

2. छात्रों के ज्ञान का मूल्यांकन

कोर्स शुरू करने के पूर्व, छात्रों ने अब तक क्या किया है, इसका पता करें:

- वे कौन से पाठ पहले कर चुके हैं?
- किन पाठों का उन्होंने केवल थोड़ा-सा भाग किया है?
- कौन-से पाठ उनके लिए एकदम नए हैं?

पाठों की सूची पर नोट्स बनाएं।

3. स्कूल के पूरे सत्र के लिए एक कैलेंडर बनाएं

कोर्स पूरा करने के लिए कितना समय उपलब्ध है, इसका पता करें:

- हरेक सप्ताह में गणित के कितने पीरियड होंगे और हरेक पीरियड कितनी देर का होगा?
- कोर्स खत्म करने के लिए कितने सप्ताह का समय मिलेगा?
- परीक्षाओं, छुट्टियों, खेल-कूद और पर्वों में कितने सप्ताह निकल जाएंगे?
- छुट्टियां कब होंगी?

कोर्स को पढ़ाने के लिए कितना समय उपलब्ध होगा, उसकी एक योजना बनाएं। उसमें सत्रों की संख्या दिखाएं। हरेक सत्र की योजना में, पढ़ाई के सप्ताहों के साथ-साथ छुट्टियां, परीक्षाएं, पर्व आदि भी दिखाएं।

4. पाठों को क्रमबद्ध तरीके से लगाएं

आप पाठों को किस क्रम में पढ़ाएंगे इसे तय करें:

- ऐसे कौन-से पाठ हैं जिन्हें शुरू में ही पढ़ाया जाए क्योंकि उनकी समझ, आगे के पाठों के लिए जरूरी होगी?
- क्या कुछ ऐसे पाठ हैं जो दूसरों की तुलना में ज़्यादा आसान हैं?
- क्या कुछ ऐसे पाठ हैं जिन्हें वर्ष के एक विशेष काल में ही पढ़ाना सही होगा?
- कुछ पाठ ऐसे हैं जिनका आपस में अंतर्सम्बंध है।
क्या इन पाठों को एक-साथ पढ़ाना उचित होगा?
- क्या एक सत्र में भिन्न-भिन्न पाठ पढ़ाना उचित होगा?
- पाठ्यपुस्तक में पाठ किस क्रम में दिए हैं?
क्या आप इसी क्रम के अनुसार पढ़ाने को बाध्य हैं?

आपको जो पाठ पढ़ाने हैं उनकी सूची को एक क्रम में लगाएं।

5. हर पाठ के लिए एक समय योजना बनाएं

यह तय करें कि आप हर पाठ पर कितना समय खर्च करेंगे। आपको पूरा पाठ्यक्रम खत्म करने के लिए पर्याप्त समय मिले, इसे सुनिश्चित करें:

- क्या आप सरल पाठों पर, कुछ कम समय लगा सकते हैं?
- पुराने परीक्षा-पत्रों का विश्लेषण करें। परीक्षा में किन पाठों में से सबसे अधिक प्रश्न आते हैं? ऐसे कौन से पाठ हैं जिनके प्रश्नों के नंबर सबसे अधिक होते हैं?
- आप हरेक पाठ पर कितना समय खर्च करेंगे, उसे लिखें।
- कोर्स योजना में सभी पाठों को शामिल करें।
इस योजना पर अपने सहशिक्षकों के साथ चर्चा करें।

कार्य योजना क्या है?

कार्य योजना में, कोर्स योजना की अपेक्षा, कहीं अधिक विस्तृत विवरण होता है। कार्य योजना में हरेक पाठ को कैसे पढ़ाया जाएगा, यह दिखाया जाता है।

हरेक पाठ के लिए कार्य योजना में निम्न चीजें होंगी:

- पाठ का नाम और उस पर खर्च होने वाला समय।
- पाठ पढ़ाने के उद्देश्य क्या हैं? इन उद्देश्यों को, सरल से कठिन के क्रम में रखें।
- हरेक उद्देश्य को पूरा करने के लिए गतिविधियों का उल्लेख।
- प्रत्येक उद्देश्य के लिए आवश्यक संसाधनों की सूची।
- हरेक उद्देश्य के लिए पाठ्यपुस्तक में संदर्भ अग्यासों की सूची।
- गृहकार्य।
- मूल्यांकन।

कार्य योजना कैसे लिखें

कुछ देशों में कार्य योजना, शिक्षा मंत्रालय उपलब्ध कराता है। अन्य देशों में ऐसा नहीं होता है। अगर आपको कार्य योजना सरकार की ओर से मिले तो उसको अपने पढ़ाने का आधार बनाएं और उसमें कुछ अपनी गतिविधियां भी जोड़ें।

1. पाठ के लक्ष्य और उद्देश्य पहचानें

पाठ के लक्ष्य और उद्देश्य तय करें।

इस लक्ष्य में उन सामान्य चीजों का वर्णन करें जिन्हें छात्रों को सीखना और जो उन्हें सत्र के अंत तक करना चाहिए। लक्ष्य की प्राप्ति के लिए वे कौन से छोटे कदम हैं, जो छात्रों को उठाने चाहिए? उद्देश्य में, इन्हीं छोटे कदमों का विस्तृत वर्णन होगा।

- मंत्रालय से मिले पाठ्यक्रम, सलाह और निर्देशों को पढ़ें।
- पाठ्यपुस्तक के उस अध्याय को देखें जिसमें यह पाठ हो।
- परीक्षा-पत्रों में इस पाठ से कौन से प्रश्न आए हैं, उन्हें देखें। छात्रों को परीक्षा में क्या करना चाहिए?
- पाठ के खत्म होने पर छात्रों को कितनी जानकारी, कौशल आने चाहिए?
- क्या इस जानकारी और कौशलों को सरल से कठिन के क्रम में रखा जा सकता है?
- पाठ के क्या लक्ष्य हैं, उनकी एक सूची बनाएं। अब प्रत्येक लक्ष्य के लिए उद्देश्यों की सूची बनाएं। दोनों सूचियों को, सरल से कठिन के क्रम में रखें।

2. हरेक उद्देश्य के लिए गतिविधियां सोचें

प्रत्येक उद्देश्य की प्राप्ति के लिए छात्रों को कौन-कौन सी गतिविधियां करनी चाहिए इसे तय करें:

- गतिविधियां तय करते समय आपको पढ़ाने के कई अलग-अलग तरीकों के बारे में सोचना होगा जैसे शिक्षक द्वारा व्याख्यान, खोजबीन, समस्याएं और पहलियां, खेल, चर्चा सत्र, ठोस काम और अभ्यास एवं सुदृढ़ीकरण। इस पद्धति में भिन्न-भिन्न गतिविधियों के बीच, एक संतुलन होना आवश्यक है।
- पाठ्यपुस्तक, शैक्षिक सामग्री एवं अन्य पुस्तकों को देखें। पाठ को पढ़ाने के लिए आपको जिन गतिविधियों और साधनों की जरूरत पड़े, उन्हें इकट्ठा करें। अपनी कार्य पद्धति में, विविध गतिविधियां चुनें। जैसे-जैसे आप नई गतिविधियां खोजें उन्हें, अपनी सूची में जोड़ते जाएं।
- कक्षा के ढांचे को भी बदलने का प्रयास करें। छात्रों को अलग-अलग अनुभव दें।

पूरी कक्षा को एक साथ पढ़ने का मौका दें। उन्हें समूहों में (जिसमें भिन्न क्षमताओं के छात्र हों, या मित्र हों) में, जोड़ियों में, और अकेले काम करने का मौका दें।

3. आवश्यक साधन एकत्र करें

आपको पाठ के लिए कौन से साधन चाहिए उन्हें तय करें। सोचें कि:

- ऐसे कौन से स्थानीय साधन हैं जो आपको आसपास ही मिल जाएंगे
- ऐसे कौन से साधन हैं जिन्हें बनाना पड़ेगा
- ऐसे कौन से साधन हैं जो स्कूल में ही मिल जाएंगे।

पाठ को पढ़ाने के लिए जिन साधनों और शैक्षिक सामग्री की आवश्यकता हो उन्हें आप इकट्ठा करें। इनको अपनी कार्य योजना में नोट करें।

4. गृहकार्य की योजना बनाएं

पाठ्यपुस्तक के कौन से प्रश्न, अभ्यास और सुदृढीकरण के लिए उपयोगी होंगे, यह तय करें। सोचें:

- कठिनाइयों के भिन्न स्तरों के बारे में
- कि किन कौशलों का अभ्यास हो रहा है
- और अगर जरूरत हो तो प्रश्नों को, कठिनाई के हिसाब से अलग-अलग समूहों में रखें
- कक्षा में पाठ्यपुस्तकों की संख्या कितनी है
- क्या पाठ्यपुस्तक में पर्याप्त संख्या में अभ्यास के प्रश्न हैं?

आप हरेक उद्देश्य के लिए कौन से अभ्यास इस्तेमाल करेंगे, इसे अपनी कार्य योजना में लिखें। अगर आपको अन्य किताबों में कुछ नए अभ्यास या प्रश्न मिलें तब इन्हें इसमें जोड़ दें।

5. गृहकार्य की योजना बनाएं

किसी पाठ को पढ़ाते समय आप कितना गृहकार्य देंगे इसे तय करें। सोचें कि:

- हरेक गृहकार्य कितनी अवधि का होगा?
- क्या छात्र पाठ्यपुस्तकों को घर ले जा पाएंगे? क्या आपको वर्कशीट लिखनी पड़ेगी? क्या आप गृहकार्य को ब्लैकबोर्ड पर लिखेंगे ताकि छात्र उसे अपनी कापियों में उतार सकें?
- हरेक गृहकार्य का उद्देश्य क्या होगा? क्या इससे कक्षा में सीखे कौशलों का अभ्यास होगा? क्या इसमें कुछ जानकारी एकत्र करनी होगी या नए सूत्र याद करने होंगे?

पाठ के लिए गृहकार्य की योजना बनाएं और उसे अपनी कार्य योजना में दर्ज करें।

6. छात्रों के मूल्यांकन की योजना बनाएं

किसी विषय के बारे में छात्र कितना सीख पाए हैं इसे पता लगाने की विधि तय करें। आप कैसे मूल्यांकन करेंगे उसे भी तय करें, जैसे:

- लिखित परीक्षाएं
- मानसिक मौखिक परीक्षाएं
- गृहकार्य
- पाठ पढ़ाते समय प्रश्न और उत्तरों का सत्र
- आप इन अलग-अलग परीक्षाओं को कब लेंगे?

