

कुछ हटकर सोचना

स्वाती सरकार

मोनिका कक्षा-5 के विद्यार्थियों को 'घनाभ का नेट' पढ़ा रही थीं। पढ़ाने के बाद जब इन सत्रों के बारे में प्रतिक्रियाएँ ली गईं और इन पर चर्चा की गई तब गणित के एक शिक्षक ने इन सत्रों के दौरान उत्पन्न हुई दो गलत धारणाओं की ओर ध्यान दिलाया। पढ़ाने के लिए मोनिका ने जिस घनाभ का चयन किया था, उसमें दो वर्गाकार फलक थे। कुछ विद्यार्थियों में यह गलत धारणा बन गई थी कि घनाभ के नेट में वर्गाकार फलकों का कम-से-कम एक जोड़ा होना ज़रूरी है। नीचे दी गई वर्कशीट इसी गलत धारणा को दूर करने के लिए बनाई गई है।

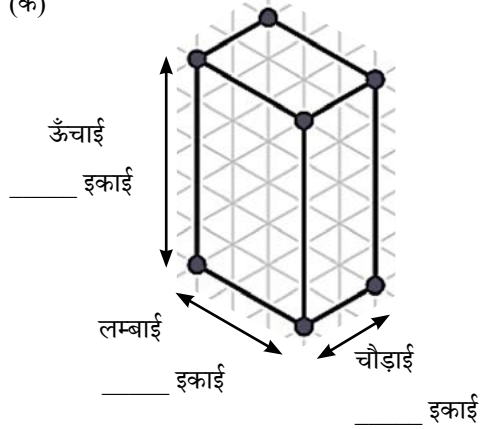
कक्षा-3 की एनसीईआरटी की नई पाठ्यपुस्तक में घन और घनाभ अध्याय-2 में पढ़ाए जाते हैं और विद्यार्थियों से अपेक्षा की जाती है कि वे अनेक एक जैसे घनों को मिलाकर अलग-अलग ठोस आकृतियाँ बनाएँ। इसके साथ ही, किनारे और कोने भी पढ़ाए जाते हैं। वर्ग और आयत का परिचय अध्याय-5 में कराया गया है। कक्षा-4 की पाठ्यपुस्तक के अध्याय-1 में घन और घनाभ सहित विभिन्न ठोस आकृतियों के नेट पर चर्चा की गई है, साथ ही विद्यार्थियों को यह भी जानने को मिलता है कि एक बहुफलक (polyhedron) का नेट उसके फलकों (faces) से बनता है। विद्यार्थी त्रिकोणीय डॉट पेपर का उपयोग करके घन और घनाभ के रेखाचित्र बनाते हैं। अध्याय-2 में, वे परिप्रेक्ष्य दृश्य (perspective view) को समझते हैं। इसलिए इस वर्कशीट का उपयोग कक्षा-4 या कक्षा-5 में किया जा सकता है।

की-वर्ड : घनाभ, घन, फलक, किनारे, नेट, आयाम

नाम _____

1. नीचे दिए गए घनाभों के आयाम ज्ञात करने के लिए ग्रिड का उपयोग करें।

(क)



क. यह घनाभ -

_____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई का है।

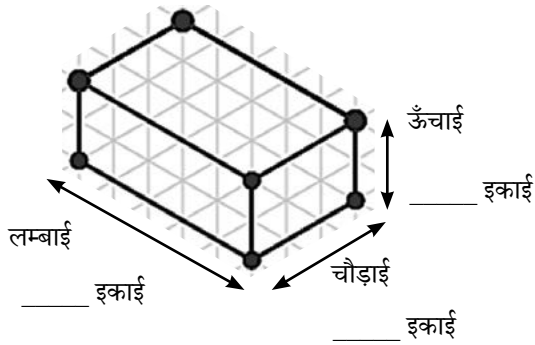
अतः इसके फलक हैं -

(i) _____ इकाई × _____ इकाई

(ii) _____ इकाई × _____ इकाई

(iii) _____ इकाई × _____ इकाई

(ख)



ख. यह घनाभ -

_____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई का है।

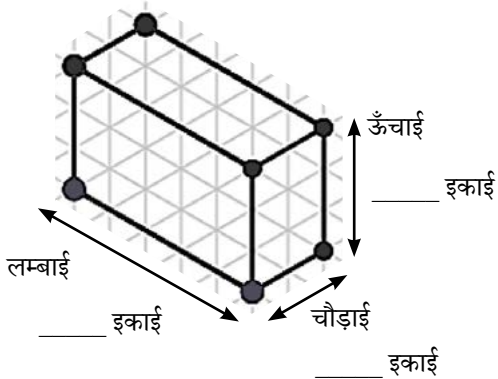
अतः इसके फलक हैं -

(i) _____ इकाई × _____ इकाई

(ii) _____ इकाई × _____ इकाई

(iii) _____ इकाई × _____ इकाई

(ग)



