

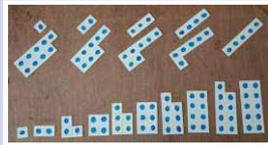
भ्रमण मैथ स्पेस का

रेडी 1... 2... 3...

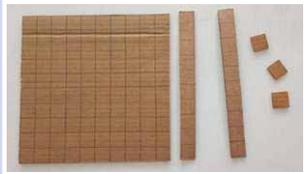
अंकगणित : गिनती से लेकर माप तक



गणक



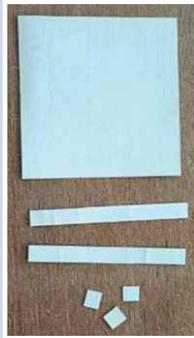
दहाई
(हाथ से बने और
सावधानीपूर्वक चुने गए आयाम)



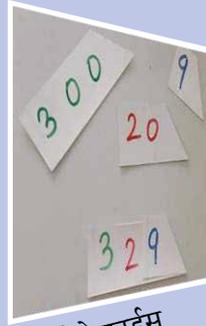
फ़ाउण्डेशन स्टेज के लिए बड़ी FLU



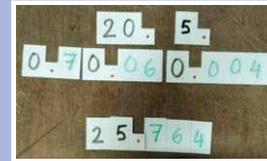
प्रारम्भिक चरण के लिए छोटी FLU



दाशमिक FLU



ऐरो कार्ड्स



दाशमिक ऐरो कार्ड्स

भिन्नों के लिए
जोड़-तोड़...



भिन्न-पट्टियाँ



लैपटॉप के खाली कार्डबोर्ड बॉक्सों को चाबियाँ रखने वाले बॉक्स में बदलना : हमें हाल ही में ऐसे 40 बॉक्स बनाने का ऑर्डर मिला। हमने इसकी डिज़ाइन को लेकर विभिन्न सम्भावनाओं को खँगाला। प्राप्त फ़ीडबैक के बाद डिज़ाइन को अन्तिम रूप दिया और 3 दिनों के भीतर सभी बॉक्स तैयार करके दे दिए!

हमें बहुत गर्व है कि लैपटॉप बॉक्स की लॉकिंग सुविधा बरकरार रखते हुए उसे काटने का मूल विचार एक बीएससी-बीएड गणित के विद्यार्थी द्वारा पेश किया गया, जो हाल ही में मैथ स्पेस टीम में शामिल हुआ था!

