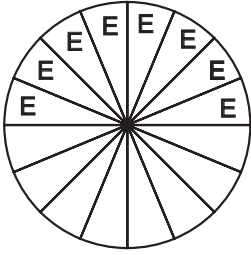
(iii) एक वृत्त के आठ बराबर भाग किए गए हैं। 4 भाग C से अंकित हैं।



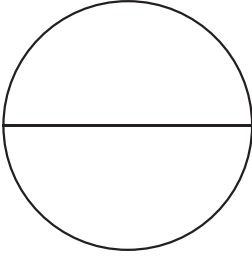
(iv) एक वृत्त के बारह बराबर भाग किए हैं। 6 भाग D से अंकित हैं।



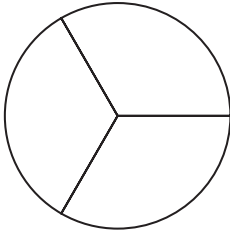
(v) एक वृत्त के सोलह बराबर भाग किए गए हैं। 8 भाग E से अंकित हैं।



(vi) एक वृत्त के दो बराबर भाग

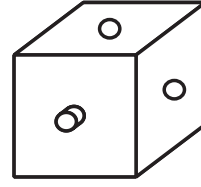


(vii) एक वृत्त के तीन बराबर भाग



7. चार विभिन्न रंगों के इकाई लंबाई वाले 64 घन

उपयोग – ठोस आकारों के दृश्य, उनके पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन में उपयोग है।



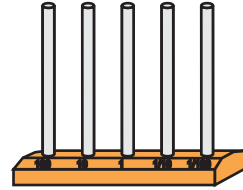
8. काउंटर्स, जिनका एक ओर का भाग नीला है तथा दूसरी ओर का भाग लाल है। (20)

उपयोग – क्रियाकलाप “पूर्णाकों का जोड़ना और घटाना” में उपयोग है।

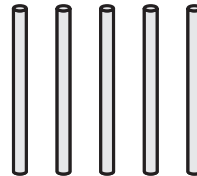


9. अबेकस

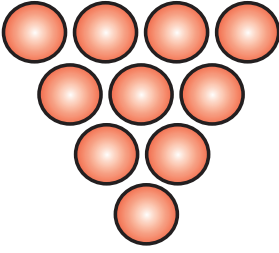
(क) अबेकस का स्टैंड



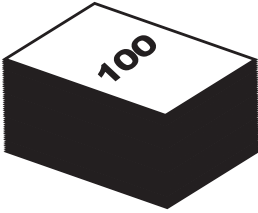
(ख) एल्युमिनियम की डंडियाँ (6)



(ग) एक रंग के मनके (कुल 50)



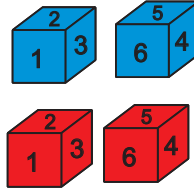
10. कार्डों की एक गड्डी जिन पर 1 से 100 तक संख्याएँ लिखी हैं।
उपयोग – संख्याओं के गुणनखंड के लिए खेल 1 में उपयोग है।



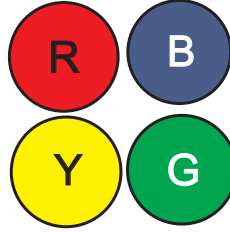
11. एक बोर्ड जिस पर -104 से +104 तक संख्याएँ दर्शाई गई हैं।
उपयोग – पूर्णाकों पर सँक्रियाओं के खेल 2 में उपयोग है।

105	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94
93	91	89	87	86	85	84	83	82	81	80
79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58
57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47
46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19
-20	-21	-22	-23	-24	-25	-26	-27	-28	-29	-30
-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-41
-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49	-50	-51	-52
-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60	-61	-62	-63
-64	-65	-66	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-73	-74
-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82	-83	-84	-85
-86	-87	-88	-89	-90	-91	-92	-93	-94	-95	-96
-97	-98	-99	-100	-101	-102	-103	-104			

12. पासे जिन पर 1 से 6 तक संख्याएँ लिखी हैं।
(क) दो नीले पासे
(ख) दो लाल पासे



13. विभिन्न रंगों के काउंटर्स (8)



14. किट बॉक्स



सामने से देखने पर

बाल अधिकार घोषणा पत्र

अठारह साल से कम उम्र का हर व्यक्ति बच्चा है। बच्चे की देख-रेख और पालन-पोषण की जिम्मेदारी बुनियादी तौर पर माँ-बाप के ऊपर होती है। राज्य प्रत्येक बच्चे के अधिकारों का सम्मान करता है और उन्हें साकार करने के लिए प्रतिबद्ध है।

प्रतिष्ठा और अभिव्यक्ति

- * मुझे अपने अधिकारों के बारे में जानने का हक है। (अनुच्छेद 42)
- * बच्चा होने के नाते मुझे अधिकार मिले हैं। मैं कौन हूँ, कहाँ रहता/रहती हूँ, मेरे माँ-बाप क्या करते हैं, मेरी भाषा क्या है, मेरा धर्म क्या है, मैं लड़का हूँ या लड़की, मेरी संस्कृति कौन-सी है, मैं विकलांग हूँ या नहीं, मैं गरीब हूँ या अमीर, इस बात से कोई फ़र्क नहीं पड़ता। किसी भी आधार पर मेरे इन अधिकारों को नहीं छीना जा सकता, सभी को यह बात जाननी चाहिए। (अनुच्छेद 2)
- * मुझे अपनी राय स्वतंत्र रूप से व्यक्त करने का अधिकार है जिसे गंभीरता से लेना चाहिए। सभी की यह जिम्मेदारी है कि वे दूसरों की बात सुनें। (अनुच्छेद 12, 13)
- * मुझे गलती करने का अधिकार है और सभी को मानना चाहिए कि हम अपनी गलतियों से सीखते हैं। (अनुच्छेद 28)
- * मुझे सभी कार्रवाईयों में शामिल होने का अधिकार है, चाहे मेरी क्षमताएँ भिन्न हैं। सभी को दूसरों की भिन्न क्षमताओं का सम्मान करना चाहिए। (अनुच्छेद 23)

विकास

- * मुझे अच्छी शिक्षा का अधिकार है और यह हर व्यक्ति की जिम्मेदारी है कि वह सभी बच्चों को पढ़ने के लिए प्रोत्साहित करे। (अनुच्छेद 23, 28, 29)
- * मुझे अच्छी स्वास्थ्य चिकित्सा का अधिकार है और यह प्रत्येक व्यक्ति की जिम्मेदारी है कि वह औरों को भी बुनियादी स्वास्थ्य सेवा और पीने का साफ़ पानी मुहैया कराने में मदद करे। (अनुच्छेद 24)
- * मुझे भरपेट खाने का अधिकार है और हर व्यक्ति की यह जिम्मेदारी है कि वह किसी को भी भूखा न मरने दे। (अनुच्छेद 24)
- * मुझे स्वच्छ पर्यावरण का अधिकार है और हर व्यक्ति की यह जिम्मेदारी है कि वह इसे प्रदूषित न करे। (अनुच्छेद 29)
- * मुझे खेलने और आराम करने का अधिकार है। (अनुच्छेद 31)

देखभाल और सुरक्षा

- * मेरा अधिकार है कि मुझे प्यार मिले और किसी भी तरह के दुराचार व नुकसान से मुझे बचाया जाए। हर एक की जिम्मेदारी है कि वह औरों की देखभाल करे व उनके साथ स्नेह भाव से रहे। (अनुच्छेद 19)
- * मुझे सुरक्षित परिवार तथा आरामदेह घर का अधिकार है। हर व्यक्ति की जिम्मेदारी है कि वह इस बात का खयाल रखे कि सभी बच्चों को परिवार और घर मिले। (अनुच्छेद 9, 27)
- * मुझे अपनी विरासत और मान्यताओं पर गर्व करने का अधिकार है। हर व्यक्ति की जिम्मेदारी है कि वह औरों की संस्कृति व मान्यताओं का सम्मान करे। (अनुच्छेद 29, 30)
- * मुझे हिंसा (मौखिक, शारीरिक, भावात्मक) के बिना जीवन जीने का अधिकार है। हर एक की जिम्मेदारी है कि वह किसी के साथ अत्याचार न करे। (अनुच्छेद 28, 37)
- * मुझे आर्थिक और यौन शोषण से सुरक्षा का अधिकार है। हर एक की यह जिम्मेदारी है कि वह किसी भी बच्चे को काम पर न रखे और बच्चों को एक आजाद और सुरक्षित माहौल मुहैया कराए। (अनुच्छेद 32, 34)
- * मुझे किसी भी तरह के शोषण से सुरक्षा का अधिकार है। हर व्यक्ति की जिम्मेदारी है कि वह इस बात का खयाल रखे कि कोई किसी भी तरह से मुझे इस्तेमाल न करे और मेरा फ़ायदा न उठाए। (अनुच्छेद 36)

बच्चों से संबंधित सभी कार्रवाईयों में बच्चों के हितों को प्राथमिकता दी जाएगी

ये सारे अधिकार और जिम्मेदारियाँ संयुक्त राष्ट्र बाल अधिकार कनवेंशन, 1989 में उल्लेखित हैं। इस कनवेंशन में उन सारे अधिकारों को शामिल किया गया है जो दुनिया भर के बच्चों को मिले हुए हैं। भारत सरकार ने इस दस्तावेज़ पर 1992 में दस्तखत किए थे।

स्रोत – राष्ट्रीय बाल अधिकार संरक्षण आयोग (एन.सी.पी.सी.आर.), भारत सरकार

क्रियाकलाप 1

पूर्णाकों को जोड़ना और घटाना

उद्देश्य

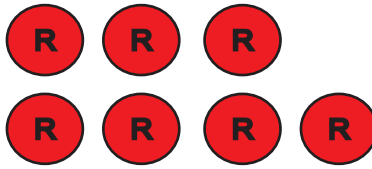
विभिन्न रंगों के काउंटर्स (या बटनों) का प्रयोग करते हुए, पूर्णाकों को जोड़ना और घटाना

आवश्यक सामग्री

दोनों फलकों पर अलग रंग वाले काउंटर्स, एक फलक लाल रंग का है तथा दूसरा फलक नीले रंग का है।

कैसे करें?

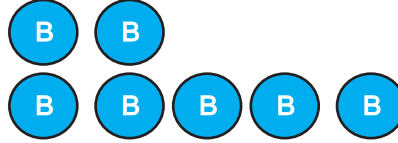
1. काउंटर के नीले रंग के फलक को ऋणात्मक (-) तथा काउंटर के लाल रंग के फलक को धनात्मक (+) मानिए।
2. पूर्णाकों का जोड़ना
(क) दो धनात्मक पूर्णाकों, मान लीजिए 3 और 4 को जोड़ने के लिए, पहले 3 काउंटर्स लीजिए और इन्हें एक पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि इनके ऊपरी फलक लाल हों। अब 4 और काउंटर्स लीजिए और इन्हें दूसरी पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि इनके ऊपरी फलक लाल हों (आकृति 1.1)।



आकृति 1.1

- (ख) क्योंकि सभी काउंटर्स के ऊपरी फलक लाल हैं, इसलिए इन काउंटर्स को गिनिए। आपको योग $(+3) + (+4) = +7$ प्राप्त होगा।
- (ग) दो ऋणात्मक पूर्णाकों, मान लीजिए -2 और -5 को जोड़ने के लिए,

पहले दो काउंटर्स लीजिए और इन्हें एक पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि इनके ऊपरी फलक नीले हों। अब 5 और काउंटर्स लीजिए और उन्हें दूसरी पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि इनके ऊपरी फलक नीले हों (आकृति 1.2)।

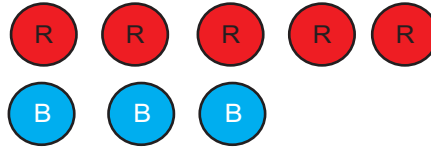


आकृति 1.2

(घ) क्योंकि सभी काउंटर्स के ऊपरी फलक नीले हैं, इसलिए इन्हें गिन कर योग $(-2) + (-5) = \dots\dots$ ज्ञात कीजिए।