- आप कक्षा के काम और गृहकार्य की जांच कैसे करेंगे?
- आप पुराने परीक्षा-पत्रों का कैसे उपयोग करेंगे?

जिन परीक्षा-पत्रों की आवश्यकता हो उन्हें बनाएं। पिछले सालों के परीक्षा-पत्र इकट्ठे करें। इन्हें अपनी कार्य योजना में शामिल करें।

इस योजना का एक उदाहरण: तीन-आयामी ठोस आकृतियां

इस कार्य योजना में चर्चा, ठोस प्रैक्टिकल काम, खेलों आदि के माध्यम से पाठ की खोजबीन की जाती है। एक बार छात्र, भिन्न-भिन्न तरीकों से पाठ के बारे में अपनी समझ बना लें उसके बाद ही शिक्षक अपनी व्याख्या और प्रस्तुति करें।

लक्ष्य (Aims)

छात्र निम्न बातें सीखेंगे:

1. तीन-आयामी आकृतियों को भिन्न-भिन्न तरीकों से दर्शाना जैसे – आइसोमैट्रिक चित्र, जाल, ठोस आकृतियां।
2. तीन-आयामी ठोस आकृतियों की खोजबीन करें। इसके लिए चित्रों और अलग-अलग प्रकार के सामान का इस्तेमाल करें।
3. कल्पना करें, वर्णन करें और तीन-आयामी ठोस आकृतियों के चित्र बनाएं।
4. प्राप्त जानकारी के आधार पर अलग-अलग प्रकार के सामान से, तीन-आयामी ठोस आकृतियां बनाएं।

उद्देश्य (Objectives)

छात्र निम्न चीजें करें:

1. बोलचाल की भाषा में तीन-आयामी ठोस आकृतियों का वर्णन करें।
2. तीन-आयामी ठोस आकृतियों की पहचान के लिए गणितीय नाम दें और उनके गुणधर्मों का वर्णन करें (सतहें, किनारे, कोने)।
3. तीन-आयामी ठोस आकृतियों का अलग-अलग तरीकों से वर्गीकरण करें। औयलर के नियम के अनुसार भी वर्गीकरण करें।
4. सतहों और किनारों की संख्याओं के आधार पर अलग-अलग सामान से, तीन-आयामी ठोस आकृतियां बनाएं।
5. बारीकी से मापने के बाद ही तीन-आयामी ठोस आकृतियां बनाएं।

संसाधन

- समबाहु त्रिभुज और वर्ग
- माचिस की डिब्बियां और घन
- तीन-आयामी ठोस आकृतियों का एक सेट
- ठोस आकृतियों को रखने के लिए एक थैला (उद्देश्य 1)
- ताश के पत्तों की एक गड़ड़ी (उद्देश्य 2)
- गत्ते के बने समबाहु त्रिभुज और वर्ग (उद्देश्य 3)
- ग्राफ या चौखानों वाला कागज
- आइसोमैट्रिक कागज

गतिविधि: छूने वाला थैला

क और ख, एक-दूसरे की पीठ-से-पीठ सटाकर बैठें। क के पास एक थैला हो जिसमें अलग-अलग प्रकार की, ठोस आकृतियां रखी हों।

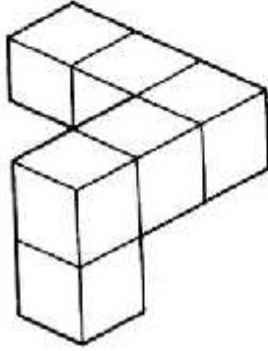
भाषा संबंधी गतिविधि
जोड़ी में काम

क आकृतियों को छूए परंतु उन्हें देखे नहीं। क आकृतियों का वर्णन ख को बताए। क ठोस आकृति के गणितीय नाम का उपयोग नहीं करे।

अब ख उस आकृति का चित्र बनाने की कोशिश करे।
फिर क और ख अपनी-अपनी भूमिका की आपस में अदला-बदली करें।

गतिविधि

भाषा संबंधी गतिविधि
जोड़ी में काम



क और ख, एक-दूसरे की पीठ-से-पीठ सटाकर बैठें।

दोनों के पास 6 घन या माचिस की डिब्बियां हों।

क घनों से या माचिस की डिब्बियों से, कोई ठोस आकार बनाए और उसे ख से छिपा कर रखे। क इस आकार का वर्णन, ख को सुनाए।

ख अब, उसी ठोस आकार को बनाए।

फिर दोनों, आपस में काम की, अदला-बदली करें।

अब ख कोई ठोस आकार बनाए और क को उसका वर्णन सुनाए।

कुछ शब्द जिनको शायद आप उपयोग में लाएं

सीधा पेंदा

लम्बा बायां

छोटा दायां

किनार नीचे

कोना तले

अंत ऊपर

बाहरी पास में

गतिविधि

भाषा संबंधी गतिविधि
जोड़ी में काम

इसके लिए आपको कई अनियमित ठोस आकृतियों की जरूरत पड़ेगी।

क और ख दोनों जोड़ी में काम करें।

आकृतियों को क और ख के बीच बांटें और फिर उन्हें मेज पर सजाएं।

अब क किसी एक आकृति की ओर, इशारा किए बिना उसका वर्णन, ख को सुनाए। ख अब, क के वर्णन वाली आकृति बताए।

उसके बाद क और ख काम की, अदला-बदली करें।

गतिविधि: कार्ड का खेल

खेल
एक, दो या तीन लोगों का खेल

इसके लिए आपको पृष्ठ 90 पर दिखाए कार्ड के पत्तों की एक गड्डी चाहिए होगी।





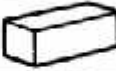




इस खेल को अकेले, दो की जोड़ी में या तीन लोग मिलकर खेल सकते हैं:

- हरेक ठोस आकृति के चित्र को, उसके नाम और उसके गुणधर्मों के साथ मिलाएं।
- 9 ठोस आकृतियों को परिभाषाएं दें।
- क के पास कार्ड हैं जिन पर चित्र बने हैं। ख के पास कार्ड हैं जिन पर गुणधर्म लिखे हैं। ग के पास कार्ड हैं जिन पर आकृतियों के नाम लिखे हैं।

ख गुणधर्म वाला एक कार्ड, मेज पर रखकर खेल शुरू करें। अब क और ग, मैचिंग कार्डों को मेज पर रखें। जो पहले मेज पर कार्ड रखेगा वही तीनों कार्ड जीतेगा।

- आप कार्डों की दो जोड़ियों से स्नैप खेल सकते हैं।

स्नैप खेलने के निर्देश पृष्ठ 14 पर दिए हैं।

		
		
		
6 सतहें - सभी वर्ग 8 कोने 12 किनारे	2 सतहें - 1 गोला, 1 खंड 1 शीर्ष 1 किनार	1 सतह 0 कोने 0 किनारे
5 सतहें - 2 त्रिभुज, 3 आयत 6 कोने 9 किनारे	6 सतहें - 2 वर्ग, 4 आयत 8 कोने 12 किनारे	3 सतहें - 2 गोले, 1 आयत 0 कोने 2 किनारे
4 सतहें - समबाहु त्रिभुज 4 कोने 6 किनारे	5 सतहें - 1 वर्ग, 4 त्रिभुज 5 कोने 8 किनारे	8 सतहें - 2 त्रिभुज, 6 आयत 12 कोने 18 किनारे
घन	गोबु	गोल गैब
त्रिकोण शिखर	चतुष्प	बेलनाकार डिब्बा
कतुफलक	वर्ग आधारित पिरामिड	षट्भुज शिखर

गतिविधि

खोजबीन
अकेले

- नीचे बनी प्रत्येक टोस आकृति का नाम, सतहों की संख्या, कोनों की संख्या और किनारों की संख्या लिखें। अपने परिणामों की एक तालिका बनाएं और उसमें एक नियम खोजने की कोशिश करें।



नाम	सतहें	कोने	किनारे

उद्देश्य 3 और 4

गतिविधि: टोस बहुफलक (Polyhedra) बनाएं

आपको बहुत सारे, समबाहु त्रिभुज और वर्ग काटने होंगे। इनकी सभी भुजाएं, एक-लम्बाई की हों।

पहले केवल त्रिभुजों का ही उपयोग करके एक बहुफलक बनाएं।

हरेक बहुफलक के लिए निम्न बातें नोट करें:

- उपयोग किए गए त्रिभुजों की संख्या

- कोनों की संख्या
- किनारों की संख्या

अपने नतीजों में पैटर्न खोजने की कोशिश करें।

केवल वर्गों का उपयोग कर कुछ बहुफलक आकृतियां बनाएं।

हरेक बहुफलक की निम्न बातें दर्ज करें:

- प्रयोग किए वर्गों की संख्या
- कोनों की संख्या
- किनारों की संख्या

अपने नतीजों में पैटर्न खोजने की कोशिश करें।

पिछली कुछ गतिविधियों में छिपे पैटर्न को कुछ छात्र आसानी से समझ नहीं पाए होंगे। अगर अब शिक्षक औयलर का नियम पेश कर, उसकी व्याख्या करें तो उससे छात्रों को अवश्य सहायता मिलेगी।

औयलर के नियम के अनुसार:

$$\text{सतहों की संख्या} + \text{कोनों की संख्या} = \text{किनारों की संख्या} + 2$$

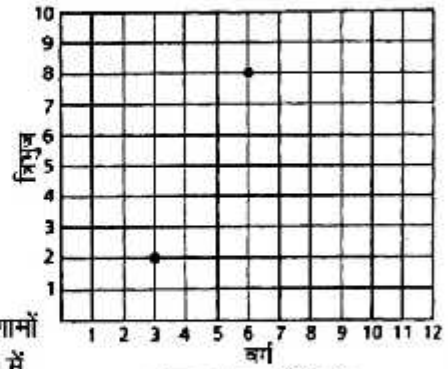
गतिविधि: बहुफलक बनाकर उनकी खोजबीन करना

प्रायोगिक काम और खोजबीन अकेले या जोड़ी में काम करना

वर्गों और त्रिभुजों से कुछ बहुफलक बनाएं। हरेक बहुफलक की निम्न बातें दर्ज करें:

- उपयोग किए गए वर्गों और त्रिभुजों की संख्या
- कोनों की संख्या
- किनारों की संख्या

अपने नतीजों में पैटर्न खोजें। अपने परिणामों को ग्राफ द्वारा दर्शाएं जैसा कि उदाहरण में दिखाया है। क्या आपको कुछ पैटर्न नज़र आए?