आकार और क्षेत्र

... कुछ और



भिन्न के भाग



बीजगणितीय टाइलें



त्रिभुज किट

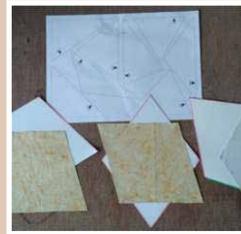


ज्यामितीय आकृतियों एवं
टैनग्राम के साथ खेलना



गणितीय सामग्रियाँ रखने
के लिए बनाए गए बॉक्स
और पैकेट

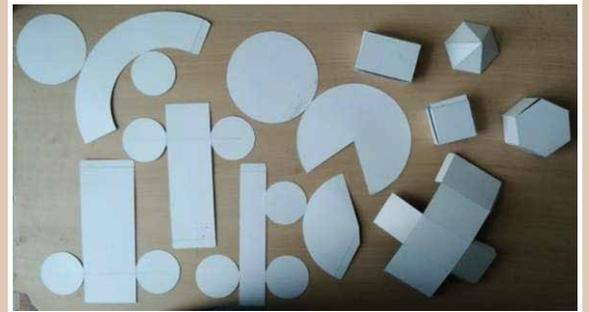
ज्यामिति और क्षेत्रमिति किट



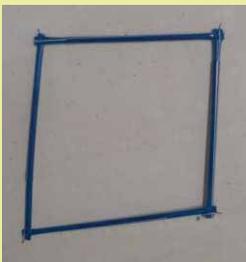
काटे गए भाग



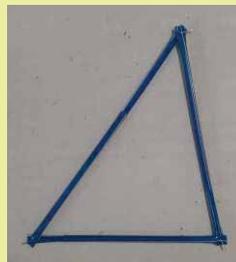
स्ट्रॉ से बने मॉडल



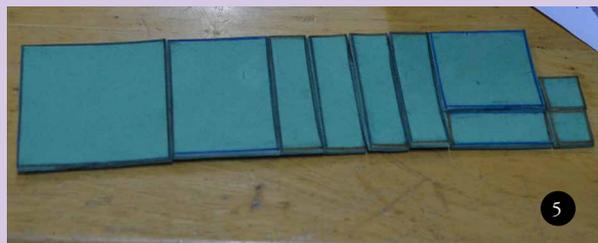
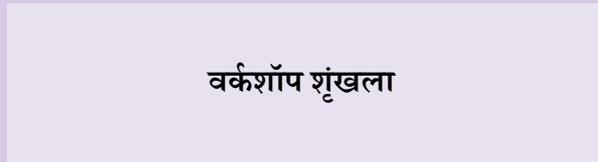
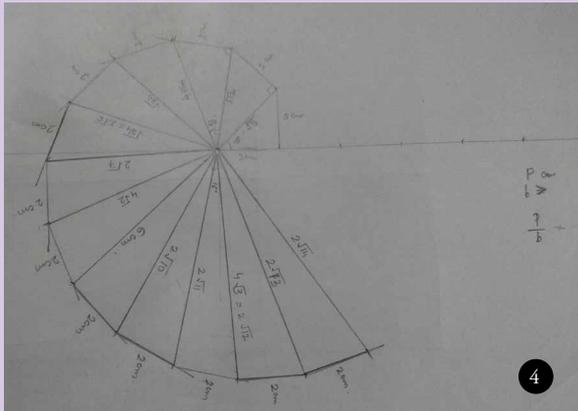
आकृति बनानेवाले मोड़दार आधार कागज़ या आकृति-जाल



एकल मॉडल, सभी सम्भावित
चतुर्भुज



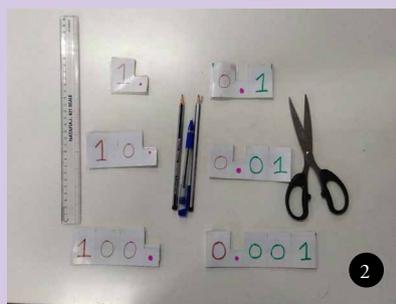
इसी तरह का मॉडल त्रिभुजों के
लिए – कुछ साल बाद आया!



- 1 प्राथमिक गणित कार्यशाला
- 2 स्टेशनरी और Mat(h)erials सहित ट्रे
- 3 प्राथमिक शृंखला के बाद 3-दिवसीय अन्वेषण कार्यशाला। A4 पेपर बॉक्स के कवर को ट्रे के रूप में इस्तेमाल करने पर ध्यान दें।
- 4 उच्च प्राथमिक शृंखला के दौरान एक प्रतिभागी द्वारा बनाया गया वर्गमूल सर्पिल; इस सर्पिल से उपजे विचार ने एक प्रतिभागी द्वारा लिखे गए एक लेख का रूप लिया, जिसने इस शृंखला के बाद 3-दिवसीय अन्वेषण कार्यशाला के बाद एक लो फ्लोर हाई सीलिंग (LFHC) लेख तैयार किया (दोनों लेखों के लिंक के लिए सन्दर्भ देखें)।
- 5 बीजगणितीय समानताओं (द्विघात) के लिए मॉडल : प्रत्येक प्रतिभागी ने दोपहर के भोजन के बाद ये मॉडल तैयार किए, यह सत्र mat(h)erials तैयार करने के लिए आरक्षित था।

