14 कितना बड़ा? कितना भारी?

सारिका रंगीन कंचे, सिक्के, रबर आदि चीज़ों को इकट्ठा करती है। उसने एक गिलास में पानी लेकर, पानी के ऊपरी स्तर पर '0' का निशान लगाया।

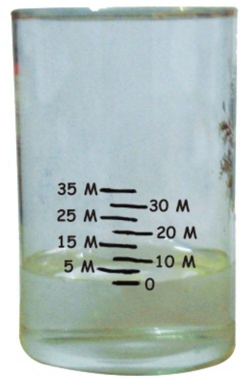
उसने 5 कंचे डाले और पानी के नए स्तर पर फिर निशान लगा दिया।

बच्चों को ठोस पदार्थों के आयतन की तुलना अंदाज़े से और अनौपचारिक माप के आधार पर करने के लिए अधिक अभ्यास की ज़रूरत है। औपचारिक आयतन मापने के तरीकों से पहले उन्हें कंचों, सिक्कों, माचिस की डिब्बियों इत्यादि का उपयोग करके आयतन की समझ पैदा करने के लिए उत्साहित करें।

आपका मापक गिलास

अब तुम अंदाज़ा लगाओ। क्या तुम्हें लगता है कि पाँच रुपये के 10 सिक्कों का आयतन 10 कंचों से ज़्यादा होगा?

नीचे लिखी चीज़ों के आयतन का अंदाज़ा लगाओ :



- एक बॉल लगभग __________ कंचों के बराबर होगी।
- एक रबर लगभग __________ कंचों के बराबर होगी।
- एक नीबू लगभग __________ कंचों के बराबर होगा।
- एक पेंसिल लगभग __________ कंचों के बराबर होगी।
- एक आलू लगभग __________ कंचों के बराबर होगा।

35 कंचों की मदद से अपना मापक गिलास खुद तैयार करो।

एक गिलास लो और उस पर '0' का निशान लगाओ। फिर उसमें 5 कंचे डालकर 5 M का निशान लगाओ।

उसमें फिर 5 कंचे और डालो और पानी के नए स्तर पर 10 M लिखो। इसी प्रकार 15 M, 20 M 25 M, 30 M और 35 M के निशान लगाओ।

अब हर चीज़ को अपने बनाए हुए मापक गिलास में डालो और अपने अंदाज़े को जाँचो।

इसी तरह और चीज़ों जैसे बॉल, पत्थर आदि से भी करो और तालिका पूरी करो।

चीज़ का नाम	उसका आयतन (कितने कंचे)

इन सब गतिविधियों का उद्देश्य छात्रों को परिभाषाएँ याद करवाना नहीं है बल्कि साधारण उदाहरणों से और खुद करके आयतन की समझ विकसित करना है। निशान लगाने की गतिविधि में कागज़ की पट्टी भी चिपकाई जा सकती है ताकि छात्र उस पर पेन या पेंसिल से निशान लगा सकें।

किसका आयतन ज़्यादा है?

कक्षा IV में तुमने 250 mL मापने की एक बोतल बनाई थी।

क्या तुम ऐसी मापक बोतल बनाने के तरीके सोच सकते हो जो कि 10 mL, 20 mL, 30 mL......... 60 mL माप सके? अपने दोस्तों से चर्चा करो।

तारिक और मौली ने अपनी-अपनी मापक बोतल बनाई।

तारिक के पास एक पुराना इंजेक्शन सिरिंज पड़ा था। उसने इंजेक्शन से अपनी मापक बोतल बनाई। मौली ने दवाई की एक खाली बोतल का उपयोग किया।

मौली ने पाँच रुपये के सिक्कों का आयतन पता लगाने के लिए अपनी मापक बोतल का उपयोग किया। उसने पता लगाया कि पाँच रुपये के 9 सिक्के 10 mL पानी हटाते हैं। तुम भी पाँच रुपये के 9 सिक्कों का उपयोग अपनी मापक बोतल बनाने के लिए कर सकते हो। करके देखो!