भिन्न बहुफलकों में लगे त्रिभुजों और वर्गों की संख्या

उद्देश्य 3

गतिविधि: बहुफलकों का वर्गीकरण

एक नियमित बहुफलक :

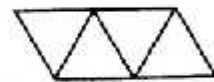
- की सतहों पर नियमित बहुभुज आकार होते हैं
- की सभी सतहें एक-समान होती हैं
- के सभी कोने एक-जैसे दिखते हैं।

उद्देश्य 4

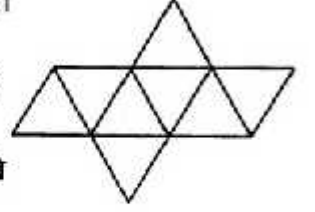
गतिविधि

अकेले खोजबीन करना

- यह चतुष्फलक (Tetrahedron) का एक जाल है।
 - चतुष्फलक के बाकी, अन्य जाल भी खोजें।
 - उन सभी के चित्र बनाएं।
 - आप इन जालों पर कितने अलग-अलग तरीकों से, चिपकाने वाले कान लगा सकते हैं?



- यहां पर एक नियमित अष्टफलक का जाल बना है।
 - अष्टफलक के बाकी, अन्य जाल भी खोजें।
 - इनमें कौन से ऐसे जाल हैं जिनमें सममिति है?
 - कितने भिन्न-भिन्न प्रकार के जाल हैं?
 - आपको यह कैसे पता चलेगा कि आपने सभी संभावित जाल खोज लिए हैं?



उद्देश्य 5

गतिविधि

प्रायोगिक काम और खोजबीन अकेले करने के लिए

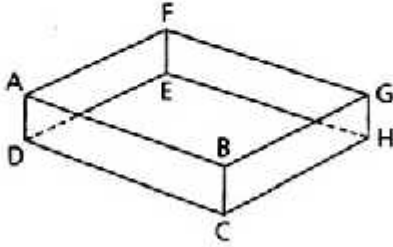
आपके पास 64 से.मी. × 52 से.मी. नाप का गत्ते या कागज का टुकड़ा है।

- उससे 5 से.मी. भुजा वाले जितने भी घन बन सकें बनाएं या उनके चित्र बनाएं:
 - घन के जितने भी संभव जाल हों, उन्हें खोजें।
 - कम-से-कम रिक्त स्थान छोड़ें, आप उन्हें कागज पर कैसे फिट करेंगे?
 - चिपकाने वाले कानों को न भूलें!
- इसी प्रयोग को 5 से.मी. भुजा वाले नियमित चतुष्फलकों के साथ भी दोहराएं।

आगे की अन्य गतिविधियों के लिए पृष्ठ 44-45 पर माथिस द्वारा की जाने वाली गतिविधियों को देखें।

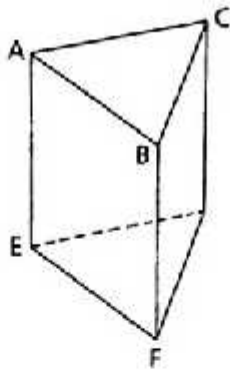
गृहकार्य 1

पहला काम: चित्र को देखें।



1. सतहें A1GB और AFED किस किनार पर मिलती हैं?
2. सतहें BGHC और ABCD किस किनार पर मिलती हैं?
3. E कोने पर कौन-सी किनारें आकर मिलती हैं?
4. G कोने पर कौन-सी किनारें आकर मिलती हैं?
5. D कोने पर कौन-सी किनारें आकर मिलती हैं?
6. EF और AF कौन-से कोने पर मिलती हैं?
7. किनार DE पर कौन-सी सतहें आकर मिलती हैं?

दूसरा काम: चित्र को देखें।



कौन-सी सतहें या किनारें एक-दूसरे को काटती हैं:

1. कोने C पर?
2. किनार ED पर?
3. कोने F पर?
4. किनार AE पर?

निम्न सतहें एक-दूसरे को कहां पर काटती हैं:

5. सतह ACB और सतह BCDF ?
6. सतह EDF और सतह ACDE ?

तीसरा काम: वर्ग के आधार पर बने पिरामिड का चित्र बनाएं। उसके कोनों पर A, B, C, D, E के लेबिल लिखें। इस आकृति की सतहें, किनारें और कोने कहां मिलते हैं, इसके बारे में कुछ प्रश्न बनाएं। इन प्रश्नों के उत्तरों को अलग से लिखें।

गृहकार्य 2

1. इन चीजों के बारे में रोजमर्रा की जिंदगी के अधिक-से-अधिक उदाहरण दें:
 - क. गोल गेंद
 - ख. शंकु
2. अलग-अलग प्रकार के जितने भी पिज़्ज़ा आपसे बन सकें, उनके चित्र बनाएं। हरेक की सतहों, किनारों और कोनों की संख्याएं लिखें।

3. एक कार्ड पर एक प्रिज़्म और एक पिरामिड के सही जाल बनाएं। उनके चिपकाने वाले कान न मूर्ते! अब जाल को काट कर उनसे ठोस आकृतियां बनाएं।

मूल्यांकन

- मेरी चार सतहें हैं और चार ही कोने हैं। मैं कौन हूँ?
मेरा और मेरे जाल का चित्र बनाएं।
- मेरी केवल एक ही सतह है और कोई कोना नहीं है। मैं कौन हूँ?
- मेरी छह सतहें हैं और दस किनारे हैं। मेरी पांच सतहें तिकोनी हैं। मैं कौन हूँ?
मुझे और मेरे जाल को बनाएं।
- अलग-अलग छह ठोस आकृतियों के नाम लिखें।
- एक ऐसे षट्भुज-प्रिज़्म का जाल बनाएं जिसमें हरेक भुजा 4 से.मी. लंबी हो।
- इन ठोस आकृतियों को *आइसोमेट्रिक* कागज पर बनाएं:
क. घन
ख. घनाभ (Cuboid)
ग. चतुष्फलक
घ. वर्ग पर बनी पिरामिड

प्रणाली का पैटर्न

रैखिक समीकरण बनाना और उन्हें हल करना

इस योजना में रैखिक समीकरणों को खोजबीन और समस्या समाधान के जरिए समझने का प्रयास किया गया है। इस प्रकार छात्रों को नियम और तरीके विकसित करने का मौका मिलेगा। छात्रों द्वारा उनके खुद के तरीके विकसित करने के बाद ही, शिक्षक अपनी व्याख्या प्रस्तुत करें। समीकरण हल करने के नियम और तरीके जानने के बाद ही, अभ्यास और सुदृढ़ीकरण का दौर चलेगा।

लक्ष्य

इससे छात्र निम्न बातें सीखेंगे:

- चर राशियों (Variables) के स्थान पर अक्षरों का उपयोग।
- गणित, अन्य विषयों और रोजमर्रा से संबंधित सूत्रों को रचना, उनकी व्याख्या और मूल्यांकन करना। यह सूत्र, शब्दों और प्रतीकों में दिए होंगे।
- हरेक समस्या के लिए सबसे उपयुक्त तरीका इस्तेमाल करके रैखिक समीकरण हल करना।

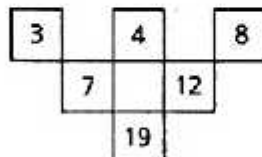
उद्देश्य

छात्र नीचे सुझाई बातें कर पाएंगे:

- शब्दों में दिए सरल सूत्रों की रचना और उनकी व्याख्या।
- शब्दों में दिए सरल सूत्रों की व्याख्या।
- प्रतीकों में दिए सरल सूत्रों की रचना और व्याख्या।
- प्रतीकों में दिए सरल सूत्रों का मूल्यांकन।
- पूर्णांकों के गुणांक वाले रैखिक समीकरणों को प्रतिपादित कर हल निकालना।

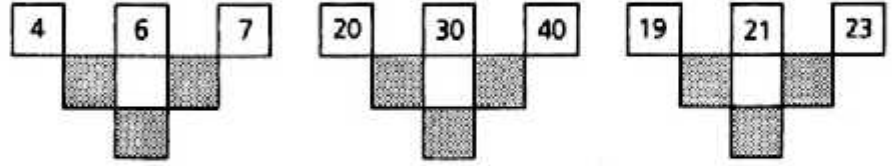
उद्देश्य 3-5

खोजबीन पूरी कक्षा गतिविधि: अंकों के पिरामिड

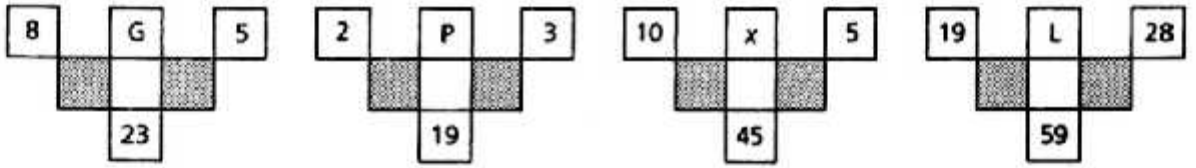


- पिरामिड में लिखे अंकों के परस्पर सम्बंधों का अध्ययन करें। अंकों के बीच परस्पर सम्बंधों को दर्शाने के लिए अधिक-से-अधिक समीकरण लिखें। पिरामिड की अलग-अलग स्तरों पर लिखे अंकों में क्या आपने कोई विशेष बात देखी?