ग. यह घनाभ -

_____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई का है।

अतः इसके फलक हैं -

(i) _____ इकाई × _____ इकाई

(ii) _____ इकाई × _____ इकाई

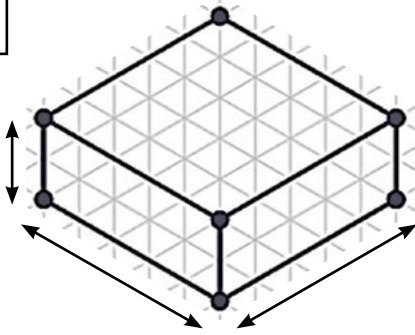
(iii) _____ इकाई × _____ इकाई

क्या यह सभी घनाभ एकसमान हैं या अलग-अलग? अपने उत्तर के कारण भी दें।

वर्कशीट

2. अब इन घनाभों के आयाम (लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई) ज्ञात करें। यदि किसी घनाभ के फलक वर्गाकार हों तो ऊपर बाईं ओर दिए गए बॉक्स में ऐसे वर्गाकार फलकों की संख्या लिखें।

(क)



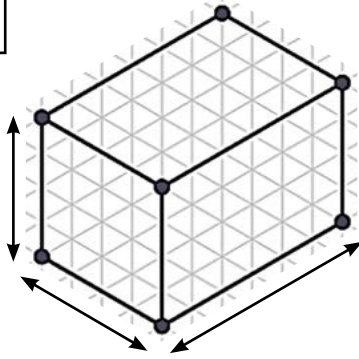
क. यह घनाभ -

_____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई का है।

अतः इसके फलक हैं -

- (i) _____ इकाई × _____ इकाई
 (ii) _____ इकाई × _____ इकाई
 (iii) _____ इकाई × _____ इकाई

(ख)



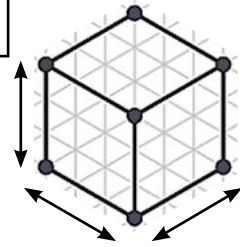
ख. यह घनाभ -

_____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई का है।

अतः इसके फलक हैं -

- (i) _____ इकाई × _____ इकाई
 (ii) _____ इकाई × _____ इकाई
 (iii) _____ इकाई × _____ इकाई

(ग)



ग. यह घनाभ -

_____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई का है।

अतः इसके फलक हैं -

- (i) _____ इकाई × _____ इकाई
 (ii) _____ इकाई × _____ इकाई
 (iii) _____ इकाई × _____ इकाई

3. सही उत्तर चुनें : एक घनाभ में वर्गाकार फलकों की संख्या हो सकती है :

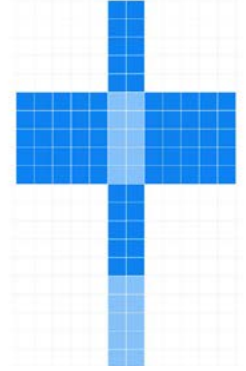
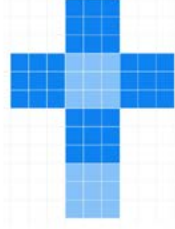
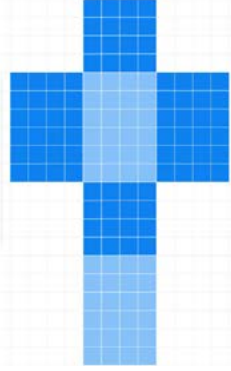
(क) 2, 4 या 6 (ख) 0, 3 या 6 (ग) 0, 2 या 6 (घ) 0, 2, 4 या 6

4. यदि किसी घनाभ में कम-से-कम एक जोड़ी फलक वर्गाकार हों तो बाक़ी फलकों में आपको क्या खास या अलग नज़र आता है?