अपनी मापक बोतल से पता करो :

क) 6 कंचों का आयतन कितना है? ________ mL

ख) 16 एक रुपये के सिक्कों का आयतन क्या होगा? _________ mL

अब इन्हें मन-ही-मन हल करो।

ग) 24 कंचों का आयतन_________ mL होगा।

घ) 32 एक रुपये के सिक्कों का आयतन_________ mL होगा।

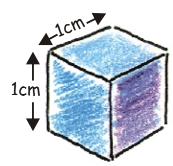
ङ) मौली ने 5 रुपये के कुछ सिक्के मापक बोतल में डाले। उसे कितने सिक्के डालने होंगे

- अगर 30 mL पानी ऊपर उठता है तो? __________
- अगर 60 mL पानी ऊपर उठता है तो? __________

पहले अंदाज़ा लगाओ और फिर अपनी मापक बोतल की मदद से कुछ और चीज़ों के आयतन का पता लगाओ।

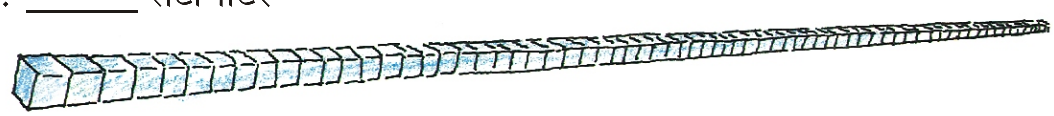
चीज़	आयतन (mL में)

कितने समा सकते हैं?



मापक बोतल बनाने के लिए, छात्रों को बड़े मुख वाली एवं आर-पार दिखने वाली बोतलों का उपयोग करने को कहें ताकि अच्छी तरह निशान लगाए जा सकें। इस कार्य का मुख्य उद्देश्य छात्रों के नापने की क्षमताओं को विकसित करना है और यह छात्रों को गणित की कक्षा में विभिन्न उपकरणों को बनाना और सँभालना सिखाता है।

- अब अगर इन सारे घनों को एक कतार में लगाया जाए, तो वह कतार कितनी लंबी होगी? ______ सेंटीमीटर



अभ्यास का समय

1. पाँच 'गणित का जादू' किताबों से एक मंच बनाया गया है। इस मंच का आयतन _______ सेंटीमीटर घनों के बराबर है।

2. इन चीज़ों के आयतन का सेंटीमीटर घनों में अंदाज़ा लगाओ।

- एक माचिस की डिब्बी का आयतन लगभग _____ घन सेंटीमीटर होता है।
- एक ज्यामितीय बॉक्स का आयतन लगभग _____ घन सेंटीमीटर होगा।
- एक रबर का आयतन लगभग _____ घन सेंटीमीटर होगा।

तुम अपने अनुमान को कैसे जाँचोगे? चर्चा करो।

माचिस की डिब्बियों का खेल

तनु माचिस के डिब्बों से एक मंच बना रही है।

वह पहले 14 माचिस की डिब्बियाँ इस तरह लगाकर एक परत तैयार करती है।

गतिविधि 'कितनी चीज़ें आएँगी' के बच्चों को एक cm घन के आकार की समझ होनी चाहिए। विभिन्न आकृतियों के आयतन पता करने के लिए अध्यापक कुछ cm घन बना सकते हैं और माचिस की डिब्बियों से अलग-अलग मॉडल बनवा सकते हैं। तनु का मंच या मोहन का मॉडल ऐसे उदाहरण हैं जिनमें बच्चे आयतन को डिब्बियों में मापते हैं, जिसको बाद में घन cm में बदला जा सकता है।

वह 4 ऐसी परतें बनाती है और उसका मंच कुछ इस तरह दिखता है।

❋ उसने यह मंच बनाने के लिए कितनी माचिस की डिब्बियों का प्रयोग किया? _____

❋ एक माचिस की डिब्बी का आयतन 10 सेंटीमीटर घनों के बराबर है तो इस मंच का आयतन _____ सेंटीमीटर घनों के बराबर है?