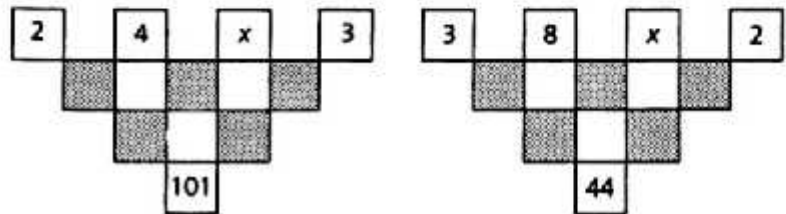
- नीचे के पिरामिड के रिक्त खानों में अंक भरें। पिछले पृष्ठ पर बने पिरामिड में अंकों के बीच में जो सम्बंध हैं, उन्हीं का उपयोग पैटर्न जैसे करें।



- अब खुद एक अंक पिरामिड बनाएं और अपने मित्र से उसमें अंक भरने को कहें।
- नीचे के पिरामिड के रिक्त खानों में अंक भरें। फिर हरेक पिरामिड में दिए अक्षर का मान ज्ञात करें जिससे कि पिरामिड में सबसे नीचे स्थित अंक का सत्यापन हो सके।



- अब नीचे दिए निर्देशों के आधार पर कुछ अंक पिरामिड खुद बनाएं:
 - पिरामिड के सभी खानों को अंकों से भरें। आप चाहें तो सबसे ऊपर की कतार में ऋण संख्याएं और भिन्न उपयोग कर सकते हैं।
 - अपनी बनाई पिरामिड की नकल करें परंतु बीच वाली कतार में अंक नहीं लिखें।
 - सबसे ऊपर वाली कतार में, किसी एक अंक के स्थान पर अक्षर लिखें।
- अब नीचे के पिरामिडों के हल्के रंग वाले खानों को भरें। फिर दोनों पिरामिडों



में x का मान ज्ञात करें।

- ऊपर दिखाए अनुसार चार स्तर वाली कुछ पिरामिड खुद बनाएं। इन्हें बनाते समय पहले वाला तरीका ही इस्तेमाल करें। अपने पड़ोसी से पिरामिड का हल खोजने को कहें।

उद्देश्य 1-5

समस्या समाधान गतिविधि: पत्थरों की ढेरी

अकेले काम

- आपके पास पत्थरों की 3 ढेरियां हैं। दूसरी ढेरी में, पहली की तुलना में 3 गुना अधिक पत्थर हैं। तीसरी ढेरी में, पहली के मुकाबले 2 पत्थर कम हैं। कुल मिलाकर 78 पत्थर हैं।
- हरेक ढेरी में कितने पत्थर हैं?
- पहली ढेरी में, दूसरी की तुलना में 4 गुना अधिक पत्थर हैं।



तीसरी ढेरी में, पहली ढेरी से 3 पत्थर कम हैं। कुल मिलाकर 69 पत्थर हैं। हरेक ढेरी में कितने पत्थर हैं?

- अपने उत्तरों की किसी दूसरे से पुष्टि करें। क्या आप सहमत हैं?
- अब खुद कुछ समस्याएं बनाएं और उन्हें अपने साथी को हल करने को दें।

उद्देश्य 1-5

गतिविधि: समस्या समाधान

अभ्यास और सुदृढ़ीकरण
अकेले काम

1. तीन लोग एक कार में हैं। उनकी उम्र 15, 18 और 20 साल है। कार बिगड़ गई है। उनके साथ एक बंदर है और 275 संतरे हैं। उन्होंने तय किया कि सबसे बड़े व्यक्ति को, सबसे कम उम्र वाले से 5 संतरे ज़्यादा मिलना चाहिए। बीच की उम्र वाले को, सबसे कम उम्र वाले से 3 संतरे ज़्यादा मिलना चाहिए। उन्होंने बंदर को 6 संतरे दिए और बाकी आपस में बांट लिए। हरेक को कितने संतरे मिले?
2. एक ट्रक में 200 बोरे आलू लादकर 3 गांवों में ले जाना है। पहले गांव को, तीसरे गांव से 20 बोरे अधिक मिलना है और दूसरे गांव को, पहले गांव से दो गुने बोरे मिलना हैं। हरेक गांव को कितने-कितने बोरे मिलेंगे?
3. एक किसान लोथिए की 600 बोरियां, चार परिवारों को बेचता है। वह पहले दो परिवारों को, एक-समान बोरियां बेचता है। इससे 40 अधिक तीसरे परिवार को, और पहले दो से, 80 बोरियां अधिक चौथे परिवार को बेचता है। हरेक परिवार को कितनी बोरियां मिलेंगी?
4. चुनाव के दौरान, तीन मुख्य राजनैतिक पार्टियों को कुल मिलाकर 41,738 वोट मिले। जीतने वाले उम्मीदवार को, दूसरे स्थान वाले से 8,311 वोट अधिक मिले। जीतने वाले उम्मीदवार को, तीसरे स्थान पर आने वाले प्रत्याशी से 5 गुना अधिक वोट मिले। हरेक उम्मीदवार को कितने वोट मिले?
5. एक चुनाव में चार उम्मीदवार थे जो, पहले से चौथे स्थान पर आए। चौथे उम्मीदवार को, तीसरे वाले से 3,040 वोट कम मिले और दूसरे स्थान वाले को, तीसरे स्थान वाले से 5,255 वोट ज़्यादा मिले। वोट गिनते समय, पहले और चौथे स्थान के उम्मीदवारों के वोटों की कुल संख्या, अन्य दोनों उम्मीदवारों की संख्या के बराबर पाई गई। हरेक प्रत्याशी को कितने वोट मिले?

उद्देश्य 1-5

गतिविधि: निम्न समीकरण हल करें

अभ्यास और सुदृढ़ीकरण 1 $2x + 3 = 15$

अकेले काम 2 $6x = 7$

3 $\frac{4x}{5} = -2$

4 $\frac{5x}{8} = \frac{1}{4}$

5 $-3x = 1$

6 $10 = 2 - x$

1 $-2x = x + 12$

2 $a - 3 = 3a - 7$

3 $-2x = 2x - 7$

4 $-x - 4 = -3$

$$5 \quad -x = -5$$

$$6 \quad \frac{1}{10} = -\frac{1}{5} - \frac{1}{5}$$

$$1 \quad 2(3x - 1) = 3(x - 1)$$

$$2 \quad -2x = 3(2 - x)$$

$$3 \quad 7x = 3x - (x + 20)$$

$$4 \quad -(x + 1) = 9 - (2x - 1)$$

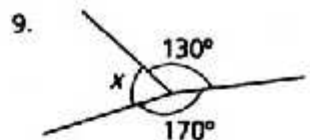
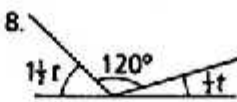
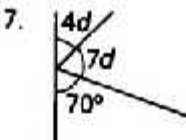
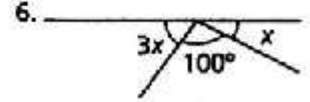
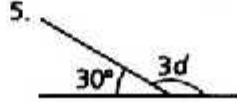
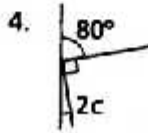
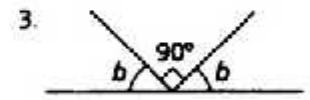
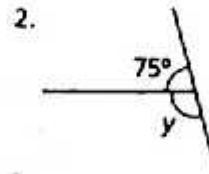
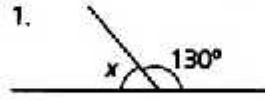
$$5 \quad 3y + 7 + 3(y - 1) = 2(2y + 6)$$

$$6 \quad 5(2x - 1) - 2(x - 2) = 7 + 4x$$

1. तीन क्रमिक संख्याओं का योग 276 है। संख्याएँ खोजें।
2. चार क्रमिक संख्याओं का योग 90 है। संख्याएँ खोजें।
3. मैं कोई संख्या सोचता हूँ। अगर मैं उसे दो गुना करके उसमें 13 जोड़ता हूँ तो मुझे 38 मिलता है। मैंने कौन-सी संख्या सोची?
4. दो संख्याओं का योग 50 है। पहली संख्या दूसरी से 4 गुना बड़ी है। दोनों संख्याएँ बताएं?
5. एक आयत की लम्बाई उसकी चौड़ाई की दो गुनी है। आयत की परिधि 24 से.मी. है। उसकी चौड़ाई बताएं?
6. एक आयत की चौड़ाई उसकी लम्बाई की $\frac{1}{3}$ है। अगर परिधि 96 से.मी. हो तो आयत की चौड़ाई बताएं?

उद्देश्य 5

गतिविधि: समीकरण बनाएं और उन्हें हल करें
अज्ञात कोणों के माप ज्ञात करें।



गृहकार्य

निम्न समस्याओं के लिए समीकरण बनाएं और उन्हें हल करें:

1. एक कक्षा में लड़कों और लड़कियों की कुल संख्या 32 है। लड़कों की तुलना में 6 लड़कियाँ ज़्यादा हैं। कक्षा में कितनी लड़कियाँ हैं?
2. ईलीन से अशरफ़ 4 साल बड़ा है। दोनों की कुल उम्र 46 साल है। अशरफ़ की उम्र बताएं?
3. क्रिस्टीना से रैना की उम्र 3 गुना अधिक है। दोनों की कुल उम्र 24 साल है। दोनों की आयु बताएं?

छात्रों ने गतिविधियों में क्या-क्या किया है उसके संक्षिप्त विवरण और व्याख्या से सहायता मिलेगी। कुछ छात्रों को सरल रैखिक समीकरण बनाने और उन्हें हल करने में मुश्किल आई होगी। अगर शिक्षक उनकी तकनीक समझाएगा तो उससे छात्रों को अवश्य मदद मिलेगी।

4. एक थैले में 21 फल हैं। आमों की संख्या केलों से दुगुनी है। थैले में कितने आम और कितने केले हैं?
5. दो दरवाजों पर नंबर लिखे हैं। नंबरों का अंतर पांच है। उनका योग 41 है। दरवाजों पर लिखे नंबर बताएं?
6. चांग परिवार की तुलना में चौई परिवार में 4 बच्चे अधिक हैं। कुल मिलाकर 8 बच्चे हैं। हरेक परिवार में कितने बच्चे हैं?
7. बस क और बस ख में, कुल मिलाकर 64 बच्चे हैं। बस क में, बस ख की तुलना में 7 गुना अधिक बच्चे हैं। हरेक बस में कितने बच्चे सवार हैं?
8. मैं कोई अंक सोचता हूँ। उसे दुगुना करके उसमें 7 जोड़ता हूँ। तब मुझे संख्या 19 मिलती है। मैंने किस अंक से शुरू किया?