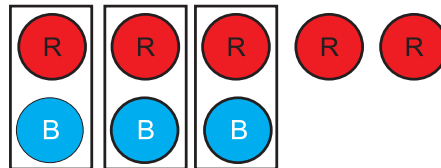
(ङ) एक धनात्मक पूर्णांक और एक ऋणात्मक पूर्णांक, मान लीजिए $+5$ और -3 , को जोड़ने के लिए, पहले 5 काउंटर्स लीजिए और उन्हें एक पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि उनके ऊपरी फलक लाल हों।

अब 3 और काउंटर्स लीजिए और उन्हें एक दूसरी पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि उनके ऊपरी फलक नीले हों (आकृति 1.3)।



आकृति 1.3

अब प्रत्येक लाल फलक वाले काउंटर का एक नीले फलक वाले काउंटर से सुमेलन कीजिए (आकृति 1.4)। शेष असुमेलित काउंटर्स को उनके रंग के साथ गिनिए। इससे इनका योग प्राप्त होगा।



आकृति 1.4

$$\text{योग} = (+5) + (-3) = +2$$

ऊपर की भाँति, काउंटर्स के कुछ और संग्रह लीजिए तथा उनसे निरूपित पूर्णाकों का योग ज्ञात कीजिए।

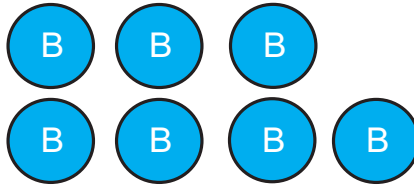
निष्कर्ष

1. दो धनात्मक पूर्णाकों का योग एक पूर्णांक होता है।
2. दो ऋणात्मक पूर्णाकों का योग एक पूर्णांक होता है।
3. एक ऋणात्मक पूर्णांक और एक धनात्मक पूर्णांक का योग एक
(क) ऋणात्मक पूर्णांक होता है, यदि पूर्णांक का संख्यात्मक मान बड़ा है।
(ख) धनात्मक पूर्णांक होता है, यदि पूर्णांक का संख्यात्मक मान बड़ा है।

3. पूर्णाकों का घटाना

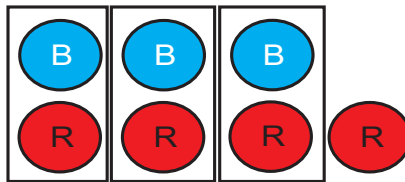
(क) दो पूर्णाकों के घटाने के लिए, उदाहरणार्थ, (-3) में से (-4) को घटाने को लीजिए।

तीन काउंटर्स लीजिए और उन्हें एक पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि उनके ऊपरी फलक नीले हों। अब चार अन्य काउंटर्स लीजिए और उन्हें एक दूसरी पंक्ति में इस प्रकार रखिए कि इनके ऊपरी फलक नीले हों (आकृति 1.5)।



आकृति 1.5

अब, पहली पंक्ति के काउंटर्स को इसी प्रकार रहने दीजिए तथा दूसरी पंक्ति के काउंटर्स के फलकों को उलट दीजिए, जैसा कि आकृति 1.6 में दर्शाया गया है।



आकृति 1.6

प्रत्येक लाल फलक वाले काउंटर का एक नीले फलक वाले काउंटर से सुमेलन कीजिए। शेष असुमेलित काउंटर्स को उनके रंग के साथ गिनिए। इससे

$$(-3) - (-4) = +1 \text{ ज्ञात कीजिए।}$$

- टिप्पणी** – 1. काउंटर्स का सुमेलन तभी किया जाएगा, जब वे अलग-अलग रंग के होंगे।
2. आप काउंटर्स के लाल फलक को ऋणात्मक और नीले फलक को धनात्मक भी ले सकते हैं।

क्रियाकलाप 2

भिन्नों की पहचान (या खोज)

उद्देश्य

विभिन्न भिन्नों और उनकी तुलना को समझना।

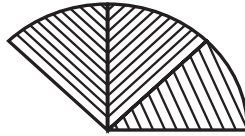
आवश्यक सामग्री

समान माप की 8 वृत्ताकार शीटों का एक समुच्चय, जो क्रमशः 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12 और 16 बराबर भागों में विभाजित हैं।

कैसे करें?

1. भिन्न की अवधारणा

- (क) दिए हुए समुच्चय में से एक वृत्ताकार शीट लीजिए, मान लीजिए वह शीट जो 8 बराबर भागों में विभाजित है। अब इसमें से कुछ (मान लीजिए 3) बराबर भाग लीजिए, ताकि आप भिन्न $\frac{3}{8}$ की अवधारणा को (संपूर्ण के एक भाग के रूप में) समझ सकें (आकृति 2.1)।

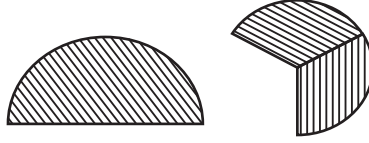


आकृति 2.1

- (ख) एक अन्य वृत्ताकार शीट लीजिए जो 12 बराबर भागों में विभाजित है। इसमें से 5 भाग लीजिए। यह भिन्न $\frac{5}{12}$ को निरूपित करता है।
- (ग) 16 बराबर भागों वाली वृत्ताकार शीट में से 7 भाग लेने पर भिन्न $\frac{7}{16}$ निरूपित होती है।

2. भिन्नों की तुलना

(क) भिन्न $\frac{1}{2}$ और $\frac{2}{3}$ को बाहर निकालिए (आकृति 2.2) तथा एक दूसरे के ऊपर रख कर इनकी तुलना कीजिए।



आकृति 2.2

(ख) अब कुछ अन्य भिन्नों के युग्म लीजिए और उनकी तुलना कीजिए।

(ग) अब भिन्नों के निम्नलिखित युग्मों को लीजिए, उनकी तुलना कीजिए तथा चिह्नों $<$ या $>$ का प्रयोग करते हुए रिक्त स्थानों को भरिए।

(i) $\frac{2}{3}$ ----- $\frac{7}{16}$

(ii) $\frac{7}{8}$ ----- $\frac{8}{12}$

(iii) $\frac{1}{2}$ ----- $\frac{7}{12}$

(iv) $\frac{7}{12}$ ----- $\frac{15}{8}$

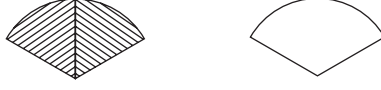
(v) $\frac{3}{4}$ ----- $\frac{9}{16}$

(vi) $\frac{5}{8}$ ----- $\frac{9}{16}$

3. समतुल्य भिन्न

(क) वृत्ताकार शीटों के वे टुकड़े लीजिए, जो भिन्न $\frac{8}{16}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{4}{8}$ और $\frac{4}{12}$ को निरूपित करते हैं।

(ख) $\frac{2}{6}$ और $\frac{1}{3}$ निरूपित करने वाले दो टुकड़ों को एक दूसरे के ऊपर रखिए। (आकृति 2.3)



आकृति 2.3

- (ग) क्या वे एक दूसरे को ढक रहे हैं? हाँ।
(घ) अतः $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ है।
(ङ) इसी प्रकार, $\frac{1}{8}$ निरूपित करने वाले 4 टुकड़े लीजिए।
(च) इन चारों टुकड़ों को $\frac{1}{2}$ वाले टुकड़े पर रखिए। अतः $\frac{4}{8} \dots\dots \frac{1}{2}$ है।
(छ) क्या आप जानते हैं कि ये भिन्न किस प्रकार की हैं? ये समतुल्य हैं।
(ज) उपरोक्त टुकड़ों का प्रयोग करते हुए निम्नलिखित की समतुल्य भिन्न लिखिए :

(i) $\frac{3}{4}$

(ii) $\frac{1}{2}$

(iii) $\frac{2}{3}$

(iv) $\frac{1}{4}$

(v) $\frac{1}{6}$

(vi) $\frac{1}{8}$

क्रियाकलाप 3

अबेकस

उद्देश्य

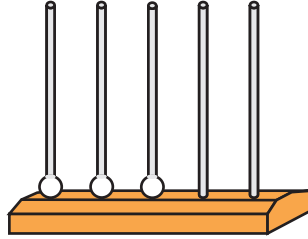
अबेकस पर स्थानीय मान की अवधारणा तथा दशमलवों के जोड़ने और घटाने को समझना।

आवश्यक सामग्री

डंडियाँ, किसी भी रंग के मनके (50), लकड़ी का बना आधार।

कैसे करें?

1. लकड़ी के बने आधार के छेदों में डंडियाँ लगा कर एक अबेकस तैयार कीजिए, जैसा कि आकृति 3.1 में दर्शाया गया है।



आकृति 3.1

इसे देखने में सुविधा की दृष्टि से, स्थानीय मानों के रंगों के कोड बनाते हुए, मनकों के रंग इस प्रकार लिए गए हैं:

दाहिने तरफ से पहला स्थान	=	शतांश स्थान
दाहिने तरफ से दूसरा स्थान	=	दशांश स्थान
दाहिने तरफ से तीसरा स्थान	=	इकाई का स्थान
दाहिने तरफ से चौथा स्थान	=	दहाई का स्थान
दाहिने तरफ से पाँचवा स्थान	=	सौ का स्थान

प्रयुक्त किया गया प्रत्येक मनका 'एक' को निरूपित करता है। डंडियों पर इसका

स्थान बदलने पर (जो विभिन्न स्थान निरूपित करती है, इसके विभिन्न मान हो सकते हैं) उदाहरणार्थ, सौ के स्थान पर एक मनके का मान 100 होगा।

2. स्थानीय मान की अवधारणा

एक मनके को सौ के स्थान की डंडी में डालिए। अतः यह एक सौ निरूपित करता है और इसलिए इसका स्थानीय मान 100 है। एक मनके को दहाई के स्थान की डंडी में डालिए। अतः इसका स्थानीय मान 10 है। इकाई के स्थान की डंडी में एक मनका डालिए। अतः इसका स्थानीय मान 1 है।

अब दशमलव बिंदु के ठीक बाद दाईं ओर की डंडी में एक मनका डालिए।

इसका स्थानीय मान एक दशांश $\frac{1}{10}$ है जिसे 0.1 से निरूपित करते हैं।

अब, पिछली डंडी के ठीक बाद दाईं ओर की डंडी में एक मनका डालिए।

इसका स्थानीय मान = एक शतांश ($\frac{1}{100}$) है। इसे 0.01 से निरूपित करते हैं।

3. दशमलव संख्याओं का जोड़ना

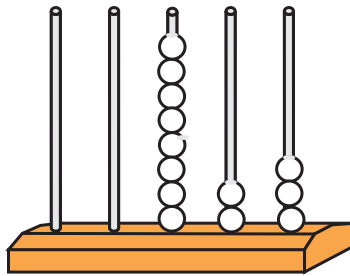
(क) दो दशमलव संख्याओं, 8.23 और 9.92 को जोड़ने के लिए:

8.23 को दर्शाने के लिए

अबेकस पर 8 को दर्शाने के लिए, इकाई के स्थान को निरूपित करने वाली डंडी में 8 मनके डालिए।

10.2 को दर्शाने के लिए दशांश (tenths) के स्थान को निरूपित करने वाली डंडी में 2 मनके डालिए।

10.03 को दर्शाने के लिए शतांश (hundredths) के स्थान को निरूपित करने वाली डंडी में 3 मनके डालिए (आकृति 3.2)।

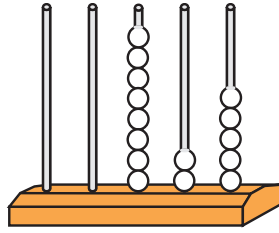


आकृति 3.2

8.23 + 9.92 को दर्शाने के लिए

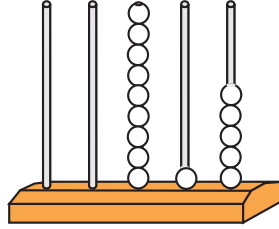
शतांश के स्थान से प्रारंभ करते हुए, शतांश निरूपित करने वाली डंडी में 2

मनके डालिए (आकृति 3.3)।



आकृति 3.3

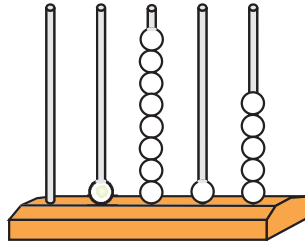
आप पाएँगे कि मनके 9 से अधिक नहीं रखे जा सकते हैं। अतः कुल मनके 11 गिनिए। इस डंडी में एक मनका रहने दीजिए तथा 10 मनकों के स्थान पर जो 1 मनके के तुल्य है, इकाई के स्थान की डंडी में एक मनका डाल दीजिए। (आकृति 3.4)