❋ अगर ये सारे घन एक कतार में रख दिए जाएँ तो वह कतार कितनी लंबी होगी? _____ सेंटीमीटर

❋ किसका आयतन ज़्यादा है – तुम्हारी 'गणित का जादू' किताब का या तनु के इस मंच का?

अपने दोस्तों के साथ मिलकर एक ही माप की बहुत सारी खाली माचिस की डिब्बियों को इकट्ठा करो। उनके किनारों को नापो और यहाँ लिखो।

❋ 56 माचिस की डिब्बियों का उपयोग करके अलग-अलग ऊँचाई के मंच बनाओ। इस तालिका को भरो।

	कितना ऊँचा है यह?	*कितना लंबा है यह?*	*कितना चौड़ा है यह?*
मंच 1			
मंच 2			
मंच 3			

हर मंच का आयतन ________ माचिस की डिब्बियों के बराबर है।

❋ अपने बनाए हुए मंचों के गहरे चित्र बनाओ।

अभ्यास का समय

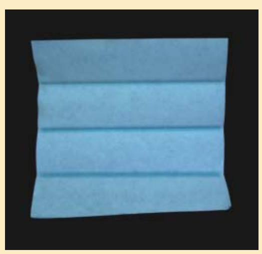
मोहन ने अपनी माचिस की डिब्बियों को इस तरह लगाया।

- कितनी माचिस की डिब्बियों का प्रयोग कर उसने यह बनाया? इसका आयतन माचिस की डिब्बियों में कितना होगा? ________ माचिस की डिब्बियाँ
- खाली माचिस की डिब्बियों को इकट्ठा करो। इन्हें एक मज़ेदार ढंग से लगाओ। उसका गहरा चित्र बनाओ।

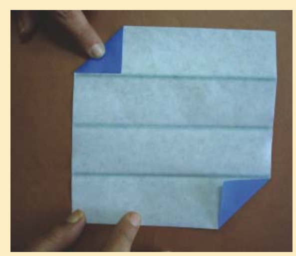
कागज़ का घन बनाना

आनन और उसके मित्र कागज़ से घन बना रहे हैं। वह 19.5 cm का वर्ग कागज़ की शीट से काटते हैं। वह इसी तरह के 6 एक जैसे वर्गाकार कागज़ काटते हैं। इन चित्रों को देखते हुए अपना कागज़ का घन बनाओ।

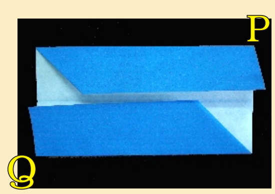
1. इस तरह की रेखा बनाने के लिए कागज़ को चार बराबर भागों में मोड़ो।



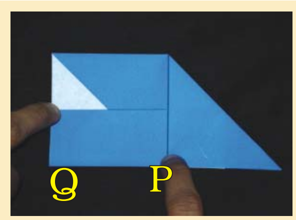
2. ऊपर बाएँ कोने को और उसके सामने वाले कोने को इस तरह मोड़ो।



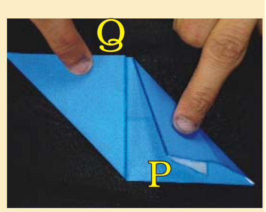
3. ऊपर और नीचे के किनारों को मोड़ो ताकि वह बीच की रेखा से मिलें। अब P कोने को मोड़ो...