मैथ स्पेस ने 2015-2018 तक हर महीने एक दिवसीय कार्यशालाओं की तीन शृंखलाएँ संचालित कीं, जिनमें प्राथमिक (कक्षा 1-5), उच्च प्राथमिक (कक्षा 6-8) और माध्यमिक (9-10) प्रत्येक के लिए लगभग 7-9 सत्र थे। दोपहर के भोजन के बाद के सत्र आमतौर पर गणितीय सामग्री तैयार करने के लिए होते थे, प्रत्येक स्कूल के लिए सामग्री का एक सेट। प्राथमिक और उच्च प्राथमिक शृंखला के बाद गर्मियों की छुट्टियों के दौरान 3-दिवसीय अन्वेषण कार्यशालाएँ आयोजित की गईं।

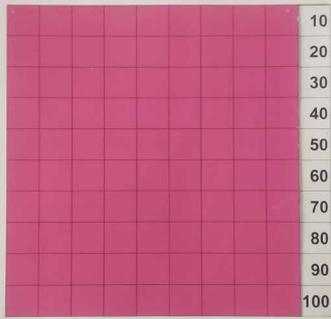
मैथ स्पेस को कई राज्यों के सरकारी स्कूल के शिक्षकों के साथ कई कार्यशालाएँ आयोजित करने के लिए आमंत्रित किया गया था, जिसमें Mat(h)erials तैयार करने पर विशेष जोर दिया गया था।



- 1 उत्तरकाशी में सरकारी स्कूल के शिक्षकों द्वारा भिन्न के लिए बनाई सामग्री
- 2 उधम सिंह नगर में शिक्षकों द्वारा बनाए गए दशमलव ऐरो कार्ड

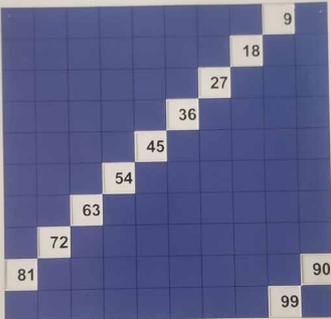
सीएमडी - Mat(h)erials

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 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 |



| | | | | | | | | | |
|--|--|--|----|--|--|--|--|--|-----|
| | | | 5 | | | | | | 10 |
| | | | 15 | | | | | | 20 |
| | | | 25 | | | | | | 30 |
| | | | 35 | | | | | | 40 |
| | | | 45 | | | | | | 50 |
| | | | 55 | | | | | | 60 |
| | | | 65 | | | | | | 70 |
| | | | 75 | | | | | | 80 |
| | | | 85 | | | | | | 90 |
| | | | 95 | | | | | | 100 |

| | | | | |
|----|----|----|----|-----|
| 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| 32 | 34 | 36 | 38 | 40 |
| 42 | 44 | 46 | 48 | 50 |
| 52 | 54 | 56 | 58 | 60 |
| 62 | 64 | 66 | 68 | 70 |
| 72 | 74 | 76 | 78 | 80 |
| 82 | 84 | 86 | 88 | 90 |
| 92 | 94 | 96 | 98 | 100 |



| | | | |
|----|----|----|----|
| | 3 | 6 | 9 |
| 12 | 15 | 18 | |
| 21 | 24 | 27 | 30 |
| | 33 | 36 | 39 |
| 42 | 45 | 48 | |
| 51 | 54 | 57 | 60 |
| | 63 | 66 | 69 |
| 72 | 75 | 78 | |
| 81 | 84 | 87 | 90 |
| | 93 | 96 | 99 |




फ्रेम द्वारा गुणज और सामान्य गुणज/समापवर्त्य खोजना – भाज्यता नियमों की ओर ले जाता है

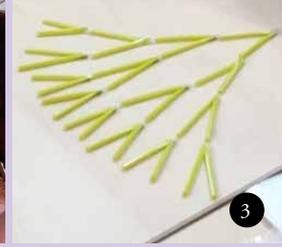
| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| | | 6 | | |
| 12 | | | 18 | |
| | 24 | | | 30 |
| 42 | | | 48 | |
| | 54 | | | 60 |
| 72 | | | 78 | |
| | 84 | | | 90 |
| | | 96 | | |



कोण के लिए प्रतिच्छेदित वृत्त (intersecting circles)