आकृति 3.4

दशांश निरूपित करने वाली डंडी में 9 मनके डालिए।

इकाई का स्थान निरूपित करने वाली डंडी में 9 मनके डालिए। आप पाएँगे कि एक डंडी में 9 से अधिक मनके नहीं रखे जा सकते। अतः मनकों की कुल संख्या 18 गिनिए। इस डंडी में 8 मनके छोड़िए तथा 10 मनकों के स्थान पर, जो एक मनके के तुल्य है, दहाई के स्थान वाली डंडी में एक मनका डालिए।



आकृति 3.5

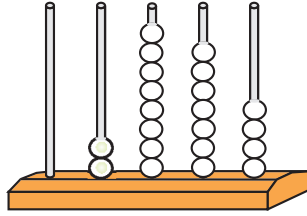
अब, मनकों को गिनिए और लिखिए :			
मनकों की संख्या	शतांश स्थान पर	=	
मनकों की संख्या	दशांश स्थान पर	=	
मनकों की संख्या	इकाई स्थान पर	=	
मनकों की संख्या	दहाई स्थान पर	=	
अतः,	$8.23 + 9.92$	=	

4. दशमलव संख्याओं का घटाना:

(क) एक दशमलव संख्या में से दूसरी दशमलव संख्या को घटाने के लिए, मान लीजिए कि $28.74 - 12.96$ ज्ञात करना है।

28.74 को दर्शाने के लिए

दहाई का स्थान निरूपित करने वाली डंडी में 2 मनके डालिए।
इकाई का स्थान निरूपित करने वाली डंडी में 8 मनके डालिए। दशांश का स्थान निरूपित करने वाली डंडी में 7 मनके डालिए। शतांश का स्थान निरूपित करने वाली डंडी में 4 मनके डालिए (आकृति 3.6)।

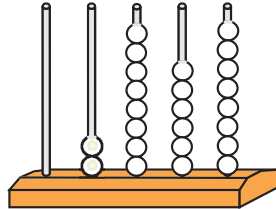


आकृति 3.6

अब अबेकस 28.74 प्रदर्शित करती है।

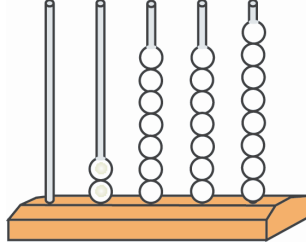
28.74 - 12.96 दर्शाने के लिए

पहले हम शतांश के अंक 6 को शतांश के अंक 4 में से घटाते हैं। परंतु $6 > 4$ है। अतः दशांश वाले स्थान में से एक मनका हटा दीजिए और शतांश निरूपित करने वाली डंडी में डले 4 मनकों में 10 मनके और डाल दीजिए जिससे कुल 14 मनके हो जाते हैं। अब इसमें से 6 मनके हटा लीजिए और शेष 8 मनकों को इसी डंडी में रहने दीजिए। (आकृति 3.7)



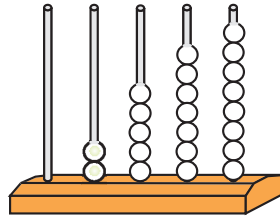
आकृति 3.7

अब, 6 मनकों में से 9 मनके घटाने के लिए, इकाई के स्थान से एक मनका हटा कर 10 मनके दशांश को निरूपित करने वाली डंडी में डालिए। जिससे कुल 16 मनके हो जाते हैं। 16 में से 9 घटाने के लिए, 9 मनके हटा लीजिए और शेष 7 मनकों को इसी डंडी में रहने दीजिए (आकृति 3.8)।



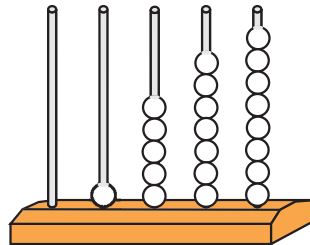
आकृति 3.8

अब, 7 में से 2 घटाने के लिए, इकाई के स्थान की डंडी में से 2 मनके हटा लीजिए और शेष मनकों को गिनिए (आकृति 3.9)।



आकृति 3.9

अंत में, 2 में से 1 घटाने के लिए, दहाई के स्थान में से एक मनका हटा लीजिए। अब अबेकस आकृति 3.10 के अनुसार दिखाई देगा।



आकृति 3.10

अब मनकों की संख्या को गिनिए और लिखिए –

मनकों की संख्या शतांश स्थान पर =

मनकों की संख्या दशांश स्थान पर =

मनकों की संख्या इकाई स्थान पर =

मनकों की संख्या दहाई स्थान पर =

अतः $28.74 - 12.96$ =

उपरोक्त विधियों का प्रयोग करते हुए, निम्नलिखित को ज्ञात कीजिए –

1. $53.82 + 25.64$

2. $87.25 + 19.78$

3. $73.45 - 38.59$

4. $53.18 - 21.29$

क्रियाकलाप 4

कोणों का मापन

उद्देश्य

विभिन्न प्रकार के कोण बनाना और उन्हें मापना।

आवश्यक सामग्री

दो प्लास्टिक की पट्टियाँ, पूर्ण चाँदा, फ्लाइ स्कू।

कैसे करें?

1. दो प्लास्टिक की पट्टियाँ और एक पूर्ण चाँदा लीजिए।
2. दोनों पट्टियों को चाँदे सहित उनके अंत बिंदुओं पर फ्लाइ स्कू से स्थिर कर दीजिए।
3. इनमें से एक पट्टी को चाँदे की अंकित $0^\circ-180^\circ$ रेखा के साथ सीधे में लगा कर स्थिर कीजिए (आकृति 4.1)

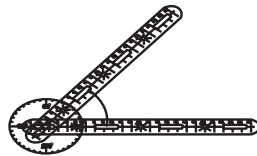


आकृति 4.1

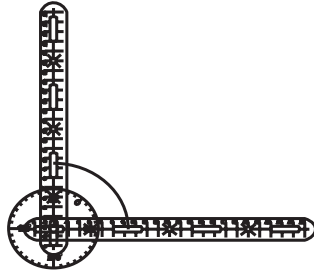
4. दूसरी पट्टी को (वामावर्त दिशा में) घुमा कर विभिन्न मापों के कोण बनाने का प्रयत्न कीजिए (आकृति 4.2, आकृति 4.3, आकृति 4.4, आकृति 4.5, आकृति 4.6)

टिप्पणी

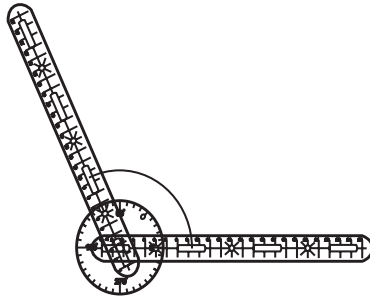
1. सभी कोणों को पहली पट्टी से वामावर्त दिशा में मापना चाहिए।
2. चाँदे के स्केल के चिह्नों को सावधानीपूर्वक उपयोग कीजिए।



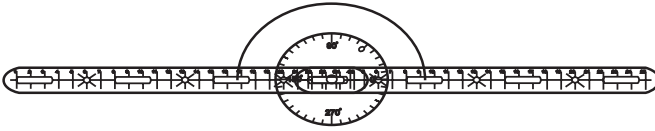
आकृति 4.2 न्यून कोण



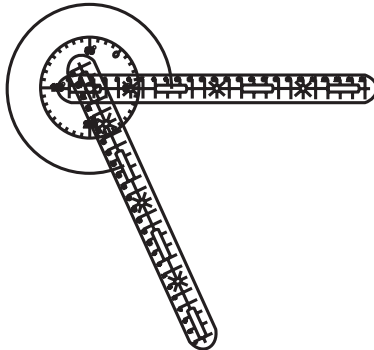
आकृति 4.3 समकोण



आकृति 4.4 अधिक कोण



आकृति 4.5 ऋजु कोण



आकृति 4.6 प्रतिवर्ती कोण

इन्हें वर्गीकृत कीजिए और सारणी को पूरा कीजिए।

क्र.सं.	न्यून कोण	अधिक कोण	प्रतिवर्ती कोण
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

समकोण बनता है, जब माप होती है।

ऋजुकोण बनता है, जब माप होती है।

संपूर्ण कोण बनता है, जब माप होती है।

प्रारंभिक बिंदु को 0° न लेकर किसी अन्य डिग्री को लेकर कोणों को मापना।
अब पहली पट्टी को चाँदे की 30° अंकित रेखा के अनुदिश रखिए तथा दूसरी पट्टी को 70° अंकित रेखा के अनुदिश रखिए।

इस प्रकार बने कोण का माप क्या है?

यह किस प्रकार का कोण है?

इसी प्रकार, दोनों पट्टियों को चाँदे की विभिन्न अंकित रेखाओं के अनुदिश रखिए और फिर निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए –

क्रम संख्या	पहली पट्टी की स्थिति	दूसरी पट्टी की स्थिति	कोण का माप	कोण का प्रकार
1.	10°	50°	40°	न्यून
2.	25°	60°	-	-
3.	-	170°	135°	-
4.	50°	200°	-	-
5.	-	115°	-	सम
6.	-	230°	180°	-

अब, पहली पट्टी को 40° पर रखिए। कुछ कोणों के ऐसे माप दीजिए जिन पर दूसरी पट्टी को वामावर्त दिशा में घुमाने पर निम्नलिखित प्रकार के कोण प्राप्त हों –

(क) न्यून कोण

(ख) अधिक कोण

- (ग) समकोण
(घ) ऋजु कोण
(ङ) प्रतिवर्ती कोण

टिप्पणी – यदि आवश्यक हो, तो इस सारणी की प्रतिलिपि अपनी अभ्यास-पुस्तिका पर बना लें।

क्रियाकलाप 5

दो समांतर रेखाएँ और एक तिर्यक रेखा

उद्देश्य

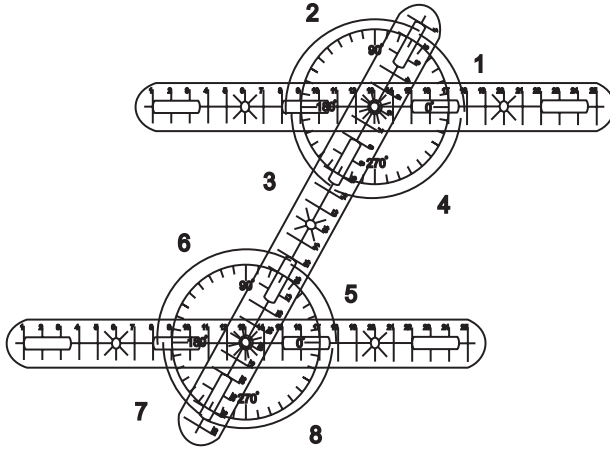
दो समांतर रेखाओं के साथ एक तिर्यक रेखा द्वारा बनाए गए विभिन्न प्रकार के कोणों में संबंध सत्यापित करना।

आवश्यक सामग्री

प्लास्टिक की तीन पट्टियाँ, दो पूर्ण चाँदे और फ्लाइ स्कू।

कैसे करें?

1. तीनों पट्टियों और दोनों चाँदों को लेकर उन्हें फ्लाइ स्कू की सहायता से इस प्रकार लगाइए कि दो पट्टियाँ परस्पर समांतर हों तथा तीसरी पट्टी इन पट्टियों की तिर्यक रेखा हो, जैसा कि आकृति 5.1 में दर्शाया गया है। आप इसकी कैसे जाँच करेंगे कि दोनों रेखाएँ समांतर हैं?