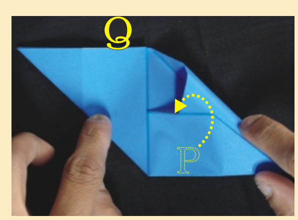
4. ताकि कागज़ इस तरह दिखे।



5. इसी तरह Q कोने को भी मोड़ो। कागज़ कुछ ऐसा दिखेगा।

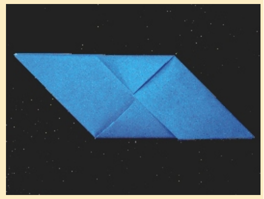


6. P कोने को उठाओ और उसे मुड़े हुए कागज़ के नीचे इस तरह दबाओ।

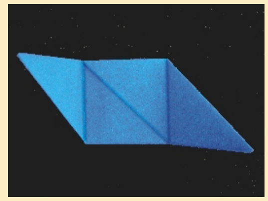


एक जैसी इकाइयों units का प्रयोग कर बराबर आयतन की अलग-अलग आकृतियाँ बनाएँ। जैसे ईंटें या माचिस की डिब्बियाँ। मंच के किनारों को नापने के लिए लंबाई को सन्निकटन करके सेंटीमीटर तक नापें।

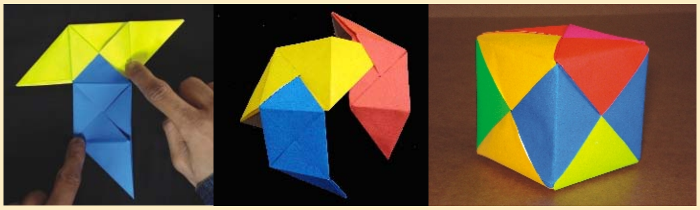
7. Q कोने के साथ भी यही करो। कागज़ अब कुछ इस तरह दिखेगा।



8. कागज़ को पलटो और उसे मोड़ो ताकि उस पर इस तरह के मोड़ के निशान आ जाएँ।



9. हरेक छात्र इसी तरह एक ऐसा टुकड़ा बनाएगा। 6 बच्चे ऐसे 6 टुकड़े बनाएँगे और सभी टुकड़ों को एक के अंदर एक जोड़कर एक घन बनेगा।

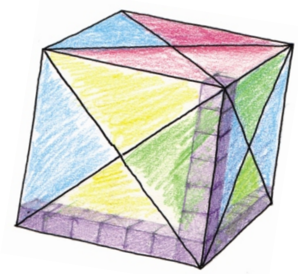


ध्यान दें : 19.5 cm भुजा वाले वर्गाकार कागज़ से शुरू करें। दूसरे कदम में सभी को बाईं ओर के कोने को मोड़कर शुरू करना है।

तुम्हारा घन कितना बड़ा?

1. क) तुम्हारे घन का किनारा कितना लंबा है? _______

ख) कितने सेंटीमीटर घन उसकी



- लंबाई है? __________
- चौड़ाई है? __________
- ऊँचाई है? __________

ग) थिम्पू के प्रश्नों के उत्तर दो :

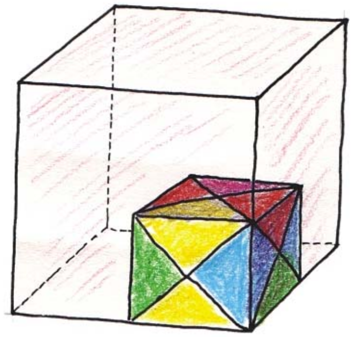
घ) कुल उपयोग में लाए गए सेंटीमीटर घन होंगे = _______?

ङ) कागजी घन का आयतन _______ सेंटीमीटर घनों के बराबर है।

यदि हम 19.5 cm भुजा वाले वर्गाकार कागज़ से शुरू करें, तो हमें 7 cm भुजा वाला घन मिलेगा।