मूल्यांकन

1. समीकरणों को सही और संतुलित बनाने के लिए डिब्बों में संख्या भरें।

a $\square + 7 = 51$	b $100 - \square = 42$
c $9 \times \square = 162$	d $\frac{\square}{13} = 18$
e $\square + 11 < 29$	f $\square^2 = 121$
2. मारिया ने x संख्या से शुरू किया। फिर उसे दुगुना किया और उसमें 7 जोड़े। मारिया ने किस संख्या से शुरुआत की थी यह जानने के लिए एक समीकरण बनाएं और उसे हल करें।
3. हनीफ़, लुस्का का बेटा है। लुस्का की आयु हनीफ़ से 6 गुनी ज्यादा है। जब हनीफ़ 18 साल का होगा, तब लुस्का की उम्र, हनीफ़ की वर्तमान आयु की 8 गुनी होगी। लुस्का की आयु कितनी है?
4. मारगिट ने अपनी दादी से उनकी उम्र पूछी। दादी ने उत्तर दिया, '7 साल बाद, मेरी उम्र, शादी के समय मेरी उम्र की 3 गुनी हो जाएगी।' फिर मारगिट की दादी ने उसे बताया कि उनकी शादी 41 साल पहले हुई थी।
 - a दादी की वर्तमान उम्र को y साल मानें और फिर y पर आधारित एक समीकरण लिखें।
 - b मारगिट की दादी की उम्र कितनी है?
5. निम्न समीकरण हल करें:
 - a $3(x - 2) = 18$
 - b $4(x + 3) = 48$
 - c $3p + 7 = 5p - 13$
 - d $2a = -6$
 - e $3(b + 4) = -24$
 - f $5(c + 3) = 12 - c$

इस अध्याय की मदद से आप कक्षा में पढ़ाते समय नए विचारों और तरीकों का समावेश कर पाएंगे। गणित के शिक्षक के रूप में विकसित होना एक प्रेरक प्रक्रिया है जो चुनौतियों और पुरस्कारों, दोनों से भरी है।

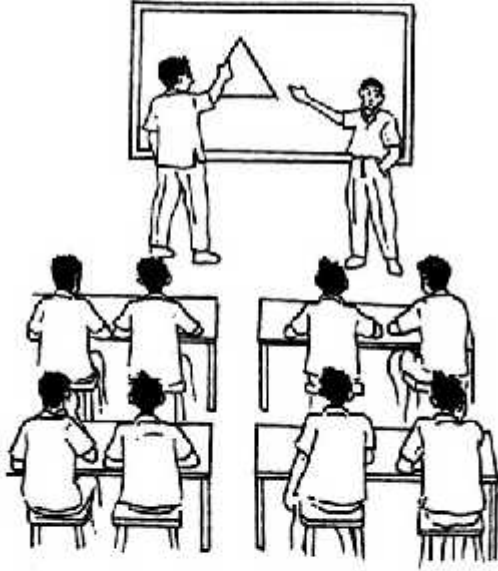
ऐसी बहुत सारी गतिविधियां हैं जिनसे आप अपना काम शुरू कर सकते हैं:

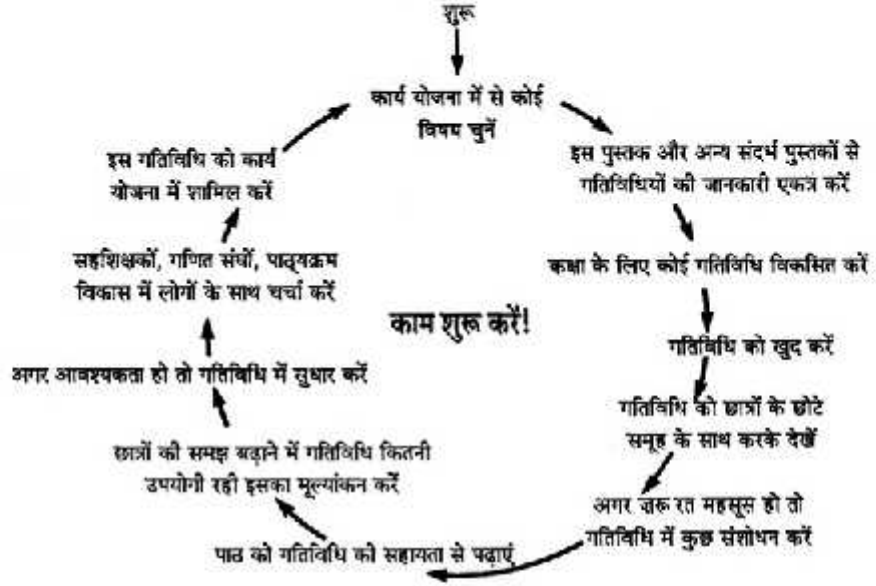
- छात्रों के साथ शिक्षा के नए और प्रगतिशील विचारों का उपयोग करें
 - नए संसाधन उपयोग करें
 - हर महीने या प्रत्येक शिक्षा सत्र में शैक्षिक सामग्री और अन्य शैक्षिक साधन बनाएं
 - शैक्षिक सामग्री और अन्य संसाधनों का प्रयोग करके देखें
 - सहशिक्षकों के साथ विचारों का आदान-प्रदान करें
 - छात्रों के साथ चर्चा करें कि उन्हें गणित की कक्षाओं में क्या अच्छा और क्या खराब लगता है
 - अपने काम का मूल्यांकन करें
 - पत्रिकाएं और पुस्तकें पढ़ें और गणित शिक्षण के बारे में भिन्न स्रोतों से अधिक जानकारी इकट्ठी करें
 - अगर संभव हो तो गणित शिक्षण की कार्यशालाओं में जाएं
 - खुद की गणित को बेहतर बनाएं
 - कभी-कभी किसी सहशिक्षक के साथ जोड़ी में पढ़ाएं
 - अन्य शिक्षकों के पढ़ाने के तरीकों का अध्ययन करें
 - कार्य और पाठ योजनाएं लिखें और उनकी समीक्षा करें
 - समाज में चल रही गणित के बारे में लोगों से जानकारी हासिल करें
 - गणित के नए विचारों के लिए भिन्न-भिन्न परिवेश खोजें
 - अपनी वर्कशीट खुद लिखें
 - कुछ खेल और पहेलियां बनाएं
 - खोजबीन और जांच-परख की योजनाएं बनाएं
 - गणित का क्लब शुरू करें
 - मूल्यांकन लिखें
 - राष्ट्रीय गणित संघ के सदस्य बनें
 - पाठ्यक्रम विकास में लगीं स्थानीय संस्थाओं और शिक्षक-प्रशिक्षण कॉलेज से संपर्क करें
- सूची काफी लंबी है और बहुत कुछ करने के लिए है! प्रश्न यह है कि 'कहां से शुरू करें?'

अपनी कक्षा से

'कहां से शुरू करें?' इस प्रश्न का कोई सही जवाब नहीं है। आप ऊपर की सूची में सुझाई चंद बातों से शुरू कर सकते हैं। जिस चीज में आपकी रुचि हो उससे शुरू करना ही सबसे अच्छा होगा।

आप पढ़ाने के तरीके को कैसे विकसित और समृद्ध कर सकते हैं। इसे अगले पृष्ठ के चित्र पर दिखाया गया है।





आपके स्कूल में

अगर आप अपने स्कूल में गणित के समन्वयक (कोऑर्डिनेटर) हों तो आप अवश्य चाहेंगे कि पूरे स्कूल में गणित शिक्षण का स्तर बेहतर हो। इस लक्ष्य की प्राप्ति के लिए और सभी की सहायता करने के लिए एक योजना का होना, बहुत जरूरी होगी। इसके लिए आप शिक्षकों के कार्यकारी दल बनाएं जिससे कि वे:

- हर आयु के बच्चों के लिए पाठ्यक्रम विकसित करें। आप एन.सी.ई.आर.टी. के सुझावों को देखें। बच्चों को कितनी विषय-वस्तु पढ़ानी है और कौन से कौशल सिखाने हैं उनकी सूची बनाएं। बड़े पाठों के लघु-पाठ और माड्यूल बनाएं।
- स्कूली सत्र के अनुसार, पाठ्यक्रम का एक नक्शा बनाएं। गणित का हरेक पाठ कब पढ़ाया जाएगा, उसे नक्शे पर दिखाएं (पृष्ठ 84 देखें)।
- हर विषय / पाठ के लिए कार्य योजना बनाएं। इसमें गतिविधियां, शैक्षिक सामग्री पढ़ाने के तरीके, मूल्यांकन, आदि शामिल करें (पृष्ठ 86 देखें)।
- हरेक पाठ को पढ़ाने के लिए चुनौतियों से भरी और रोचक गतिविधियां विकसित करें।
- कक्षा में इन गतिविधियों को करके देखें।
- छात्र कितना समझे हैं, इसका पता लगाने के लिए, मूल्यांकन की अलग-अलग तकनीकें विकसित करें।
- जो भी परिणाम निकलें उन्हें सभी को बताएं और उनका मूल्यांकन करें।



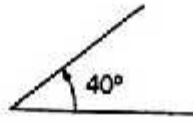
- सफल गतिविधियों को कार्य योजना में शामिल करें।
 - सफलता का श्रेय सहशिक्षकों को भी दें।
- काम का कोई अंत नहीं है। आप स्तर जितना अधिक ऊंचा करेंगे, उसे उतना ही बेहतर करने की आपकी इच्छा और प्रबल होगी! हमें आशा है कि इस महत्वपूर्ण काम को शुरू करने में यह पुस्तक आपकी अवश्य सहायक होगी।

शब्द संग्रह

बीजगणित: गणित के गुणधर्मों और सम्बंधों का अध्ययन और सामान्य प्रतीकों जैसे वर्णमाला के अक्षरों द्वारा उनका निरूपण।

उदाहरण: $y = 4x - 2$

अगर $a = 10, b = 6, c = -2$ तो, ab/c का मान ज्ञात करें।

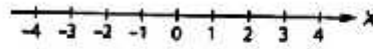


कोण: मोड़ की मात्रा, जिसे अंशों में नापा जाता है।

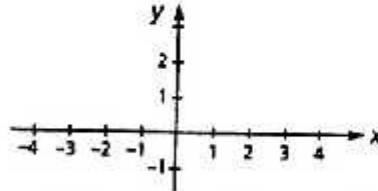
अंकगणितीय अनुक्रम: संख्याओं का क्रम जिसमें हरेक संख्या अपनी पिछली संख्या से एक निश्चित मात्रा में, कम या अधिक होती है।

उदाहरण: 2, 4, 6, 8, 10 ...