आकृति 5.1

2. 1 से 8 तक अंकित सभी कोणों को मापिए।
3. अपने आँकड़ों को निम्नलिखित सारणियों में लिखिए।

सारणी A - संगत कोण

क्रम संख्या	कोण का नाम	कोण का माप	कोण का नाम	कोण का माप	प्रेक्षण
1.	$\angle 1$	52°	$\angle 5$	52°	बराबर
2.	$\angle 2$	-	$\angle 6$	-	-
3.	$\angle 3$	-	$\angle 7$	-	-
4.	$\angle 4$	-	$\angle 8$	-	-

निष्कर्ष - _____

सारणी B - एकांतर कोण

क्रम संख्या	कोण का नाम	कोण का माप	कोण का नाम	कोण का माप	प्रेक्षण
1.	$\angle 3$	52°	$\angle 5$	52°	बराबर
2.	$\angle 4$	-	$\angle 6$	-	-
3.	$\angle 1$	-	$\angle 7$	-	-
4.	$\angle 2$	-	$\angle 8$	-	-

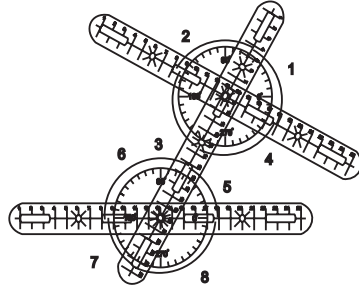
निष्कर्ष - _____

सारणी निष्कर्ष - C - तिर्यक रेखा के एक ही ओर के अंतः कोण

क्रम संख्या	कोण का नाम	कोण का माप	कोण का नाम	कोण का माप	प्रेक्षण
1.	$\angle 4$	128°	$\angle 5$	52°	$\angle 4 + \angle 5 = 180^\circ$
2.	$\angle 3$	-	$\angle 6$	-	-

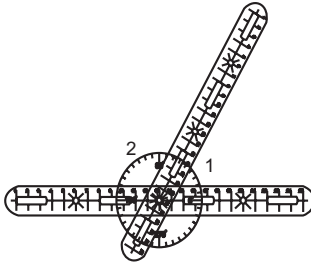
निष्कर्ष - _____

4. अब, इन तीनों पट्टियों और दोनों चाँदों को इस प्रकार लगाइए कि दो पट्टियाँ समांतर न रहें तथा तीसरी पट्टी इन दोनों पट्टियों की एक तिर्यक रेखा हो, जैसा कि आकृति 5.2 में दर्शाया गया है।

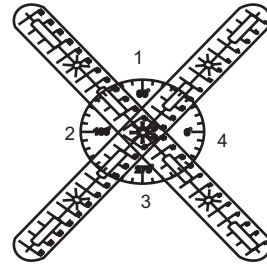


आकृति 5.2

इस क्रियाकलाप को दोहराइए तथा इससे पहले पृष्ठ में दी हुई सारणियों A, B और C को भरिए।



(i) रैखिक युग्म के लिए



(ii) शीर्षाभिमुख कोण के लिए

उपरोक्त व्यवस्था का प्रयोग करते हुए, आप शीर्षाभिमुख कोणों तथा रैखिक युग्मों वाले कोणों के गुणों का भी प्रेक्षण कर सकते हैं जैसा नीचे दर्शाया गया है।

क्रियाकलाप 6

एक त्रिभुज के गुण

उद्देश्य

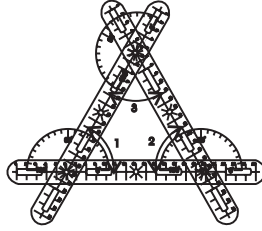
एक त्रिभुज के गुणों को खोजना।

आवश्यक सामग्री

प्लास्टिक की तीन पट्टियाँ, तीन अर्ध चाँदे, फ्लाइ स्कू।

कैसे करें?

1. पट्टियों को चाँदों के साथ आकृति 6.1 में दर्शाए अनुसार लगाइए।



आकृति 6.1

2. पट्टियों को चलाते हुए, विभिन्न त्रिभुज बनाइए तथा प्रत्येक त्रिभुज के लिए कोणों (अंतः और एक ही क्रम में बहिष्कोण भी) और भुजाओं को मापिए। इसके बाद निम्नलिखित सारणियों को पूरा कीजिए –

सारणी A - त्रिभुज का कोण योग गुण – त्रिभुज के कोणों को बदलिए, उनके माप लिखिए तथा उनमें संबंध ज्ञात कीजिए।

क्रम संख्या	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$
1.				
2.				

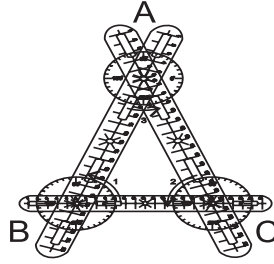
निष्कर्ष _____

सारणी B - बहिष्कोण गुण – बढ़ाई गई भुजा द्वारा बने बहिष्कोण तथा उसके अंतः अभिमुख कोणों को देखिए। उनके माप लिखिए तथा उनमें संबंध ज्ञात कीजिए।

क्रम संख्या	बहिष्कोण	अंतः अभिमुख कोण	अंतः अभिमुख कोणों का योग
1.			
2.			

निष्कर्ष _____

3. पट्टियों को चलाते हुए, विभिन्न समद्विबाहु त्रिभुज बनाइए (आकृति 6.2) और निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए:



आकृति 6.2

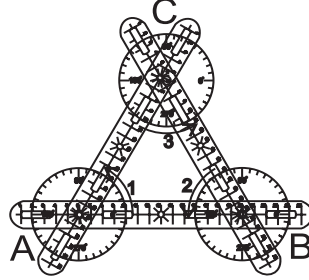
सारणी C - समद्विबाहु त्रिभुज

दो बराबर भुजाओं वाले त्रिभुज (समद्विबाहु त्रिभुज) बनाइए। भुजाओं और कोणों के माप लिखिए। क्या भुजाओं और कोणों में कोई संबंध है?

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई			कोण का माप			बराबर भुजाएँ	बराबर कोण
	AB	BC	AC	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$		

निष्कर्ष _____

4. पट्टियों को चलाते हुए, विभिन्न समबाहु त्रिभुज बनाइए (आकृति 6.3) और निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए –



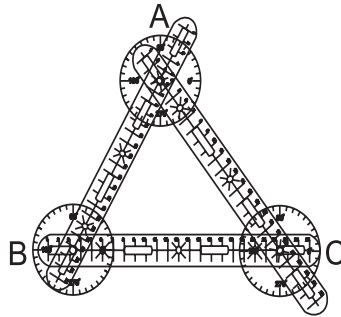
आकृति 6.3

सारणी D - समबाहु त्रिभुज

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई			कोण का माप		
	AB	BC	AC	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$
1.						
2.						

निष्कर्ष _____

5. पट्टियों को चलाते हुए विभिन्न विषमबाहु त्रिभुज बनाइए (आकृति 6.4) और निम्नलिखित सारणियों को पूरा कीजिए –



आकृति 6.4

सारणी E - क्या भुजाओं और कोणों में संबंध है?

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई			कोण का माप		
	AB	BC	AC	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$
1.						
2.						
3.						

निष्कर्ष _____

सारणी F - त्रिभुज की सबसे लम्बी भुजा के सम्मुख कोण

एक भुजा की लम्बाई बढ़ाएं ताकि वह सबसे लम्बी हो जाए। भुजाओं और कोणों को मापें और उन्हें सारणी में लिखें। इसी तरह कोण को सबसे बड़ा बनाने के लिए उसमें बदलाव करें और उसे लिखें। कोण और भुजा के बीच संबंध का पता लगाएं।

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई			कोण का माप			सबसे लंबी भुजा	सबसे बड़ा कोण
	AB	BC	AC	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$		
1.								
2.								
3.								

निष्कर्ष - _____

(1) सबसे लंबी भुजा और उसके सम्मुख कोण के संबंध में.....

(2) सबसे बड़े कोण और उसकी सम्मुख भुजा के संबंध में.....

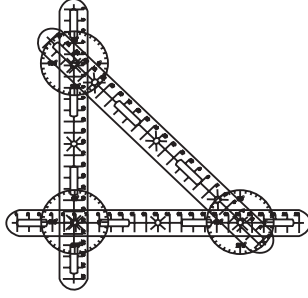
सारणी G - त्रिभुज की किन्हीं दो भुजाओं का योग

विभिन्न भुजाओं वाले त्रिभुज बनाइए तथा इनके माप लिखिए। त्रिभुज की किन्हीं दो भुजाओं का तीसरे भुजा से संबंध ज्ञात कीजिए।

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई			AB+BC	BC+AC	AB+AC
	AB	BC	AC			
1.						
2.						

3.

निष्कर्ष – _____



आकृति 6.5

6. पट्टियों को चलाते हुए विभिन्न समकोण त्रिभुज बनाइए (आकृति 6.5) और निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए –

सारणी H – समकोण त्रिभुज

विभिन्न समकोण त्रिभुज बनाइए तथा उनकी भुजाओं के माप लिखिए। क्या इनकी भुजाओं के वर्गों में कोई संबंध है?

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई			कोण का माप			सबसे लंबी भुजा	भुजाओं की लंबाई के वर्ग		
	AB	BC	AC	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$		AB^2	BC^2	AC^2
1.										
2.										
3.										

निष्कर्ष – एक समकोण त्रिभुज में _____

क्रियाकलाप 7

चतुर्भुज और उनके गुण

उद्देश्य

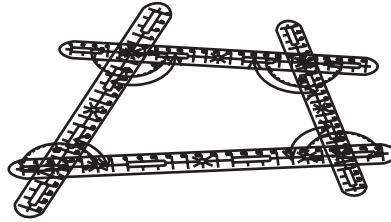
विभिन्न प्रकार के चतुर्भुजों के विभिन्न गुणों को खोजना।

आवश्यक सामग्री

प्लास्टिक की 6 पट्टियाँ, चार अर्ध चाँदे, एक पूर्ण चाँदा और फ्लाइ स्कू।

केसे करें ?

1. चार पट्टियों को चाँदों (कोणमापक) के साथ आकृति 7.1 में दर्शाए अनुसार लगाइए।
2. पट्टियों को चलाकर, विभिन्न प्रकार के चतुर्भुज बनाइए तथा प्रत्येक चतुर्भुज के लिए कोणों को मापिए।
अब, निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए –



आकृति 7.1

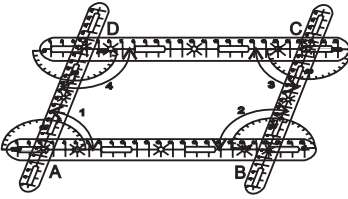
सारणी A - चतुर्भुज का कोण योग गुण

क्रम संख्या	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 4$	कोणों का योग : $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4$
1.					
2.					
3.					

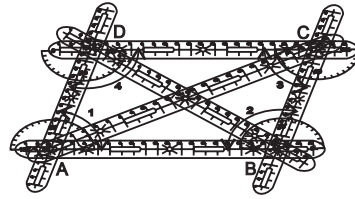
निष्कर्ष _____

एक समांतर चतुर्भुज के गुण —

पट्टियों को चलाकर विभिन्न प्रकार के समांतर चतुर्भुज बनाइए जैसा कि आकृति 7.2 में दर्शाया गया है तथा प्रत्येक समांतर चतुर्भुज के लिए, सभी कोणों और सभी रेखाखंडों की लंबाइयों को मापिए।



आकृति 7.2 (i)



आकृति 7.2 (ii)

आकृति 7.2

अब, निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए—

सारणी B (I) – समांतर चतुर्भुज के गुण

क्रम संख्या	भुजा की लंबाई				कोण की माप				$\angle 1 + \angle 2$	$\angle 2 + \angle 3$	$\angle 3 + \angle 4$	$\angle 1 + \angle 4$
	AB	BC	DC	AD	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 4$				
1.												
2.												
3.												
4.												

निष्कर्ष _____

- (1) सम्मुख कोणों से संबंधित
- (2) सम्मुख भुजाओं से संबंधित
- (3) आसन्न कोणों से संबंधित

सारणी B (II) – समांतर चतुर्भुज के विकर्ण

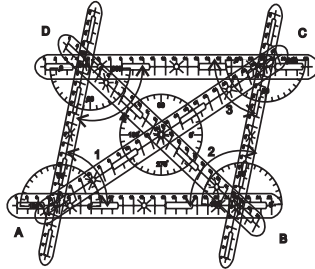
क्रम संख्या	विकर्ण की लंबाई		शीर्ष की प्रतिच्छेद बिंदु से दूरी			
	AC	BD	AO	OC	BO	OD
1.						
2.						
3.						
4.						