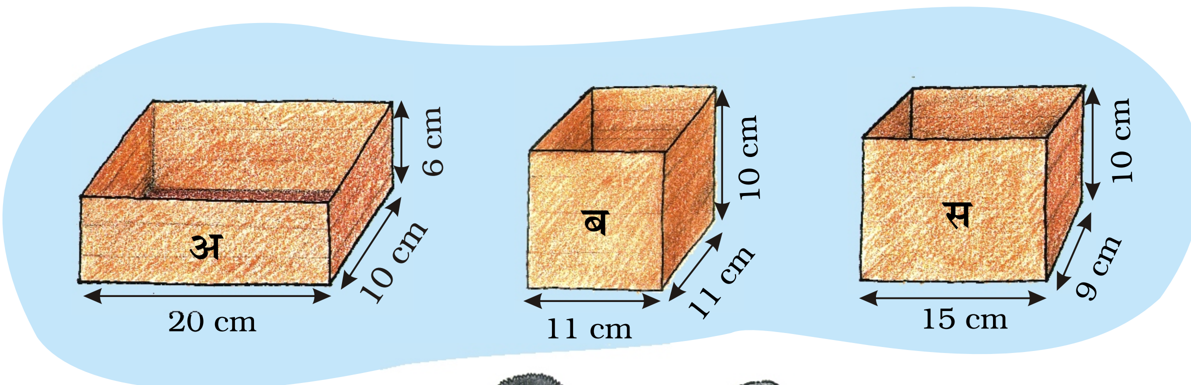
2. आनन ने एक बड़ा घन बनाया। जिसकी भुजा की लंबाई तुम्हारे कागज़ के घन की लंबाई से दुगुनी थी।

तुम्हारे बने कितने कागज़ के घन इस बड़े घन के अंदर आएँगे? अपनी कक्षा में बनाए गए सभी घनों को इकट्ठा करके बड़ा घन बनाने की कोशिश करो।

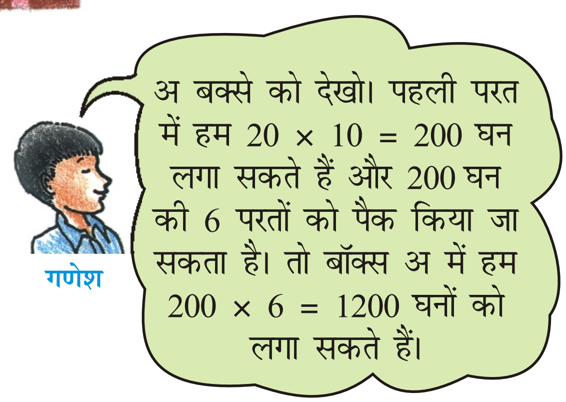


घनों को डिब्बों में डालें

गणेश और डिंगा 4000 सेंटीमीटर घनों को बक्सों में पैक करना चाहते हैं। घनों को एक स्कूल में भेजा जाना है। तीन अलग-अलग तरह के बक्से पैकिंग के लिए मिले हुए हैं।

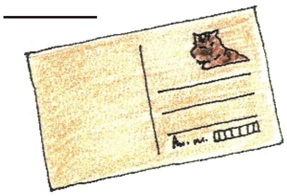


* तुम्हारा क्या अंदाज़ा है? कौन सही है?
* गणेश और डिंगा घनों को पैक करने से पहले कैसे अपने अंदाज़ों की जाँच कर सकते हैं? अपने दोस्तों से चर्चा करो।



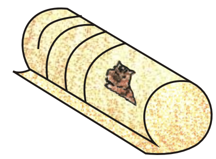
गणेश के तरीके से पता लगाओ :

- बॉक्स ब में कितने घनों को लगाया जा सकता है? _____
- बॉक्स स में कितने घनों को लगाया जा सकता है? _____
- तो कुल मिलाकर तीनो बक्सों में कितने घन आ सकते हैं? _____



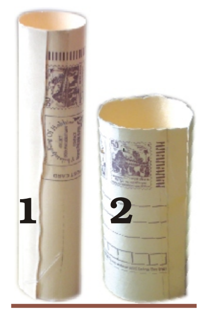
कौन सा पाइप बड़ा?