अक्ष: संदर्भ रेखा, जिससे निर्देशांक नापे जाते हैं।



अक्षों: एक से अधिक अक्ष।

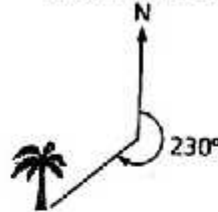


आधार: किसी आकृति या ठोस वस्तु का पंदा।

आधार (Number base): गिनती के किसी भी तरीके में इस्तेमाल होनेवाले समूह के अंकों की संख्या।

दिशाकोण: घड़ी की दिशा में, उत्तर से वस्तु का कोण।

दिशाकोण को अंशों में नापा जाता है।



धारिता: किसी वस्तु द्वारा किसी अन्य पदार्थ को संभालने की क्षमता का माप।

उदाहरण: 1 लीटर की बोतल।

वर्गीकरण: वस्तुओं को, उनके गुणधर्मों के आधार पर अलग-अलग करना।

मिलाना: एकत्र करना।

उदाहरण: जोड़ना, टेसीलेट करना।

तुलनात्मक माप: किसी सर्वमान्य मानक या इकाई से तुलना करके माप निश्चित करना।

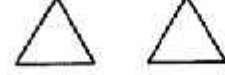
उदाहरण: 1 चाय का कप = 100 मिलीलीटर।

तुलना करना: समानताओं और अंतरों को देखना।

जटिल: असाधारण या अनियमित आकृति। ऐसी वस्तु जो सरल न हो।

सर्वांगसमता (Congruence): समी तरह से, एक-समान होने का गुणधर्म।

उदाहरण: समरूप या सर्वांगसम त्रिभुज



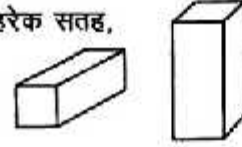
सर्वांगसम (Congruent): समी तरह से एक समान।

निर्देशांक: संख्याओं का ऐसा समूह जो किसी बिन्दु की स्थिति निर्धारित करती हो।

उदाहरण: (2,3)

घनाभ (Cuboid): एक ऐसी ठोस आकृति, जिसकी हरेक सतह, आयताकार हो।

एक आयताकार प्रिज़्म।



आंकड़े (Data): किसी विषय पर एकत्रित जानकारी।

जानकारी का आधार (Database): जानकारी एकत्र करने का तरीका।

दशमलव भिन्न: एक ऐसी भिन्न जिसमें हर (Denominator) दस की घात में हो।

इसे अक्सर दशमलव बिन्दु से अंकित किया जाता है।

उदाहरण: $19/100 = 0.19$

विकर्ण: किसी बहुभुज आकृति के एक कोने से दूसरे कोने तक, खिंची रेखा (दोनों कोने एक-के-बाद-एक न हों)।



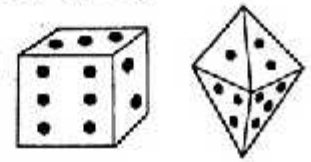
पासा: साधारणतः एक घन (आमतौर पर लकड़ी, हड़डी या प्लास्टिक का बना)

जिस की हर सतह पर, 1 से 6 बिन्दी बनी होती हैं।

आमने-सामने की सतहों पर बिन्दियों का जोड़ 7 होता है।

अन्य ठोस आकृतियों के पासे भी बन सकते हैं जैसे,

अष्टफलक - जिसकी सतहों पर 1 से 8 बिन्दी होती हैं।



आयाम: किसी रेखा आकृति या ठोस वस्तु को निरूपित करने के लिए निर्देशांकों की संख्या:

रेखा एक-आयामी होती है।

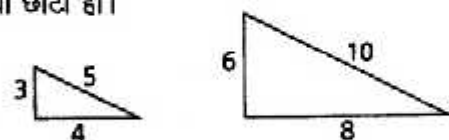
समतल आकृति दो-आयामी होती है।

ठोस वस्तुएं तीन-आयामी होती हैं।

बड़ा करना (Enlargement): एक ऐसा परिवर्तन जिसमें, वस्तु एक निश्चित अनुपात में बड़ी या छोटी हो।

समतुल्यता: बराबर का मान होना।

उदाहरण: $2x = 10$



गुणनखंड (Factors): वे अंक जिनसे भाग देने पर एक संख्या दो या अधिक पूर्णांकों में बंट जाए। उदाहरण: $3 \times 4 = 12$, इसलिए 12 के गुणनखंड 3 और 4 होंगे।

फिबोनाची क्रम: एक अंक-क्रम। इसमें हरेक संख्या अपने से पहले की दो संख्याओं का योग होती है।

उदाहरण: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13....

भिन्न: एक वस्तु के कुल भाग और उसमें से चुने गए भाग का अनुपात।

उदाहरण: $4/7$, $8/11$, $12/100$

फलन (Function): वह नियम जो दो या दो से अधिक समूहों के संबंध को बताए (मानचित्रण Mapping) को परिभाषित करे।

उदाहरण: $n \rightarrow n + 2$

ज्यामितीय श्रेणी: एक क्रम जिसमें पहले पद के बाद के सभी पद, अपने से पहले पद और एक निश्चित संख्या का गुणनफल हों।

उदाहरण: 1, 2, 4, 8, 16, 32...

क्षैतिज: जो पृथ्वी या क्षितिज के समानांतर हो।

संकल्पना: कुछ तथ्यों को समझाने के लिए वक्तव्य, जो आगे के शोध का आधार भी बने।

उदाहरण: 13 वर्ष की लड़कियां, 13 वर्ष के लड़कों से ज्यादा तेज दौड़ती हैं।

असमानता (Inequality) ऐसा वक्तव्य जो बताए कि कोई एक संख्या, दूसरी संख्या से, बड़ी या छोटी है।

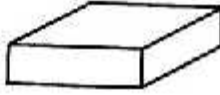
उदाहरण: $x > 4$, $y < 7$

व्याख्या: जानकारी या आंकड़ों पर आधारित कोई निष्कर्ष।

प्रतिलोम (Inverse): एक संक्रिया जो पिछली संक्रिया को उल्टा करे।

उदाहरण: जोड़, घटाने का उल्टा है।

अपरिमेय संख्याएं (Irrational Numbers): ऐसी संख्या जिसे भिन्न के रूप में लिखना संभव न हो। उदाहरण: $\sqrt{2}$, π



आइसोमेट्रिक ड्राइंग: ऐसा चित्र जो किसी ठोस वस्तु की तीनों सतहों को दिखाए।

संभावितता: किसी घटना के होने या न होने की संभावना।



रेखा: दो बिन्दुओं के बीच की न्यूनतम दूरी

को रेखा-खण्ड (Line Segment) कहते हैं।

दोनों दिशाओं में रेखा-खण्ड को बढ़ाने से सीधी रेखा मिलती है।

मानचित्रण (Mapping): किसी नियम के अनुसार एक समुच्चय के अवयवों का, दूसरे समुच्चय के अवयवों के साथ सम्बंध जोड़ना।

उदाहरण: $x \rightarrow 10$

$1 \rightarrow 10$

$2 \rightarrow 20$

$3 \rightarrow 30$

गणितीय पैटर्न: एक ऐसा पैटर्न जिसका शुरु का बिन्दु हो और जो एक स्पष्ट नियम के अनुसार विकसित हो।

उदाहरण: 0.01, 0.1, 1, 10, 100



गुणज (Multiple): ऐसी संख्या जिसके 1 के अलावा, दो या उससे अधिक, गुणनखण्ड हों।

उदाहरण: 3 के गुणज, तीन के पहाड़े की सभी संख्याएं होंगी जो अनंत तक जा सकती हैं।

जैसे: 3, 6, 9, 12, 15... या 5 के गुणज हैं: 5, 10, 15, 20...

ऋण (Negative): शून्य से कम। उदाहरण: -4, -1/10

जाल: समतल आकार, जो पूर्वनिर्धारित रेखाओं पर मोड़ने से एक ठोस आकृति बन जाए।

संख्या-क्रम: संख्याओं का एक ऐसा समुच्चय जिसे, किसी नियम के अनुसार एक क्रम में रखा गया हो।

उदाहरण: नियम: $\times 2$ उसके बाद -1

क्रम: 2, 3, 5, 9, 17...

संक्रिया: जोड़ने या तोड़ने की प्रक्रिया।

उदाहरण: जोड़ना, घटाना, गुणा करना, भाग करना।

क्रम में लगाना (Ordering): ऐसी प्रणाली जिसमें वस्तुओं को, एक-दूसरे के साथ सम्बंधों या फिर एक क्रम के अनुसार सजाया जाता है। उदाहरण: 1 ला, 2 रा....

क्रमसंख्या (Ordinal Number): एक संख्या जो क्रम में उसका स्थान निरूपित करे।

पैटर्न: चीजों को किसी नियम के अनुसार सजाना।

उदाहरण: 2 4 6 8 10

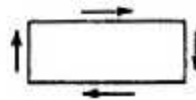
4 8 12 16 20

8 16 24 32 40

प्रतिशत: एक भिन्न, जिसे सौवें हिस्से के भाग के रूप में लिखा गया हो।

उदाहरण: 41 प्रतिशत या $41/100$

परिमिति: किसी समतल आकार के बाहरी घेरे की लम्बाई।



लम्ब: किसी रेखा या समतल पर समकोण।

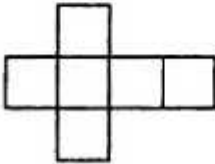


पाई: या π किसी वृत्त की परिधि और उसके व्यास का अनुपात।

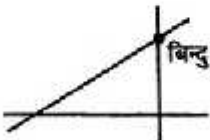


समतल: एक चपटी सतह। समतल पर स्थित किन्हीं भी दो बिन्दुओं को जोड़ने वाली रेखा, जो पूरी तरह उसी सतह पर होती है।

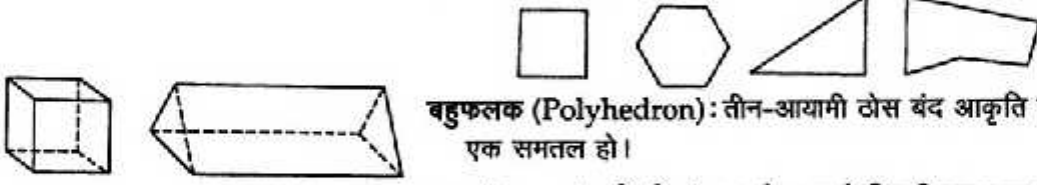
बिन्दु: किसी समतल पर बना छोटा निशान, जिसकी स्थिति तो हो परंतु कोई आकार न हो।



घन का एक जाल



बहुभुज (Polygon): तीन या अधिक सीधी रेखाओं से बना आकार।



बहुफलक (Polyhedron): तीन-आयामी ठोस बंद आकृति जिसकी हरेक सतह एक समतल हो।

घात (Power): किसी संख्या को खुद से जितनी बार गुणा किया जाए, वह संख्या।

उदाहरण: $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$

अभाज्य संख्या (Prime Number): ऐसी संख्याएं जिनके केवल दो गुणखण्ड हों, पहला 1 और दूसरा खुद वही संख्या।

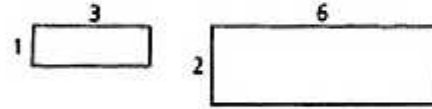
उदाहरण: 1, 3, 5, 7, 11

गुणधर्म: चीजों के व्यवहार और उनकी विशेषताओं का वर्णन।

उदाहरण: वर्ग के कुछ गुणधर्म:

- 4 सीधे और समान किनारे
- 4 समकोण
- समान विकर्ण
- विकर्ण एक-दूसरे को समकोण पर काटते हैं।

समानुपाती (Proportional): मात्रा और आकार के बावजूद निश्चित अनुपात बनाए रखना।



अनुपात: एक जैसी दो वस्तुओं की, एक-दूसरे से तुलना करना।

उदाहरण:

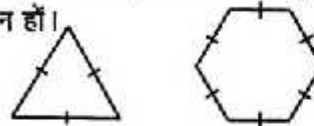


काले और सफेद मोती 3:1 के अनुपात में हैं।

परिमेय संख्याएं: ऐसी संख्याएं जिन्हें दो पूर्णाकों के अनुपात के रूप में लिखा जा सके। उदाहरण: $-1/2$, 8, $6/13$

प्रतिबिम्बन (Reflection): ऐसा परिवर्तन जिसमें एक या उससे अधिक बिम्ब बनें।

नियमित: ऐसे आकार, जिनकी सभी भुजाओं की लम्बाई और आंतरिक कोण एक-समान हों।



घूर्णन (Rotation): ऐसा परिवर्तन जिसमें किसी आकार को एक निश्चित बिन्दु या समतल के, चारों ओर घुमाया जाए।

पैमाना (Scale): किसी नक्शे या ग्राफ पर लम्बाई, और वास्तविक लम्बाई के बीच का सम्बंध।



अनुक्रम: अंकों या पदों का समुच्चय, जिसे किसी विशेष नियम के अनुसार सज गया हो।
उदाहरण: 1, 2, 4, 8, 16...