विकर्णों से संबंधित निष्कर्ष

- (1) विकर्ण
- (2) विकर्णों का प्रतिच्छेद बिंदु

समचतुर्भुज के गुण —

पट्टियों को चलाकर, विभिन्न समचतुर्भुज बनाइए (आकृति 7.3) तथा प्रत्येक समचतुर्भुज के लिए कोणों और विभिन्न रेखाखंडों भुजाओं और विकर्णों की लंबाइयाँ विकर्णों के प्रतिच्छेद बिन्दु से शीर्षों की दूरियों को मापिए और फिर निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए —



आकृति 7.3

सारणी C (I) – समचतुर्भुज

क्रम संख्या	कोण का माप				$\angle AOD$	$\angle DOC$	$\angle BOC$	$\angle BOA$	$\angle 1 + \angle 2$	$\angle 2 + \angle 3$	$\angle 3 + \angle 4$	$\angle 1 + \angle 4$
	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 4$								
1.												
2.												
3.												

निष्कर्ष _____

- (1) सम्मुख कोणों से संबंधित _____
- (2) सम्मुख भुजाओं से संबंधित _____
- (3) विकर्णों के बीच कोणों से संबंधित _____

सारणी C (II) – समचतुर्भुज के विकर्ण

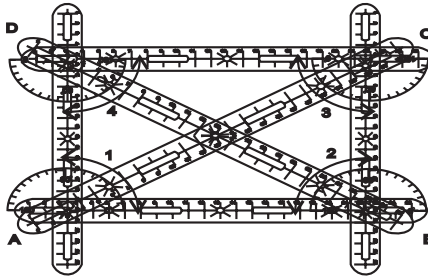
क्रम संख्या	विकर्ण की लम्बाई		शीर्ष की प्रतिच्छेद बिंदु से दूरी			
	AC	BD	AO	OC	BO	OD
1.						
2.						
3.						

निष्कर्ष _____

- (1) विकर्ण से संबंधित
- (2) विकर्णों के प्रतिच्छेद बिंदु से संबंधित

आयत के गुण

पट्टियों को चलाकर, विभिन्न आयत बनाइए (आकृति 7.4) तथा उसके कोण, भुजाओं और विकर्णों को मापिए। इसके बाद निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए:



आकृति 7.4

सारणी D – आयत

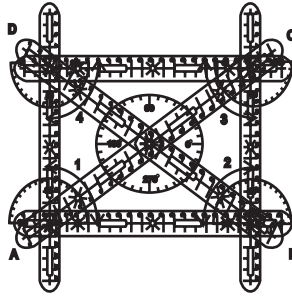
क्रम	भुजा की लंबाई				कोण की माप				विकर्ण के अनुदिश लंबाई					
	AB	BC	DC	AD	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 4$	AC	AO	OC	BD	BO	OD
1.														
2.														
3.														

निष्कर्ष

- सम्मुख भुजाओं से संबंधित
- कोणों से संबंधित
- विकर्णों के प्रतिच्छेद बिंदु से संबंधित
- विकर्णों की लंबाइयों से संबंधित

वर्ग के गुण

पट्टियों को चलाकर, विभिन्न वर्ग बनाइए (आकृति 7.5) तथा विभिन्न कोणों, भुजाओं और रेखाखंडों को मापिए। निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए –



आकृति 7.5

सारणी E – वर्ग

क्रम	कोण का माप				विकर्ण के अनुदिश लंबाई						$\angle AOD$	$\angle DOC$	$\angle BOC$	$\angle BOA$
	$\angle 1$	$\angle 2$	$\angle 3$	$\angle 4$	AC	AO	OC	BD	BO	OD				
1.														
2.														
3.														

निष्कर्ष _____

1. भुजाओं से संबंधित
2. विकर्णों के प्रतिच्छेद बिंदु से संबंधित
3. कोणों से संबंधित
4. विकर्णों के बीच कोणों से संबंधित
5. विकर्णों की लंबाइयों से संबंधित

टिप्पणी – इसी प्रकार, पट्टियों को चलाकर, समलंब भी बनाए जा सकते हैं तथा उनके गुण ज्ञात किए जा सकते हैं।

क्रियाकलाप 8

जियोबोर्ड से क्षेत्रफल का ज्ञान

उद्देश्य

जियोबोर्ड पर विभिन्न आकार बनाना और उनके क्षेत्रफल ज्ञात करना।

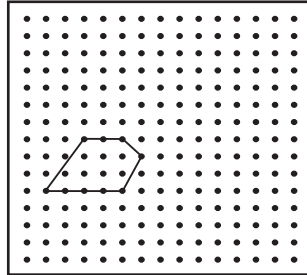
आवश्यक सामग्री

जियोबोर्ड, रबर बैंड, पिन।

कैसे करें?

1. रबर बैंड की सहायता से जियोबोर्ड पर एक अनियमित आकृति बनाइए, जैसा आकृति 8.1 में दर्शाया गया है।

आकृति 8.1



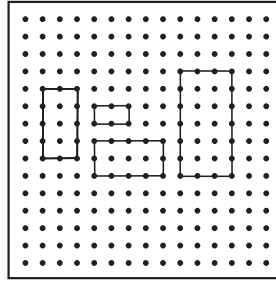
2. इस आकृति का क्षेत्रफल निम्नलिखित प्रकार से वर्गों को गिनकर ज्ञात कीजिए—
 - (क) इस आकृति द्वारा घेरे गए पूरे वर्गों को गिनिए और एक पूरे वर्ग के क्षेत्रफल को एक वर्ग इकाई मानिए।
 - (ख) अब उन वर्गों को गिनिए जिनके आधे से अधिक भाग इस आकृति से घिरे हैं। इनमें से प्रत्येक का क्षेत्रफल एक वर्ग इकाई मानिए।
 - (ग) अब उन वर्गों को गिनिए जिनके आधे भाग इस आकृति से घिरे हैं। इनमें से प्रत्येक का क्षेत्रफल आधा वर्ग इकाई मानिए।
 - (घ) उन वर्गों को छोड़ दीजिए जिनका आधे से कम भाग इस आकृति से घिरा है।

(ङ) चरणों (क), (ख) और (ग) में गिनी गई वर्ग इकाइयों के आधार पर, इनको जोड़ कर, दी गई आकृति का सन्निकट क्षेत्रफल आपको लगभग $7 + 1 + \frac{1}{2}(3) = 9\frac{1}{2}$ वर्ग इकाई प्राप्त होगा।

3. अब कुछ और अनियमित आकृतियाँ बनाइए और उनके क्षेत्रफल ज्ञात करने का प्रयास कीजिए।

आयत का क्षेत्रफल

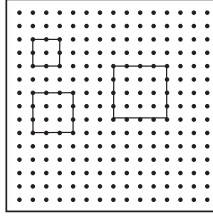
रबर बैंडों की सहायता से जियोबोर्ड पर आकृति 8.2 में दर्शाए अनुसार विभिन्न आयत बनाइए। प्रत्येक आयत में इकाई वर्गों को गिनिए और निम्नलिखित सारणी को पूरा कीजिए –



आकृति 8.2

क्रम संख्या	आयत में इकाई वर्गों की कुल संख्या	आयत की लंबाई	आयत की चौड़ाई	लंबाई × चौड़ाई
१.				
२.				
३.				
४.				

निष्कर्ष – आयत का क्षेत्रफल _____ वर्ग का क्षेत्रफल रबर बैंडों की सहायता से जियोबोर्ड पर विभिन्न वर्ग बनाइए जैसा कि आकृति 8.3 में दर्शाया गया है। इसमें इकाई वर्गों को गिनिए और सारणी को पूरा कीजिए –



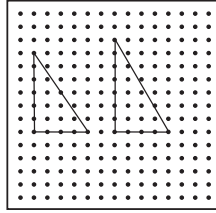
आकृति 8.3

क्रम संख्या	वर्ग में इकाई वर्गों की कुल संख्या	वर्ग की भुजा	भुजा × भुजा
1.			
2.			
3.			
4.			

निष्कर्ष – वर्ग का क्षेत्रफल _____

समकोण त्रिभुज का क्षेत्रफल

जियोबोर्ड पर, रबर बैंडों की सहायता से विभिन्न समकोण त्रिभुज बनाइए जैसा आकृति 8.4 में दर्शाया गया है। इकाई वर्गों को गिनिए और सारणी को भरिए :



आकृति 8.4

क्रम संख्या	समकोण त्रिभुज में इकाई वर्गों की कुल संख्या	ऊँचाई (h)	आधार (b)	$\frac{1}{2} (b \times h)$
1.				
2.				
3.				
4.				

निष्कर्ष – समकोण त्रिभुज का सन्निकट क्षेत्रफल _____

क्रियाकलाप 9

समांतर चतुर्भुज, त्रिभुज और समलंब के क्षेत्रफल

उद्देश्य

समांतर चतुर्भुज, त्रिभुज और समलंब के क्षेत्रफलों के लिए सूत्रों की खोज करना।

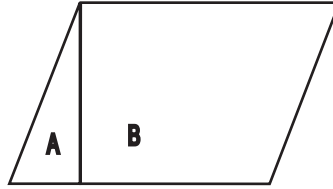
आवश्यक सामग्री

कोरूगटेड शीट में से काटे गए विभिन्न आकारों के कटआउट तथा कनेक्टर।

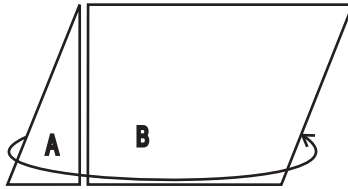
कैसे करें ?

1. समांतर चतुर्भुज

(क) कोरूगटेड शीट के दो भागों A और B से मिला कर एक उपयुक्त माप का समांतर चतुर्भुज आकृति 9.1 में दर्शाए अनुसार बनाया गया है, जिसमें भाग A एक समकोण त्रिभुज है।

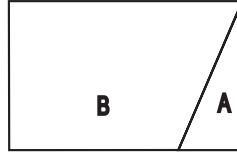


आकृति 9.1



आकृति 9.2

(ख) भाग A को अलग कीजिए (आकृति 9.2) और भाग B के साथ नीचे आकृति 9.3 में दर्शाए अनुसार लगाइए। आपको एक आयत प्राप्त होगा। क्या इस प्रकार प्राप्त आयत का क्षेत्रफल समांतर चतुर्भुज के क्षेत्रफल के बराबर होगा?

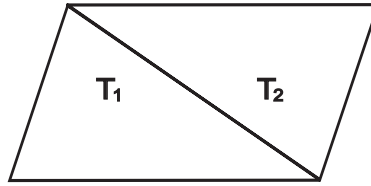


आयत
आकृति 9.3

निष्कर्ष – समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = का क्षेत्रफल
=
=

2. त्रिभुज

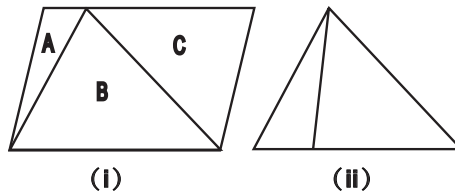
(क) दो सर्वांगसम त्रिभुजों T1 और T2 के कटआउटों को इस प्रकार लगाइए कि एक समांतर चतुर्भुज बन जाए, जैसा आकृति 9.4 में दर्शाया गया है।



आकृति 9.4

निष्कर्ष – त्रिभुज (T1 या T2) का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}$ _____ का क्षेत्रफल

(ख) एक समांतर चतुर्भुज तथा तीन त्रिभुजाकार टुकड़े A, B और C ऐसे लीजिए कि समांतर चतुर्भुज इन त्रिभुजाकार टुकड़ों से पूर्णतया ढक जाए, जैसा आकृति 9.5(i) में दर्शाया गया है।



आकृति 9.5

त्रिभुजाकार टुकड़े A और C मिल कर भी त्रिभुजाकार टुकड़े B को पूर्णतया ढक लेते हैं [आकृति 9.5(ii)]।

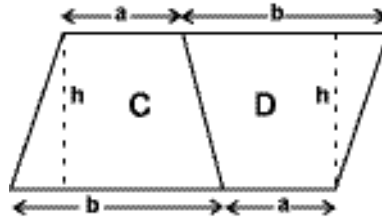
निष्कर्ष - ΔB का क्षेत्रफल = ΔA का क्षेत्रफल + ΔC का क्षेत्रफल

समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = $2 \times \Delta B$ का क्षेत्रफल

ΔB का क्षेत्रफल = _____

3. समलंब

(क) समांतर भुजाओं a और b तथा ऊँचाई h वाले दो सर्वांगसम समलंबों C और D की सहायता से एक समांतर चतुर्भुज बनाइए, जैसा कि आकृति 9.6 में नीचे दर्शाया गया है -



आकृति 9.6

निष्कर्ष -

समलंब C का क्षेत्रफल = समलंब D का क्षेत्रफल

समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल = _____ का क्षेत्रफल
+ _____ का क्षेत्रफल

अतः, समलंब का क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times$ _____ का क्षेत्रफल
= $\frac{1}{2} \times (a+b) \times$

टिप्पणी - विद्यार्थियों को समांतर चतुर्भुजों, समलंबों और त्रिभुजों के और अधिक कटआउटों को बनाने के लिए प्रोत्साहित कीजिए, ताकि वे विभिन्न आकारों के क्षेत्रफलों परस्पर आंतरिक संबंध ज्ञात कर सकें।

क्रियाकलाप 10

एक वृत्त का क्षेत्रफल

उद्देश्य

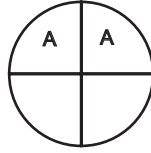
त्रिज्या r के वृत्त के क्षेत्रफल के लिए सूत्र की खोज करना।

आवश्यक सामग्री

प्लास्टिक की कोरूगेटेड वृत्ताकार शीटें, जिन्हें 4, 6, 8, 12 और 16 बराबर भागों में बाँटा गया है (त्रिज्यखंडों में)।

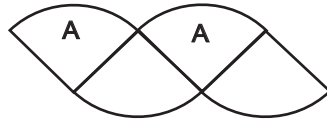
कैसे करें?