कुछ पुराने पोस्ट कार्ड इकट्ठे करो। तुम 14 cm × 9 cm नाप के मोटे कागज़ का भी इस्तेमाल कर सकते हो।



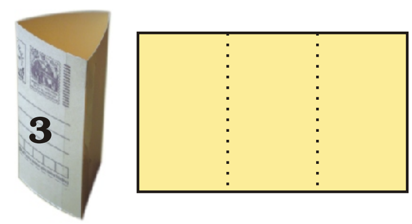
पोस्टकार्ड की चौड़ाई की तरफ़ से उसे मोड़ो जिससे कि पाइप–1 बन सके। इसके जोड़ को टेप से जोड़ो।

एक दूसरा पोस्टकार्ड लो और उसे पाइप–2 बनाने के लिए लंबाई की तरफ़ से मोड़ो।



- अंदाज़ा लगाओ कि दोनों पाइपों में से कौन से पाइप में ज़्यादा रेत आएगी? अपने अंदाज़े को चैक करने के लिए रेत भरके देखो। क्या तुम्हारा अंदाज़ा सही था? चर्चा करो।

अब यही सब नीचे दिखाए गए पाइपों के साथ दोहराओ।



तिकोने आकार का पाइप–3 बनाने के लिए पोस्टकार्ड पर दो रेखाएँ (चित्र के अनुसार) बनाओ। रेखाओं पर कागज़ को मोड़ो। आखिरी किनारे को टेप से जोड़ो।

अब एक वर्गाकार पाइप–4 बनाओ।

पता करो कि किस पाइप में सबसे ज़्यादा रेत भरी जा सकती है? तो किस पाइप का आयतन सबसे ज़्यादा है?

बच्चों को धागे से की गई गतिविधि (पृष्ठ 155) को याद कराएँ जिसमें यह पता लगा था कि एक परिमाप की सभी आकृतियों में से वृत्त का क्षेत्रफल सबसे अधिक था। यहाँ एक कागज़ के क्षेत्रफल वाली ऐसी आकृति ढूँढ़नी है जिसका आयतन सबसे अधिक हो।

गंगोत्री की यात्रा

कक्षा XI के छात्र गंगोत्री यात्रा पर जा रहे हैं। उन्हें छः दिन के लिए अपना सामान रखना है और यह ध्यान रखना है कि बैग हलका रहे। साथ ही, सामान ऐसा हो जो बहुत ज़्यादा जगह न घेरे। इसलिए वे ऐसा सामान ढूँढ़ेंगे जिसका आयतन और वज़न, दोनों से कम हो। आखिरकार उन्हें ही तो यह सामान ढोकर पहाड़ पर ले जाना होगा!

यह करने के लिए उन्होंने टमाटर और प्याज तक को भी सुखा लिया। जब उनके अंदर के पानी को सुखाया जाता है तो एक किलो प्याज या टमाटर 100 ग्राम रह जाते हैं।

हरेक छात्र को एक दिन में नीचे लिखे भोजन की ज़रूरत पड़ेगी :

- **चावल :** 100 ग्राम
- **आटा :** 100 ग्राम
- **दाल :** चावल और आटे के भार का $\frac{1}{3}$
- **तेल :** 50 ग्राम
- **चीनी :** 50 ग्राम
- **दूध का पाउडर :** 40 ग्राम (चाय, दलिया और गर्म दूध के लिए)
- **चाय :** लगभग 10 ग्राम
- **दलिया :** 40 ग्राम
- **नमक :** 5 ग्राम
- **सूखे प्याज :** 10 ग्राम
- **सूखे टमाटर :** 10 ग्राम

क) छह दिन के लिए, हर छात्र को चाहिए

- चावल और आटा ______ ग्राम
- दालें ______ ग्राम
- सूखे प्याज ______ ग्राम

ख) छह दिन तक दस लोगों के लिए कितना ताज़ा टमाटर सुखाना चाहिए?

ग) हरेक छात्र के बैग में भोजन का कुल वज़न (छह दिन के लिए) कितना है?

मैं कितना भारी हूँ?