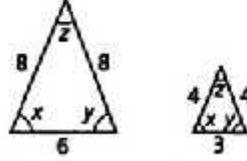
श्रेणी: ऐसे पदों का संग्रह, जिनके बीच में धन (+) या ऋण (-) के चिन्ह हों और हरेक पद, अपने पिछले पद से, किसी नियमानुसार सम्बंधित हो।

उदाहरण: $1 + 2 + 4 + 8 + 16 + \dots$



आकार: कोई भी घेराबंद क्षेत्र।

समरूप: जब संगत कोण समान हों और संगत भुजाएं अनुपात में हों।



गति: समय के साथ स्थान परिवर्तन की दर।

उदाहरण: 50 किलोमीटर प्रति घंटा।

वर्ग संख्या: जो किसी संख्या को उसी संख्या से गुणा करने पर मिले।

उदाहरण: 1×1 2×2 3×3

1^2 2^2 3^2

वर्गमूल: जब किसी संख्या के गुणनखण्ड को उसी से गुणा करने पर, पुनः वही संख्या वापस मिले।

उदाहरण: $\sqrt{100} = 10$

सांख्यिकीय औसत: साधारणतः सांख्यिकी के तीन औसत प्रयोग में लाए जाते हैं - औसत, माध्यिका (Median) और बहुलक (Mode)।

मानक: अंतर्राष्ट्रीय मान्यता प्राप्त तुलनात्मक माप।

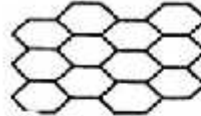
उदाहरण: मीटर, मिलीमीटर, किलोग्राम, घंटा, मी²।

सममिति: किसी बिन्दु, रेखा या समतल के दोनों ओर समान दूरियों पर स्थित अनुरूप बिन्दु।



पद (Term): किसी क्रम में पाए जाने वाला अंक, अक्षर या वस्तु।

टेसीलेटिंग: एक ही आकृति को जोड़-जोड़ कर किसी समतल को भरने की प्रक्रिया।

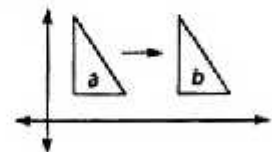


सैद्धांतिक संभावना: 0 - 1 के पैमाने पर, किसी घटना के घटने की संभावना का माप। यहां पर 0 का मतलब, असंभव और 1 का मतलब निश्चित होता है।

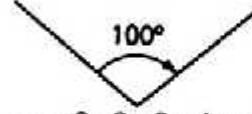
परिवर्तन: ऐसा मानचित्रण जिसमें बिन्दु, खुद के बिम्ब से, सम्बंधित हो।

उदाहरण: स्थानांतरण, प्रतिबिम्बन, घुमाना और बड़ा करना।

स्थानांतरण (Translation): ऐसा परिवर्तन जिसमें आकार पर स्थित प्रत्येक बिन्दु एक ही दिशा में एक-समान दूरी तय करे।



घुमाना: किसी बिन्दु के चारों ओर घूमना। वृत्त का थोड़ा चक्कर लगाकर दिशा बदलना।

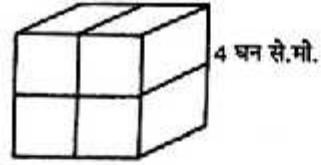


अनिश्चितता: एक दुलमुल स्थिति, जिसके बारे में कुछ भी पक्का नहीं कहा जा सके। उसका माप।

उर्ध्वाधर (Vertical): खड़ी या क्षैतिज के लम्बवत।



आयतन: किसी वस्तु द्वारा आकाश में घेरा गया स्थान।



प्रायोगिक निष्कर्ष : प्रयोग से मिले वास्तविक आंकड़े।

X X X

वी.एस.ओ. की किताबें

वी.एस.ओ. बुक्स, वॉलंटरी सर्विसेज ओवरसीज की प्रकाशन इकाई है। 1958 से विकासशील देशों में वी.एस.ओ. के 21,000 कुशल स्वयंसेवी कार्यकर्ताओं ने राष्ट्रीय कार्यकर्ताओं के साथ मिलकर 59 से भी अधिक देशों में काम किया है। वी.एस.ओ. बुक्स में इसी अनुभव को संजोकर ऐसी पुस्तकें तैयार करने का उद्देश्य है जिन्हें सीधे-सीधे विकास के लिए इस्तेमाल किया जा सके। इस बात का भी ध्यान रखा गया है कि कार्यकर्ताओं के सभी तरह के अनुभवों की प्रस्तुति विकास की मौजूदा दृष्टि और संदर्भों के साथ हो सके।

बहुत से पाठकों को वी.एस.ओ. के प्रकाशन उपयोगी लगेंगे। इनमें विकास के काम में लगे कार्यकर्ता, प्रोजेक्ट संचालक, शिक्षक, योजना बनाने वालों से लेकर उत्तर और दक्षिण दोनों में मंत्रालय के अफसर तक शामिल हो सकते हैं।

वी.एस.ओ. की पुस्तकों के बारे में अधिक जानकारी वेबसाइट

<http://www.oneworld.org/vso/> से प्राप्त की जा सकती है।

वी.एस.ओ./हाइनमैन शृंखला में शिक्षकों के लिए कुछ गाइड्स

हाउ टू मेक एंड यूज विजुअल एंड्स
लेखक: निकोला बायर्ड एवं निकोला हारफोर्ड

इस सचित्र पुस्तक में सस्ते सामान से जल्दी से बनाए जाने वाली बहुत सारे शैक्षणिक साधनों (टीचिंग ऐंड्स) का उल्लेख है। इनको आसानी से दुनिया के किसी भी कोने में बनाया जा सकता है।

शिक्षक, शिक्षक प्रशिक्षकों और विकास में लगे कार्यकर्ताओं के लिए एकदम अनिवार्य पुस्तक।

दी साइंस टीचर्स हैंडबुक

लेखक: एंडी बायर्स, ऐन चाइल्ड्स, क्रिस लेन

दी साइंस टीचर्स हैंडबुक रोचक गतिविधियों और मजेदार प्रयोगों से भरी पड़ी है। साधन विहीन कक्षाओं में भी इसके द्वारा जान फूँकी जा सकती है। वी.एस.ओ. के शिक्षकों और पूरी दुनिया में फैले उनके साथियों ने स्थानीय सामान और सृजनात्मकता का उपयोग कर विज्ञान की इन गतिविधियों को विकसित किया है। इस पुस्तक को हिंदी में *अपने हाथ विज्ञान* के नाम से एकलव्य ने पहली बार छापा है।

सेटिंग अप एंड रनिंग ए स्कूल लाइब्रेरी
लेखक: निकोला बायर्ड

इस जीवंत और प्रायोगिक गाइड के जरिए स्कूलों के पुस्तकालयों को चलाना आसान और मजेदार बनेगा। यह पुस्तक खासतौर पर उन लोगों के लिए लिखी गई है जिन्हें पुस्तकालय विज्ञान के बारे में कुछ भी नहीं मालूम। यह पुस्तक वी.एस.ओ. के शिक्षकों और उनके साथियों के काम पर आधारित है। इसमें विकासशील देशों में साधनों के अभाव की स्थितियों को मद्देनजर रखा गया है। बहुत कम साधनों से भी स्कूलों में ऐसे पुस्तकालय खोले जा सकते हैं जिनसे वहां की स्थिति में कुछ अंतर पड़े।

वर्तमान में वी.एस.ओ. ने निम्न विषयों पर पुस्तकें प्रकाशित की हैं:

एडल्ट लिटरेसी- विकास कार्यकर्ताओं के लिए मैनुअल

लेखक: पॉल फौरडम, डेरिन हौलेंड और जूलियट मिलिसेन

एग्रिकल्चर एंड नेचुरल रिसोर्सज - विकास कार्यकर्ताओं के लिए मैनुअल
लेखक: पेनीलोप एमरीना

केयर एंड सेफ यूज आफ हास्पिटल इक्विपमेंट

लेखक: मुरियल स्कीट एवं डेविड फियर

कल्चर, कैश एंड हाउसिंग - कम्युनिटी एंड ट्रेडिशन इन लो-इंकम हाउसिंग
लेखक: मौरिस मिचिल एवं एंडी बेवन

इंट्रोडक्ट्री टेक्नॉलोजी - ए रिसोर्स बुक
लेखक एडरायन अविंस

मेड इन अफ्रीका - लर्निंग फ्राम कारपेंट्री एंड हैंड-टूल प्रोजेक्ट
लेखक जैनेट लीक, एंडरू स्काट एवं मैथ्यू टेलर

पारटिसिपेट्री फारेस्ट्री - दी प्रोसेस ऑफ चेंज इन इंडिया एंड नेपाल
लेखक: मेरी होबली

यूजिंग टेक्निकल स्किल्स इन कम्युनिटी डेवलपमेंट - एन एनालिसिस ऑफ वी.एस.ओ. एक्सपीरियेंस
लेखक: जोनाथन डौसन