1. चार त्रिज्यखंड लीजिए जिनमें से आधे, अर्थात् दो को A से नामांकित किया गया है। इन्हें कनेक्टरों की सहायता से एक वृत्त के रूप में व्यवस्थित कीजिए (आकृति 10.1)।



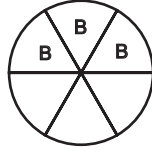
आकृति 10.1

2. अब, इन त्रिज्यखंडों को पुनर्व्यवस्थित करके नीचे दी आकृति के रूप में रखिए (आकृति 10.2)।



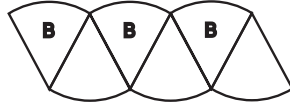
आकृति 10.2

3. अब 6 त्रिज्यखंडों को, जिनमें से आधे (अर्थात् 3) B द्वारा नामांकित हैं, एक वृत्त के रूप में व्यवस्थित कीजिए, जैसा कि आकृति 10.3 में दर्शाया गया है।



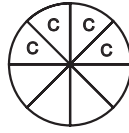
आकृति 10.3

4. इन त्रिज्यखंडों को पुनर्व्यवस्थित करके नीचे दर्शाए आकार के रूप में रखिए (आकृति 10.4)।



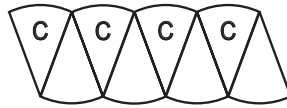
आकृति 10.4

5. अब आठ त्रिज्यखंडों को, जिनमें से आधे (अर्थात् 4) C द्वारा नामांकित हैं, एक वृत्त के रूप में व्यवस्थित कीजिए, जैसा कि आकृति 10.5 में दर्शाया गया है।



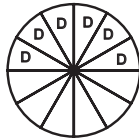
आकृति 10.5

6. इन त्रिज्यखंडों को पुनर्व्यवस्थित करके नीचे दर्शाए आकार के रूप में रखिए (आकृति 10.6)।



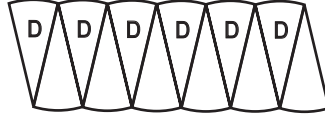
आकृति 10.6

7. अब 12 त्रिज्यखंडों को, जिनमें से आधे (अर्थात् 6) D से नामांकित हैं, एक वृत्त के रूप में व्यवस्थित कीजिए, जैसा कि आकृति 10.7 में दर्शाया गया है।



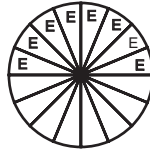
आकृति 10.7

8. इन त्रिज्यखंडों को पुनर्व्यवस्थित करके नीचे दर्शाए आकार के रूप में रखिए (आकृति 10.8)।



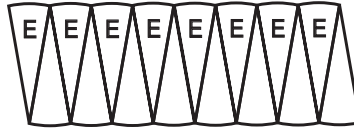
आकृति 10.8

9. अब, 16 त्रिज्यखंडों को जिनमें से आधे (अर्थात् 8) E से नामांकित हैं, एक वृत्त के रूप में व्यवस्थित कीजिए, जैसा कि आकृति 10.9 में दर्शाया गया है।



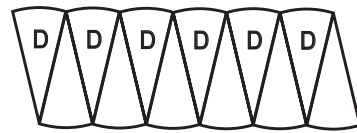
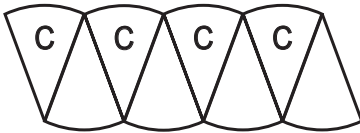
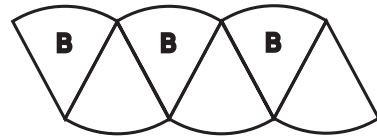
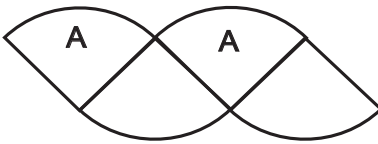
आकृति 10.9

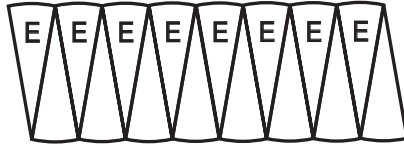
10. इन त्रिज्यखंडों को पुनर्व्यवस्थित करके, नीचे दर्शाए आकार के रूप में रखिए (आकृति 10.10)।



आकृति 10.10

11. आकृतियों 10.2, 10.4, 10.6, 10.8 और 10.10 को ध्यानपूर्वक देखिए।





निष्कर्ष – आप देखते हैं? जैसे-जैसे बराबर त्रिज्यखंडों की संख्या बढ़ती है, वैसे वैसे इस आकृति का आकार एक आयत बनता जाता है।

$$\text{वृत्त का क्षेत्रफल} = \text{आयत की } L \times B = \left(\frac{1}{2} \times 2\pi r\right) \times r = \pi r^2$$

टिप्पणी – विद्यार्थियों को वृत्त 32 या 64 भाग लेने के लिए प्रोत्साहित कीजिए।

क्रियाकलाप 11

विभिन्न परिपेक्ष्यों से ठोस वस्तुओं के दृश्य देखना तथा उनके पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन ज्ञात करना

उद्देश्य

इकाई (मात्रक) घनों से बने विभिन्न ठोस आकारों, उनके विभिन्न दृश्यों, पृष्ठीय क्षेत्रफलों और आयतनों के बारे में जानना।

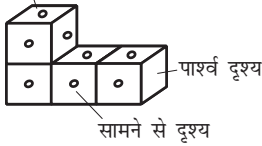
आवश्यक सामग्री

इकाई (मात्रक) लंबाई की भुजा वाले प्लास्टिक के 64 घन।

कैसे करें?

1. कुछ इकाई घन लीजिए तथा उन्हें नीचे दर्शाए अनुसार व्यवस्थित करके विभिन्न आकार बनाइए –

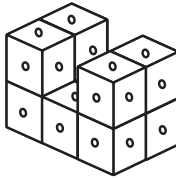
ऊपर से दृश्य



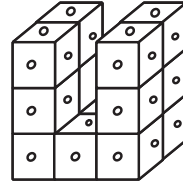
आकृति 11.1



आकृति 11.2



आकृति 11.3



आकृति 11.4

2. इन आकृतियों में से प्रत्येक में, इसका ऊपर से दृश्य, सामने से दृश्य और पार्श्व दृश्य प्रेक्षित कीजिए तथा फिर इन्हें खींचिए।

आकृति 11.1 के लिए—

_____ _____ _____
ऊपर से दृश्य सामने से दृश्य पार्श्व दृश्य

टिप्पणी – विद्यार्थियों को विभिन्न ठोसों को विभिन्न परिपेक्ष्यों से देखने और फिर उनके दृश्य खींचने के लिए प्रोत्साहित कीजिए।

आकृति 11.2 के लिए—

_____ _____ _____
ऊपर से दृश्य सामने से दृश्य पार्श्व दृश्य

आकृति 11.3 के लिए—

_____ _____ _____
ऊपर से दृश्य सामने से दृश्य पार्श्व दृश्य

आकृति 11.4 के लिए—

_____ _____ _____
ऊपर से दृश्य सामने से दृश्य पार्श्व दृश्य

3. आयतन

आप विभिन्न ठोसों के आयतन किस प्रकार ज्ञात करेंगे? क्या आप एक घन का आयतन जानते हैं?

आकृति 11.1 के लिए आयतन = _____

आकृति 11.2 के लिए आयतन = _____

आकृति 11.3 के लिए आयतन = _____
 आकृति 11.4 के लिए आयतन = _____

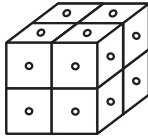
4. पृष्ठीय क्षेत्रफल

उपरोक्त आकारों के पृष्ठीय क्षेत्रफलों को देखिए।

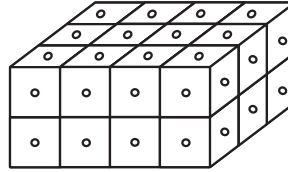
आकृति 11.1 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल =
 आकृति 11.2 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल =
 आकृति 11.3 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल =
 आकृति 11.4 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल =

5. घन और घनाभों के आयतन और पृष्ठीय क्षेत्रफल

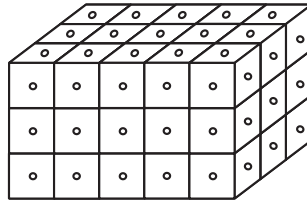
इकाई घनों की सहायता से, विभिन्न मापों के घन और घनाभ बनाइए, जैसा कि आकृति 11.5, आकृति 11.6 और आकृति 11.7 में दर्शाया गया है।



आकृति 11.5



आकृति 11.6



आकृति 11.7

उपरोक्त घनों और घनाभों का आयतन ज्ञात कीजिए।

आकृति 11.5 के लिए, आयतन = _____ × _____ × _____
 = _____

आकृति 11.6 के लिए, आयतन = _____ × _____ × _____
 = _____

आकृति 11.7 के लिए, आयतन = _____ × _____ × _____
 = _____

7. इन घन और घनाभों के पृष्ठीय क्षेत्रफलों को देखिए और फिर लिखिए।

आकृति 11.5 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल = _____ = $6 \times$ _____

आकृति 11.6 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल = _____ = $2 \times$ (____ + ____ + ____)

आकृति 11.7 के लिए, पृष्ठीय क्षेत्रफल = _____ = $2 \times$ (____ + ____ + ____)

टिप्पणी – ये दिए हुए घन और घनाभ उदाहरण हैं विद्यार्थियों को अन्वेषण करने, बहुत से बनाने तथा उनके पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन जानने के लिए प्रोत्साहित करने के लिए।

क्रियाकलाप 12

ठोस आकारों के जाल

उद्देश्य

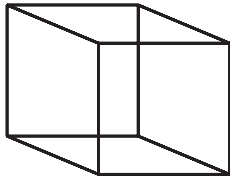
ठोसों के दिए हुए जालों (nets) को मोड़ना और उनके द्वारा बनने वाले ठोस आकारों को जानना।

आवश्यक सामग्री

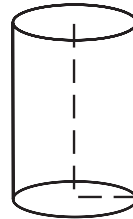
घनों, घनाभों, शंकुओं, बेलनों, प्रिज्मों और पिरामिडों के जाल।

कैसे करें ?