विभिन्न आकारों और वितरणों की चक्रियाँ



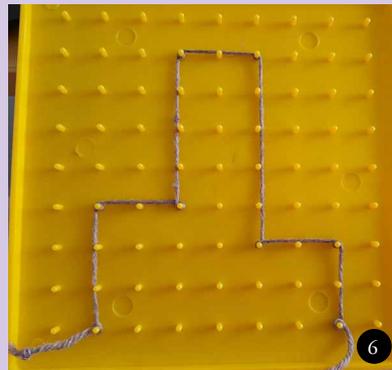
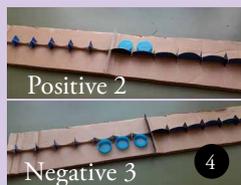
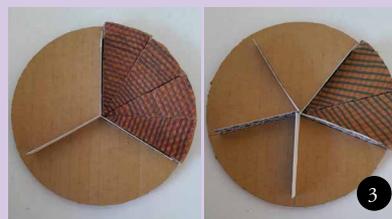
- 1 छत के पंखे के खाली बक्सों से भिन्न के भाग बनाए गए। उन्हें पंखे के ब्लेड रखने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले प्लास्टिक कवर में पैक किया गया। कवर के दोनों सिरों को बन्द कर दिया गया। कवर के लम्बे सिरे काटकर खोले गए, और अलग-अलग भिन्नो के लिए पॉकेट बनाने के लिए स्टेपल किया गया। (पोखरामा, बिहार)
- 2 एक ऑनलाइन मैथ स्पेस वर्कशॉप में भाग लेने के बाद पॉलीओमिनो (ज्यामितीय आकृतियों) से जूझते शिक्षक
- 3 2 की शक्ति दिखाती स्ट्रॉ शाखाएँ (पूर्वोत्तर भारत से)
- 4 मंत्रा4चेंज (M4C) द्वारा मैथ स्पेस की प्राथमिक गणित कार्यशालाओं में भाग लेने के बाद सरकारी स्कूल में विद्यार्थियों से बनवाई गई गणित माला। M4C ने मैथ स्पेस के काम और गणित के प्रति लगाव को देश भर के कई राज्यों में पहुँचाया... 😊



मॉण्टेसरी Mat(h)erials :

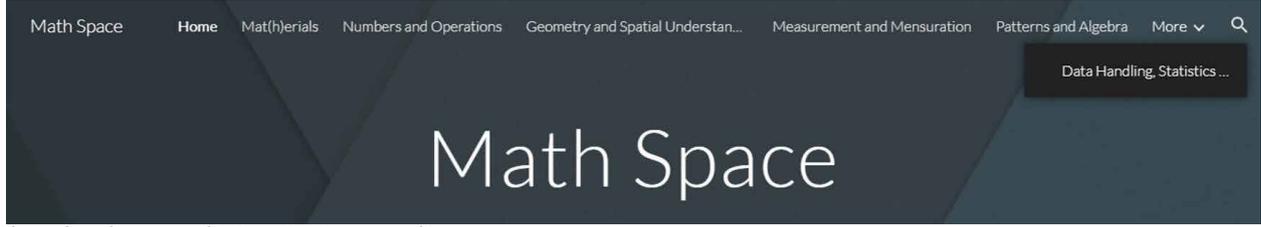
इनके बारे में अधिक जानने के लिए,
इसी अंक में दिया गया लेख पढ़ें

गुलाबी टावर, भूरे रंग की सीढ़ियाँ, लम्बी
छड़ों, संख्या छड़ों और सिलेंडर का पहला
सेट और इन्हें तैयार करने वाले



दृष्टिबाधित शिक्षार्थियों के लिए
स्पर्शनीय Mat(h)erials

- 1 स्पर्शनीय बीजगणितीय टाइलें
- 2 स्पर्शनीय भिन्न दीवार
- 3 स्पर्शनीय भिन्न चक्र/वृत्त और उसके हिस्से
- 4 बोटल के ढक्कनों से निर्मित स्पर्शनीय संख्या रेखा
- 5 स्पर्शनीय प्रोट्रेक्टर, हर 15° डिग्री पर
- 6 जियोबोर्ड पर हिस्टोग्राम