वाटर सप्लाईज टू विलिज कम्युनिटीज
लेखक: कौलिन एव मौग बॉल

वी.एस.ओ. की पुस्तकों के बारे में अधिक जानकारी हासिल करने के लिए संपर्क करें:

वी.एस.ओ. बुक्स

317, पुटनी ब्रिज रोड, लंदन, यू के

टेलीफोन: (+44)(0) 181 780 2266

फैक्स: (+44)(0) 181 780 1326

ई-मेल: sbernau@vso.org.uk

इंडेक्स

नोट: जो शब्द यहाँ नहीं हैं उन्हें शब्द-संग्रह (पृष्ठ 100) पर देखा जा सकता है।

अनुपात 47, 104
अनुमान 17, 33
अंकगणितीय अनुक्रम 28-9
अंकगणितीय श्रेणियाँ 35-6, 100
संख्या-क्रम 52-3, 103
अंकों की पिरामिड 93-4
अंकों के वर्ग 20, 105
आकार 14, 15-16, 21, 24-5
आयतन 15-16, 21, 25, 38, 106
आघातकार टोस वस्तुएं 44-5
अंकड़ों का विश्लेषण 29-30
अंकड़े एकत्र करना 29-30, 101
इकाइयाँ मानक और गैर-मानक 38-9, 59-60, 105
इस्लामी नमूने 64-66
उल्टा अनुपात (Inverse Proportion) 17
उल्टी संक्रिया (Inverse Operation) 53, 102
कार्य योजना 85-8
कोल्पा 52
कोण 15, 96-7, 100
कार्यशीट 82-3
कौशल और चतुर्दई के खेल 67-9
क्वैस योजना 84-5
खेल 10-15, 67-9
खोजबीन 23-30
गुणधर्म 12, 104
गुणनखंड निकालना (Factoring) 42
गुणा करना 11, 20, 42, 57, 58
गिनना 55-6
गोला 20-21
गैर-मानक इकाइयों के लिए इकाइयाँ देखें
घटना 19-20
घन की ज्यामिति 52
घनाभ (Cuboid) 21, 25, 101
घुमाना (Rotation) 34, 62-4, 104
चतुर्भुज 18-19
रूने वाला घैला 18, 88-9
जादुई वर्ग (Magic Square) 19-20
जाल (Net) 15-16, 44, 103

जाल (Network) 61
जोड़ना 19-21, 22
ज्या 51
ज्यामितीयबोर्ड 18-19
ज्यामितीय श्रेणियाँ 35-6
टेलीसेशन 26, 105
टोस
आयतन और सतही क्षेत्रफल 25
आघातकार 44-5
कार्य योजना 88-93
टोस काम करना 15-19
डिब्बे का डिजाइन 15-16
डोरी 46-50
तापमान 38
ताश के खेल 13-14, 89-90
तुलना 47, 101
दशमलव 11, 13-14, 27-8, 46
दिशाकोण 60, 100
धारिता, क्षमता 38, 100
नजरिया (Views & Perspectives) 45
नमूने 28-9, 62-6, 102, 103
नमूने डिजाइन करना 62-4
नापना 15-17, 59-60; इकाइयाँ भी देखें
निर्देश 60-1
निर्देशांक 33-5, 60, 101
पत्थरों की ढेरी 94-5
पढ़ने के तरीके 6-30
पूर्णांक 46
पैमाना (Scale) 15-16, 17, 44
परिधि 27
परिमिति/परिधि 24-5, 38, 103
परिमेय संख्याएं 13, 104
पहेलियाँ/समस्याएं 19-23, 67
पाई 27, 103
पाठ्यपुस्तकों को समझना 77-82
पास 18, 101
प्रतिबिम्बन 32, 33, 62-3, 104
प्रतिशत 13-14, 22, 27-8, 103
फलन (Function) 12-13, 49-50
बड़ा करना (Enlargement) 34
बहुभुज आकार (Polygon) 26, 65-6, 104
बहुफलक (Polyhedra) 90-3, 104

बारीक माप 16
बिन्दुपथ (Locus) 36, 50, 61-2
बीजगणित 100
फलन 12-13
हीसा 58-9
समीकरणों का समाधान 39-43
बोतलों के ढक्कन 32-6
बोलना और सुनना 72-77
बौद्ध डिजाइन 66
भाग देना 11, 20
भार 38
भारत 62-3, 66, 67
भिन्न 5, 13-14, 27-8, 101, 102
मिल 58
समलुप्य 47-8
क्रम में लगाना 46
माचिस की डिब्बियाँ 43-5, 73-4
मानक इकाइयों के लिए देखें इकाइयाँ
मानचित्रण (Mapping) 49-50, 102
मानसिक गणना 52-3
माप की इकाइयाँ
मिल प्राचीन 57, 58, 67
यंत्र 66
युगपत (Simultaneous) समीकरण 25-6
योजना बनाना 6-7, 84-97
रूपांतरण 33-5, 105
रेखाचित्र (Graph) 17, 23-4, 48, 76-5
रेखिक समीकरण 23-4, 93-7
रंगोली के नमूने 62-3
लम्बाई 38, 44
वर्ग 20, 37, 55-6, 64-5
जादुई 19-20
वृत्त 27
विकास के नमूने 35-7
सदिश (Vector) 18-19
व्याख्या 29-30, 102
व्यास 27
शब्दकोश, गणितीय 77-8
सैधायिक साधन 31-53
शौंगो नमूने 61
श्रेणियाँ 28-9, 52-3, 103, 105
सतही क्षेत्रफल 21, 25, 44

समतल (Plane) 14, 103
समतुल्यता (Equivalence) 13-14, 41-3, 47-8, 101
सममिति (Symmetry) 18, 21, 78, 105
समय 16, 38
समस्या हल करना 22
समस्याओं पर चर्चा 75
समान आकार 14, 105
समीकरण
बनाना और उन्हें हल करना 22
हीसा अंक 58-9
रेखिक 23-4, 93-7
युगपत (Simultaneous) 25-6
समबाहु त्रिभुज 21
सर्वांगसमता 14, 18-19, 101
सांख्यिकी 29-30, 105
सीखने वाले का सांस्कृतिक परिवेश 54-70
सीखने वाले की भाषा 71-83
सीधी रेखा की ग्राफ 23-4, 48
संकि: 36-9
संकल्पना (Hypothesis) 29-30, 102
सम्बंधों / रिश्तों के लिए रेखाचित्र देखें
संभावित 10-11, 18, 22-3, 46-7, 104
संयोग 35, 45, 100
संसाधन 31-53
सैन्य 13-14, 89
स्थान निर्धारण 60-3
स्थान-विज्ञान (Topology) 61
स्थानीय मान 11-12, 22, 55-6
स्थानांतरण (Translation) 34-5
हिन्दू डिजाइन 62-3, 66
क्षेत्रफल 15-16, 17
वृत्त 27
परिधि 24-5
पैमाना (Scale) 44
सतह 21, 25, 44
इकाइयाँ 38
त्रिकोणमिति 17, 51-2, 74
त्रिज्या 27
त्रिभुज 18-19, 21, 37, 66

एकलव्य : एक परिचय

एकलव्य एक स्वैच्छिक संस्था है जो पिछले कई वर्षों से शिक्षा एवं जनविज्ञान के क्षेत्र में काम कर रही है।

एकलव्य का मुख्य उद्देश्य है ऐसी शिक्षा जो बच्चे व उसके पर्यावरण से जुड़ी हो, जो खेल, गतिविधि व सृजनात्मक पहलुओं पर आधारित हो। एकलव्य ने अपने काम के दौरान पाया कि स्कूली प्रयास तभी सार्थक हो सकते हैं जब बच्चों को स्कूली समय के बाद घर में भी रचनात्मक गतिविधियों के साधन उपलब्ध हों। किताबें तथा पत्रिकाएँ ऐसे साधनों का एक अहम हिस्सा हैं।

पिछले कुछ वर्षों में एकलव्य ने अपने काम का विस्तार प्रकाशन के क्षेत्र में भी किया है। एकलव्य के नियमित प्रकाशन हैं - मासिक बाल विज्ञान पत्रिका चकमक, विज्ञान एवं टेक्नॉलॉजी फीचर स्रोत तथा शैक्षिक पत्रिका संदर्भ। शिक्षा, जनविज्ञान एवं बच्चों के लिए सृजनात्मक गतिविधियों के अलावा विकास के व्यापक मुद्दों से जुड़ी किताबें, पुस्तिकाएँ, सामग्री आदि भी एकलव्य ने विकसित एवं प्रकाशित की हैं।

गणित की गतिविधियां एक ऐसी पुस्तक है जो प्रयोग करने में आसान और रोचक है। इससे दुनिया भर के उच्च-प्राथमिक और उच्चतर माध्यमिक स्कूल के शिक्षकों को अपनी कक्षाओं में गणित का स्तर बेहतर करने में मदद मिलेगी। यह मार्गदर्शिका सभी गणित शिक्षकों व गणित में अभिरुचि रखनेवालों के लिए सहायक सिद्ध होगी, चाहे वे विषय को पहली बार या फिर उसे बरसों से पढ़ा रहे हों।

यह मार्गदर्शिका:

- कक्षा में उपयोग किए जाने वाले अलग-अलग तरीकों की व्याख्या करती है और कई ठोस गतिविधियों के उदाहरण पेश करती है।
- उन शैक्षणिक साधनों को सुझाती है जिनको छात्र, कक्षा में गणित सीखने के लिए इस्तेमाल कर सकते हैं।
- शिक्षकों को हिन्दी व अंग्रेजी भाषा में गणित पढ़ाने के व्यावहारिक सुझाव देती है। विशेषकर उन छात्रों के लिए जिनकी मातृभाषा हिन्दी या अंग्रेजी नहीं है।
- समझाती है कि गणित को किस प्रकार छात्रों की सामाजिक जिंदगी और उनके सांस्कृतिक परिवेश के साथ जोड़ा जा सकता है।



Sharing skills • Changing lives

वी.एस.ओ. बुक्स, 317 पुटनी ब्रिज रोड, लंदन SW 15 2 PN यू.के.

1958 से अब तक 21,000 से भी अधिक प्रशिक्षित कार्यकर्ताओं ने वी.एस.ओ. के साथ 60 से ज्यादा देशों में काम किया है। वी.एस.ओ. बुक्स, वी.एस.ओ. के कार्यकर्ताओं के कार्य-सम्बन्धी अनुभवों और मौजूदा सोच पर आधारित व्यावहारिक किताबें और विकास पर पत्रें प्रकाशित करता है।

एकलव्य
का प्रकाशन

मूल्य: 100 रुपए

ISBN: 81-87171-41-3