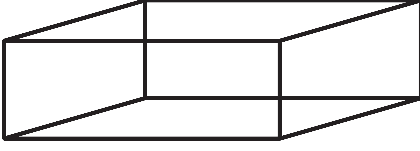
1. विभिन्न ठोस आकारों के दिए हुए जालों को मोड़िए तथा विभिन्न ठोसों, जैसे घन, घनाभ, शंकु, बेलन, प्रिज्म (आधार त्रिभुज या षड्भुज) तथा पिरामिड (आधार वर्ग या त्रिभुज) बनाए जा सकने की संभावनाओं के बारे में जानकारी प्राप्त कीजिए।
2. इनको देख कर घन और घनाभ के कुल पृष्ठीय क्षेत्रफलों तथा बेलन के वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल और कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल के लिए सूत्रों को खोजने का प्रयत्न कीजिए।
3. इन जालों का विभिन्न विधियों से प्रयोग करते हुए, उपरोक्त प्रकार के कुछ अन्य ठोस बनाने का प्रयत्न कीजिए।
4. घन, घनाभ, प्रिज्म और पिरामिड के लिए, आयलर का सूत्र सत्यापित करने का प्रयत्न कीजिए।



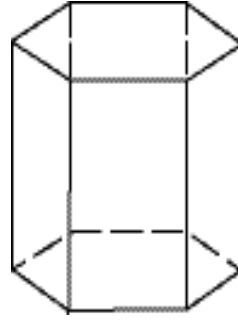
आकृति 12.1 (घन)



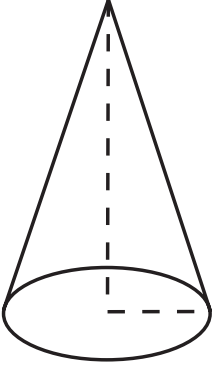
आकृति 12.2 (बेलन)



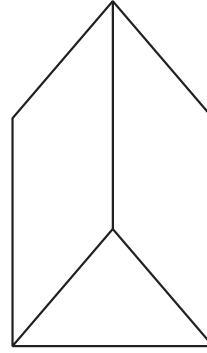
आकृति 12.3 (घनाभ)



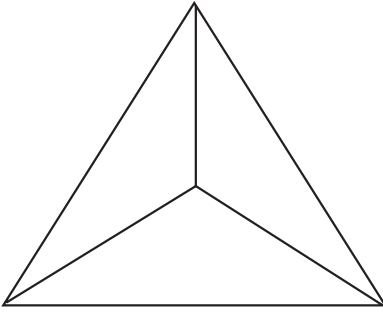
आकृति 12.4 (षट्कोणीय प्रिज़्म)



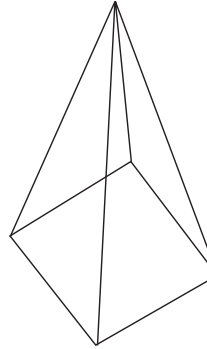
आकृति 12.5 (शंकु)



आकृति 12.6 (प्रिज़्म)

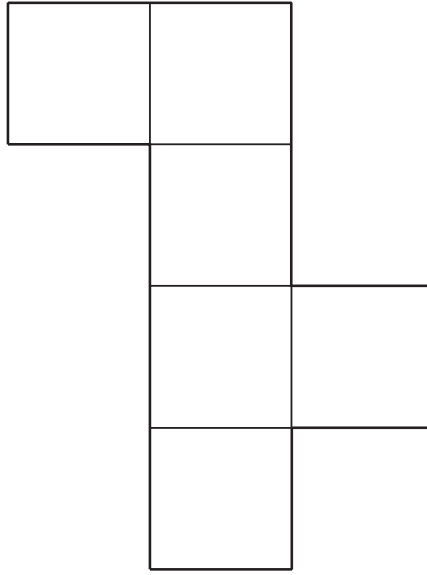


आकृति 12.7 (त्रिकोणीय पिरामिड)

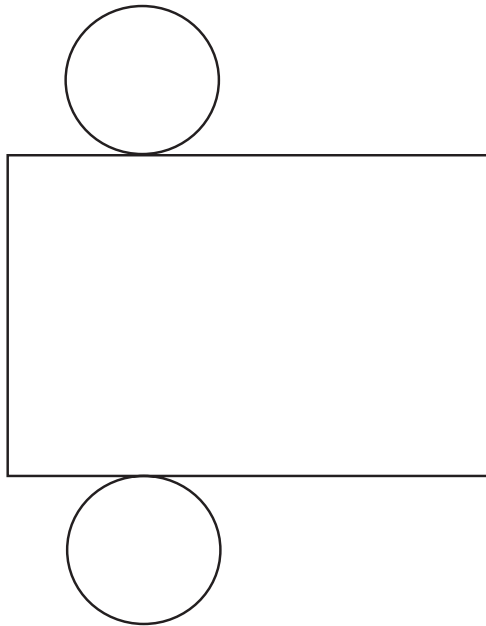


आकृति 12.8 (वर्गाकार पिरामिड)

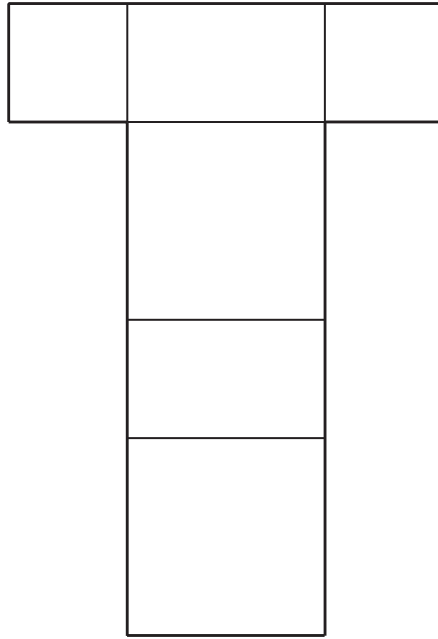
टिप्पणी – विद्यार्थियों को प्रोत्साहित कीजिए कि वे मोटे कागज पर जाल अनुरेखित करें तथा उन्हें विभिन्न प्रकार से मोड़कर खोखले ठोस बनाने की पहचान करें। विद्यार्थियों को इसके लिए भी प्रोत्साहित करें कि वे घन या घनाभ के आकारों के कार्ड बोर्ड बॉक्सों को खोलें तथा दर्शाए गए जालों से विभिन्न जालों की रचना करें।