मैथ स्पेस वेबसाइट में निम्नलिखित भाग हैं :

- **गणितीय सामग्रियाँ (Mat(h)erials)** : पाठ्यपुस्तकें, वेबसाइटें, दृश्य-सामग्रियाँ, कम लागत वाली मॉण्टेसरी Mat(h)erials, विभिन्न प्रकार की किट और तथा अन्य जानकारी – जिसमें बनाने (लेआउट के साथ) और इस्तेमाल करने के तरीके का विवरण शामिल है।
- **संख्याएँ और संक्रियाएँ** : पूर्ण संख्याएँ, भिन्न, दशमलव, पूर्णांक, परिमेय संख्याएँ, घातांक और मूल – इसका जोर अर्थ निर्माण और प्रथम सिद्धान्तों से चरण-दर-चरण आगे बढ़ने पर है।
- **ज्यामिति और स्थानिक समझ** : 2D और 3D आकार, समरूपता (symmetry), 3D से 2D मैपिंग में विशेष रूप से मध्य चरण के लिए संसाधनों की एक शृंखला शामिल है (एनिमेटेड पीपीटी, वर्कशीट और अन्य)।
- **मापन** : लम्बाई, वजन, क्षमता आदि – और **क्षेत्रमिति** - 2D में : परिधि, क्षेत्रफल आदि और 3D : सतह क्षेत्रफल, आयतन आदि एवं पाई (π) से जुड़े सूत्रों की खोज शामिल है।
- **पैटर्न और बीजगणित** : पैटर्न, अभिव्यक्तियाँ, समीकरण, समानता और साथ ही अनुपात-समानुपात और प्रतिशत।
- **डेटा हैंडलिंग, सांख्यिकी** : माध्य, माध्यिका, बहुलक पर गहराई से नज़र – और **सम्भाव्यता** – चक्रियाँ, बेयस प्रमेय (Bayes theorem), स्वतंत्रता।

काम अभी पूरा नहीं हुआ है। कई संसाधनों, खासतौर पर (i) विभिन्न मॉडलों के माध्यम से भिन्नो को खोजना, (ii) समीकरणों को हल करने के लिए बीजगणित टाइलों की धारणा का इस्तेमाल करना और (iii) कई दृश्य सामग्रियों पर काम करना शेष है।

विभिन्न अवधारणाओं और निर्माणों को पेश करने के साथ-साथ उनके प्रदर्शन के लिए स्पष्टीकरण, अन्वेषण, पोस्टर, वीडियो, वर्कशीट और कई एनिमेटेड पीपीटी हैं। कुछ प्रूफ विदाउट वर्ड्स (PWW) हैं - और भी शामिल किए जाएंगे। हम भविष्य में एक गेम सेक्शन भी शामिल करने की उम्मीद करते हैं।

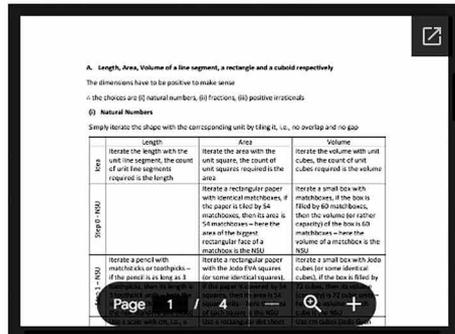
Secret to all areas!

Area unchanged (video)

Areas of triangles and selected quads



Length, Area, Volume and formulas with pi



References:

1. Khushboo Awasthi (2017, March). Drawing A Spiral of Square Roots, At Right Angles 6(1). 39-45. <https://bit.ly/3Ui2Br6>
2. Swati Sircar, Sneha Titus (2018, March). Newer and Newer Spirals - Open and Shut Cases, At Right Angles 7(1). 66-71. <https://bit.ly/4dUW5xh>

अनुवाद : सुबोध जोशी पुनरीक्षण : प्रतिका गुप्ता कॉपी एडिटर : शहनाज़