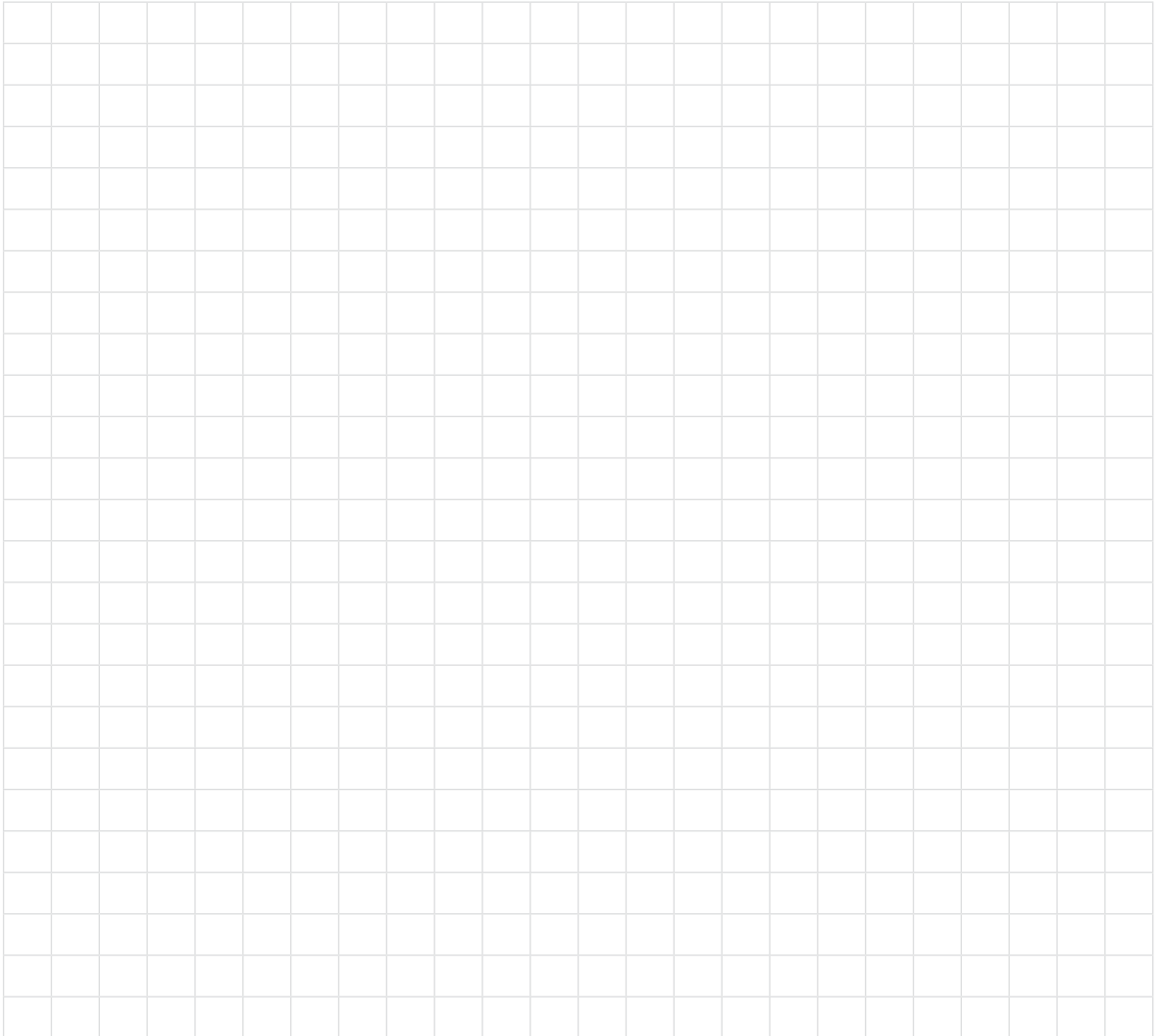
वर्कशीट

5. क्या आप नीचे दिए गए नेटों का मिलान प्रश्न-2 में दिए गए घनाभों से कर सकते हैं?

संकेत : प्रत्येक घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई ज्ञात करें।



6. नीचे दिए गए ग्रिड में, प्रश्न-1 में दिए गए किसी भी घनाभ का नेट बनाएँ।



वर्कशीट

7. कोई भी तीन संख्याएँ चुनें (प्रत्येक 10 से छोटी हो)। _____, _____, _____,

क. अब इन आयामों वाला एक घनाभ लें, अर्थात् _____ इकाई × _____ इकाई × _____ इकाई।

ख. घनाभ का एक मोटा-मोटा रेखाचित्र बनाएँ और उसके आयाम अंकित करें।

ग. इस घनाभ का नेट बनाएँ।

यह वर्कशीट उन ग़लत धारणाओं से प्रेरित होकर तैयार की गई है जो इंटरनेट के दौरान मोनिका महलदार द्वारा अज़ीम प्रेमजी स्कूल, धमतरी में पढ़ाते समय सामने आई थीं। मोनिका अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी, बेंगलूरु में बीएससी-बीएड (गणित) के चौथे वर्ष की छात्रा हैं।