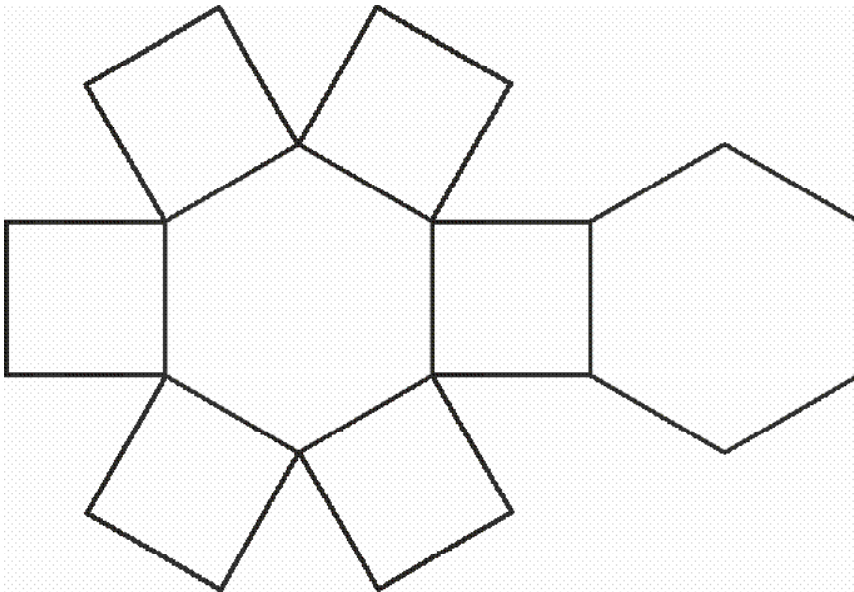
आकृति 12.1 के घन का जाल



आकृति 12.2 के बेलन का जाल

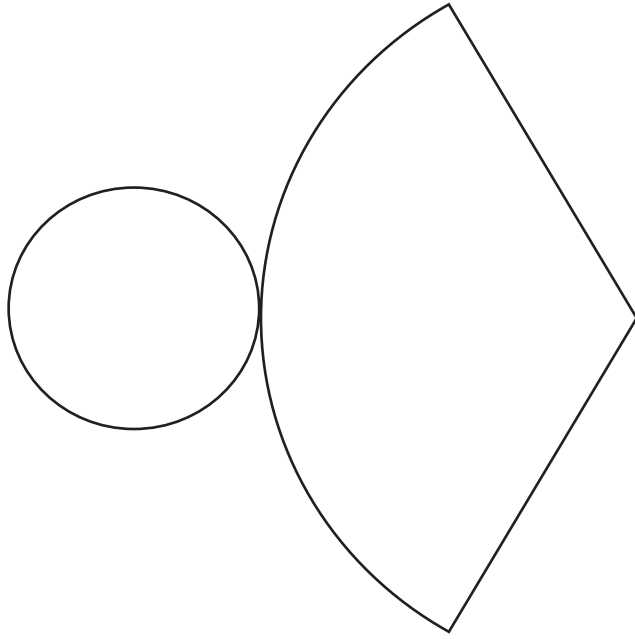


आकृति 12.3 के घनाभ का जाल

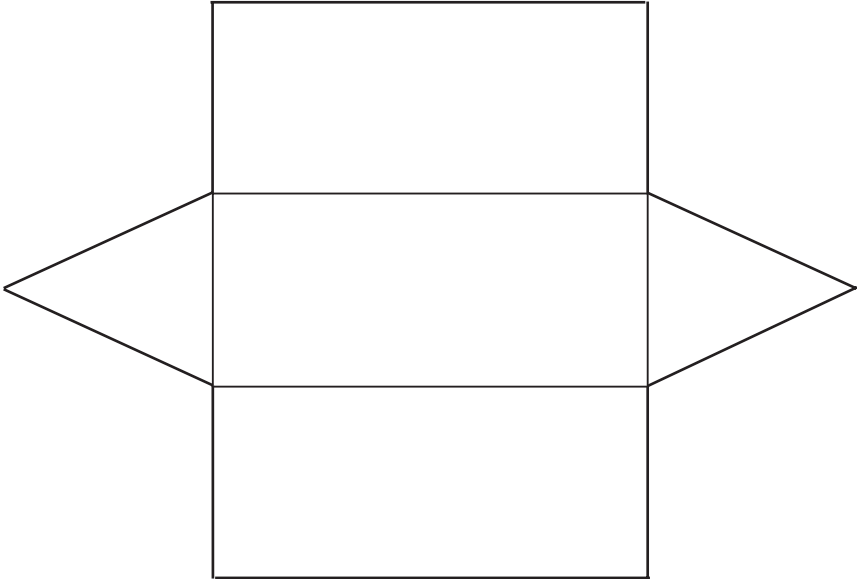


आकृति 12.4 षट्कोणीय पिरामिड का जाल

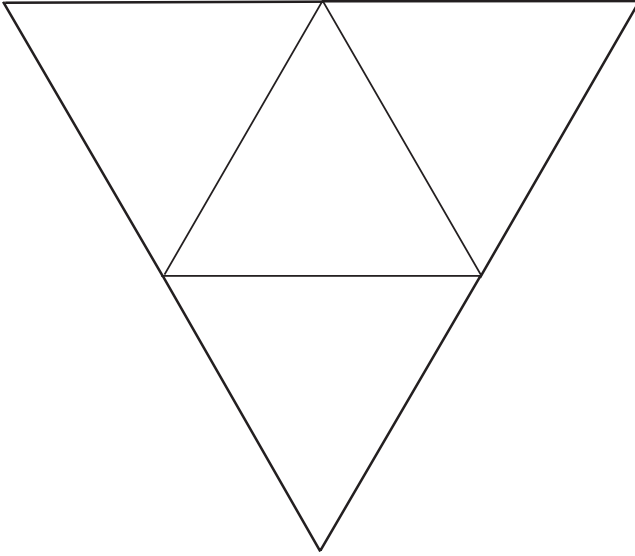




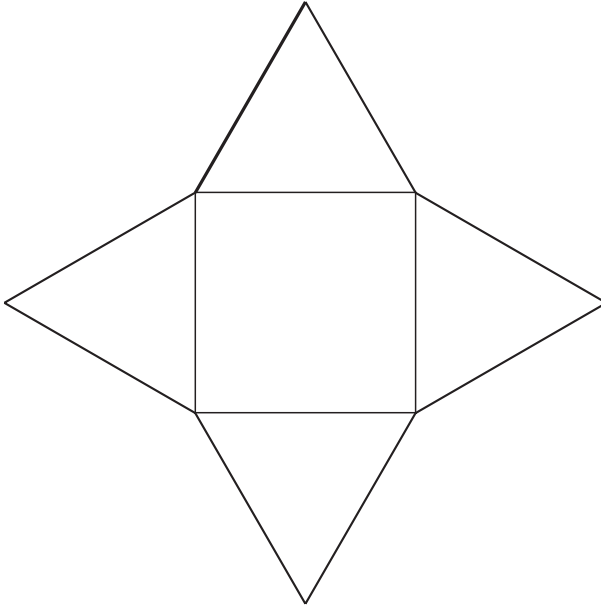
आकृति 12.5 के शंकु का जाल



आकृति 12.6 के प्रिज़म का जाल



आकृति 12.7 त्रिकोणीय पिरामिड का जाल



आकृति 12.8 वर्गाकार पिरामिड का जाल



संलग्न पत्र-1

1 से 100 तक की संख्याओं के गुणनखंड

संख्या	गुणनखंड	संख्या	गुणनखंड	संख्या	गुणनखंड
1	1	36	1,2,3,4,6,9,12,18,36	70	1,2,5,7,10,14,35,70
2	1,2	37	1,37	71	1,71
3	1,3	38	1,2,19,38	72	1,2,3,4,6,8,9,12,18,24,36,72
4	1,2,4	39	1,3,13,39	73	1,73
5	1,5	40	1,2,4,5,8,10,20,40	74	1,2,37,74
6	1,2,3,6	41	1,41	75	1,3,5,15,25,75
7	1,7	42	1,2,3,6,7,14,21,42	76	1,2,4,19,38,76
8	1,2,4,8	43	1,43	77	1,7,11,77
9	1,3,9	44	1,2,4,11,22,44	78	1,2,3,6,13,26,39,78
10	1,2,5,10	45	1,3,5,9,15,45	79	1,79
11	1,11	46	1,2,23,46	80	1,2,4,5,8,10,16,20,40,80
12	1,2,3,4,6,12	47	1,47	81	1,3,9,27,81
13	1,13	48	1,2,3,4,6,8,12,16,24,48	82	1,2,41,82
14	1,2,7,14	49	1,7,49	83	1,83
15	1,3,5,15	50	1,2,5,10,25,50	84	1,2,3,4,6,7,12,14,21,28,42,84
16	1,2,4,8,16	51	1,3,17,51	85	1,5,17,85
17	1,17	52	1,2,4,13,26,52	86	1,2,43,86
18	1,2,3,6,9,18	53	1,53	87	1,3,29,87
19	1,19	54	1,2,3,6,9,18,27,54	88	1,2,4,8,11,22,44,88
20	1,2,4,5,10,20	55	1,5,11,55	89	1,89
21	1,3,7,21	56	1,2,4,7,8,14,28,56	90	1,2,3,5,6,9,10,15,18,30,45,90
22	1,2,11,22	57	1,3,19,57	91	1,7,13,91
23	1,23	58	1,2,29,58	92	1,2,4,23,46,92
24	1,2,3,4,6,8,12,24	59	1,59	93	1,3,31,93
25	1,5,25	60	1,2,3,4,5,6,10,12,15,20,30,60	94	1,2,47,94
26	1,2,13,26	61	1,61	95	1,5,19,95
27	1,3,9,27	62	1,2,31,62	96	1,2,3,4,6,8,12,16,24,32,48,96
28	1,2,4,7,14,28	63	1,3,7,9,21,63	97	1,97
29	1,29	64	1,2,4,8,16,32,64	98	1,2,7,14,49,98
30	1,2,3,5,6,10,15,30	65	1,5,13,65	99	1,3,9,11,33,99
31	1,31	66	1,2,3,6,11,22,33,66	100	1,2,4,5,10,20,25,50,100
32	1,2,4,8,16,32	67	1,67		
33	1,3,11,33	68	1,2,4,17,34,68		
34	1,2,17,34	69	1,3,23,69		
35	1,5,7,35				

खेल 1

संख्याओं के गुणनखंड

उद्देश्य

दिए हुए संग्रह में से एक दी हुई संख्या के गुणनखंडों को पहचानना।

आवश्यक सामग्री

मोटे गत्ते की शीटों में से बनाए गए 100 कार्ड जिन पर 1 से 100 तक संख्याएँ लिखी हुई हैं। एक शीट जिस पर 1 से 100 तक की संख्याओं के गुणनखंड लिखे हुए हैं।


नियम –

- (क) दो खिलाड़ी एक रैफ़री के साथ खेल सकते हैं?
- (ख) पहला खिलाड़ी एक संख्या कार्ड उठाता है तथा दूसरा खिलाड़ी उन सभी कार्डों को उठाता है, जिन पर पहले खिलाड़ी द्वारा उठाई गई संख्या के गुणनखंड अंकित हैं।
- (ग) अब पहला खिलाड़ी दोबारा एक संख्या का कार्ड उठाता है तथा दूसरा खिलाड़ी उसके गुणनखंड उठाता है। (जो भी उपलब्ध हों)।
- (घ) वह खिलाड़ी जिसके कार्डों की संख्याओं का योग सबसे अधिक होगा वह विजयी घोषित होता है।

कैसे करें ?

उदाहरण

1. पहला खिलाड़ी एक कार्ड मेज पर से उठाता है (मान लीजिए 36) और अपने पास रख लेता है।
2. दूसरा खिलाड़ी वे कार्ड उठाता है जिन पर 36 के गुणनखंड लिखे हों (1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18)। वह इन कार्डों को अपने पास रख लेता है।
3. अब दूसरा खिलाड़ी एक अन्य कार्ड (मान लीजिए 28) उठाता है और अपने पास रख लेता है।
4. अब पहला खिलाड़ी उन कार्डों को उठाता है, जिन पर 28 के गुणनखंड लिखे हों (केवल 7 और 14, क्योंकि 1, 2, 4 पहले ही उठाए जा चुके हैं)। इस प्रकार खेल जारी रहता है। जब सभी कार्ड उठा लिए जाते हैं, तब प्रत्येक खिलाड़ी अपने पास रखे कार्डों पर लिखी संख्याओं को जोड़ता है। जिसका योग अधिक होगा, वही विजयी घोषित होगा।



टिप्पणी – खेल के दौरान निम्नलिखित प्रकार की गलतियाँ हो सकती हैं। इनके लिए प्रारंभ में ही आपसी सहमति से उपयुक्त दंड व्यवस्था तय कर लेनी चाहिए।

1. खिलाड़ी वह कार्ड चुन ले जो दी हुई संख्या का गुणनखंड न हो।
2. कार्ड उठाते समय, खिलाड़ी कुछ गुणनखंडों वाले कार्डों को उठाना भूल जाए।

खेल-2

पूर्णाकों पर संक्रियाएँ

उद्देश्य

पूर्णाकों पर संक्रियाओं को समझना।

आवश्यक सामग्री

- वर्गों में विभाजित एक बोर्ड जिन में -104 से +104 तक संख्याएँ लिखी हैं।
- एक थैला जिसमें दो नीले और दो लाल पासे रखे हैं जिनके फलकों पर क्रमशः 1 से 6 तक बिंदु या संख्याएँ अंकित हैं। प्रत्येक नीले पासे पर अंकित संख्याएँ ऋणात्मक पूर्णांक प्रदर्शित करती हैं तथा प्रत्येक लाल पासे पर अंकित संख्याएँ धनात्मक पूर्णांक प्रदर्शित करती हैं।
- विभिन्न रंगों के काउंटर्स

कैसे करें?

बोर्ड

104	103	102	101	100	99	98	97	96	95	94
83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16
-27	-26	-25	-24	-23	-22	-21	-20	-19	-18	-17
-28	-29	-30	-31	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38
-49	-48	-47	-46	-45	-44	-43	-42	-41	-40	-39
-50	-51	-52	-53	-54	-55	-56	-57	-58	-59	-60
-71	-70	-69	-68	-67	-66	-65	-64	-63	-62	-61
-72	-73	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-82
-93	-92	-91	-90	-89	-88	-87	-86	-85	-84	-83
-94	-95	-96	-97	-98	-99	-100	-101	-102	-103	-104

खेल संख्या 2.1

1. दो खिलाड़ी खेल को खेलेंगे। प्रत्येक खिलाड़ी अपना काउंटर शून्य (0) पर रखता है।
2. खेल किसी एक सक्रिया, उदाहरणार्थ 'गुणन' या 'जोड़' या 'घटाने' के लिए खेला जा सकता है। इसका अर्थ है कि जो भी संख्याएँ हों उन गुणन की ही सक्रियाएँ होंगी, यदि खेल गुणन के लिए खेला जा रहा है।
3. पहला खिलाड़ी थैले में से दो पासे निकालता है और उनको फेंक कर पासों पर आई संख्याओं को देखता है। मान लीजिए कि उसने दोनों पासों से नीले निकाले हैं और इन पासों पर 4 और 3 प्राप्त किए हैं। ये (-4) और (-3) निरूपित करते हैं। इसके बाद वह गुणनफल $(-4) \times (-3) = (+12)$ ज्ञात करता है और अपना काउंटर बोर्ड के ऊपर (12) पर रखता है।
4. दूसरा खिलाड़ी एक लाल पासा और एक नीला पासा थैले में से निकालता है और उन्हें फेंकने पर उसे क्रमशः संख्याएँ 3 और 4 प्राप्त होती हैं। ये क्रमशः $(+3)$ और (-4) निरूपित करती हैं। इसलिए वह $(+3) \times (-4) = (-12)$ प्राप्त करता है तथा अपना काउंटर (-12) पर रखता है।
5. अब, पुनः पहला खिलाड़ी एक लाल पासा और एक नीला पासा निकालता है तथा उन्हें फेंकने पर क्रमशः संख्याएँ 5 और 4 प्राप्त करता है। इसलिए वह $(+5) \times (-4) = (-20)$ प्राप्त करता है। वह अपना काउंटर 12 से -104 की ओर चल कर $(12) + (-20) = -8$ पर रखता है।
6. खेल जारी रहता है। वह व्यक्ति जो पहले -104 या 104 पर पहुँचेगा विजेता घोषित होगा।

टिप्पणी – 1. खिलाड़ियों द्वारा प्राप्त किए गए गुणनफल सदैव सही नहीं होंगे। जो व्यक्ति रैफरी का कार्य कर रहा है उसे इसे एक गलती मानना चाहिए। ऐसी गलतियों के लिए, पहले से ही उचित दंड का निर्णय ले लिया जाना चाहिए।

2. ऐसा ही खेल पूर्णाकों के 'जोड़ने' या 'घटाने' के लिए भी खेला जा सकता है।

टिप्पणी

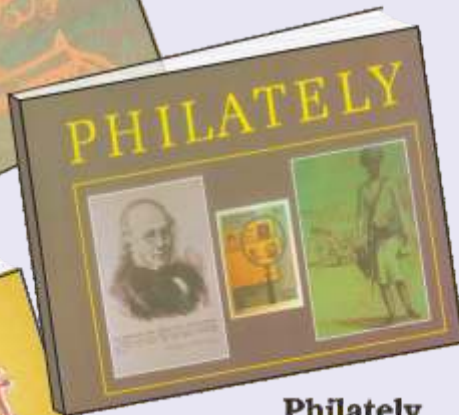
टिप्पणी



भारत की खोज

जवाहरलाल नेहरू

रु. 35.00 पृष्ठ 185



Philately

S.P. Chatterjee

Rs 26.50 Pages 92

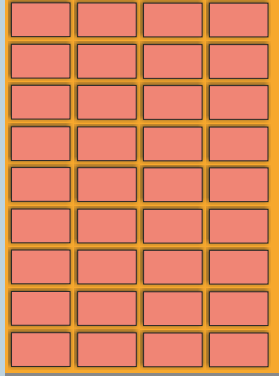


गांधी जी के आश्रम में

डॉ. प्रभाकर माचवे

रु. 6.50 पृष्ठ 84

अधिक जानकारी के लिए कृपया www.ncert.nic.in देखिए अथवा कॉपीराइट पृष्ठ पर दिए गए पत्तों पर व्यापार प्रबंधक से संपर्क करें।



1338

विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी
NCERT

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

ISBN : 978-93-5292-878-1