शिक्षक ऐसी ग़लत धारणाओं की पहचान करने के लिए प्रत्येक विद्यार्थियों से हर रोज़ कम-से-कम दो ऐसी चीज़ों की सूची बनाने के लिए कह सकते हैं जो घनाभ हों, लेकिन उनके कोई भी फलक वर्गाकार न हों (जैसे पेंसिल बॉक्स, फ़ोन, टीवी रिमोट, किताबें, आदि)।

अलग-अलग घनाभों के आयामों का अध्ययन करने से और उन्हें अलग-अलग दृष्टिकोण से देखने से, विद्यार्थी यह समझ जाते हैं कि एक घनाभ में वर्गाकार फलक हो भी सकते हैं और नहीं भी। शिक्षक प्रश्न-2 की शुरुआत विद्यार्थियों से यह पूछकर कर सकते हैं कि क्या दी गई सभी ठोस आकृतियाँ घनाभ हैं। ये प्रश्न उन्हें इस बात पर विचार करने में मदद करते हैं कि घनाभ में वर्गाकार फलकों की सम्भावित संख्या कितनी हो सकती है। उन्हें यह भी जानकारी प्राप्त हो सकती है कि यदि फलकों की एक जोड़ी वर्गाकार है तो बाक़ी फलकों पर क्या प्रभाव पड़ेगा। वे घनाभ से उसके नेट की ओर तथा फिर नेट से घनाभ की ओर बढ़ते हैं। इस प्रकार के अध्ययन से, एक मूल ग़लत धारणा विचारशील शिक्षक और जिज्ञासु विद्यार्थी, दोनों के लिए गहराई से जानने-समझने का अवसर प्रदान करती है।

एक दूसरी ग़लत धारणा जो सामने आई, उसका ज़िक्र करना यहाँ ज़रूरी भी है, हालाँकि इस लेख में उस पर विमर्श नहीं किया गया है। कभी-कभी हम ऐसी सामग्री से बनी वर्गाकार आकृतियों का उपयोग करते हैं जो मोटी होती हैं, जैसे 4 मिमी मोटी एथिल विनाइल एसीटेट (ईवीए), या कभी हम लकड़ी से बनी ऐसी वर्गाकार आकृतियों का उपयोग करते हैं जिनकी मोटाई नापी जा सकती है। विद्यार्थियों के लिए, ये आकृतियाँ द्विआयामी नहीं, बल्कि त्रिआयामी होती हैं, और वे इन सामग्रियों के साथ किस प्रकार जुड़ते हैं या किस प्रकार उपयोग करते हैं, इसमें यह नज़र आता है। वे बड़ों द्वारा सोचे गए उपयोग से हटकर अलग तरह से इनका इस्तेमाल करने लगते हैं। इसलिए वर्गाकार, आयत और अन्य द्विआयामी आकृतियों के लिए कार्डबोर्ड जैसी पतली, बहुत कम मोटाई वाली सामग्री का उपयोग करना बेहतर है।



स्वाती सरकार अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी में सलाहकार के रूप में सेवाएँ प्रदान करती हैं। गणित उनके जीवन का दूसरा प्यार है (उनका पहला प्यार चित्रकला है)। उन्होंने भारतीय सांख्यिकी संस्थान से सांख्यिकी में स्नातक और स्नातकोत्तर उपाधि तथा वाशिंगटन विश्वविद्यालय, सीएटल से गणित में एमएस की उपाधि हासिल की हैं। वे 15 से अधिक सालों से विद्यार्थियों और शिक्षकों के साथ गणित पर काम कर रही हैं, और उनकी हर प्रकार की हैंडस-ऑन गतिविधियों में गहरी रुचि है – खासकर ओरिगामी में। उन्होंने अज़ीम प्रेमजी यूनिवर्सिटी के बेंगलूरु परिसर में गणित की प्रयोगशाला 'मैथ स्पेस' की शुरुआत की है। यह प्रयोगशाला विद्यालयों, शिक्षकों, अभिभावकों, विद्यार्थियों, विद्यालयी शिक्षा में कार्यरत गैर-सरकारी संगठनों और शिक्षक प्रशिक्षकों को सेवाएँ प्रदान करती है। उनसे swati.sircar@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : प्रियेश गुप्ता **पुनरीक्षण :** प्रतिका गुप्ता **कॉपी-एडिटर :** अतुल अग्रवाल