क्या तुम्हें अपनी पिछली किताब की वह कहानी याद है कि वेदिका की बेटी ने हाथी का वज़न कैसे पता लगाया? ('गणित का जादू' – कक्षा IV, पृष्ठ 143)

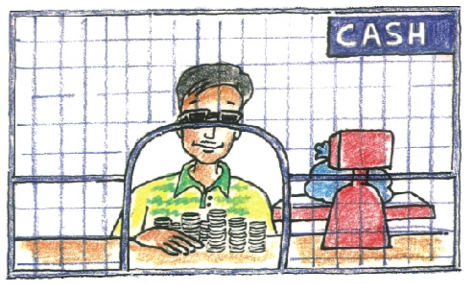
* अंदाज़ा लगाओ तुम्हारे जैसे कितने बच्चों का वज़न मिलकर एक 5000 किलो के हाथी के बराबर होगा।

* हाथी का बच्चा जब पैदा होता है, तब उसका वज़न लगभग 90 किलो होता है। जब तुम पैदा हुए तब तुम्हारा वज़न कितना था? पता करो। पैदा होने पर हाथी के बच्चे का वज़न तुम्हारे वज़न से कितने गुना ज़्यादा था?

* अगर एक जवान हाथी एक दिन में 136 किलो भोजन खाता है तो एक महीने में लगभग _________ kg भोजन खाएगा।

  अंदाज़ा लगाओ एक साल में वह कितना भोजन खाएगा।

शाहिद ने बैंक को बचाया



शाहिद एक बैंक में काम करता है। वह नकदी के काउंटर पर बैठता है। जब कभी उसके पास ज़्यादा सिक्के हो जाते हैं वह उन्हें गिनता नहीं बल्कि तोलता है।

क्या तुम हाथ में लेकर बता सकते हो कि कौन सा सिक्का सबसे भारी है?

❊ 5 रुपये के सिक्के वाले बोरे में कितने सिक्के होंगे अगर उसका वज़न

क) 18 किलो हो? ______ ख) 54 किलो हो? ______

ग) 4500 ग्राम हो? ______ घ) 2 किलो 250 ग्राम हो? ______

ङ) 1 किलो 125 ग्राम हो? ______

2250 ग्राम को 2 किलो और 250 ग्राम भी लिख सकते हैं। बता सकते हो क्यों?

❊ दो रुपये के एक सिक्के का वज़न 6 ग्राम है। दो रुपये के सिक्के वाली बोरी का वज़न कितना होगा अगर उसमें

क) 2200 सिक्के हैं? ___ किलो ___ ग्राम ख) 3000 सिक्के हैं? ___ किलो ___ ग्राम

❊ अगर एक रुपये के 100 सिक्कों का वज़न 485 ग्राम है तो 10,000 सिक्कों का वज़न कितना होगा? _____ किलो _____ ग्राम

अपनी आँखें बंद करके क्या तुम बता सकते हो कि 100 रुपये का नोट भारी होगा या 50 रुपये का नोट? यह बताना थोड़ा मुश्किल होता है, लेकिन शाहिद जो देख नहीं सकता, इसे छूकर पहचानने की अच्छी क्षमता रखता है।

एक बार शाहिद ने महसूस किया कि नोटों का एक बंडल जो बैंक में आया है वह कुछ अलग और ज़्यादा भारी है। उसने मैनेजर से जाँचने को कहा। और लोगों ने भी देखा पर उन्हें कोई समस्या नज़र नहीं आई। उसने ज़ोर दिया तो मशीन मँगवाई गई। उससे पता चला कि नोट नकली थे, असली नहीं। "ओह शाहिद! तुमने बैंक को बचा लिया!" सबने कहा।

पता लगाओ और चर्चा करो

❊ *जो लोग देख नहीं सकते, वे अलग-अलग नोटों और सिक्कों को कैसे पहचानते हैं? (इशारा: 20, 50, 100, 500, ... रुपये के नोटों पर ▲, ■, ●, ▬ ...आदि आकृति ढूँढ़ो और उसे छूकर देखो।)*

❊ एक 100 रुपये का नोट असली है या नकली, यह जाँचने के लिए हमें किन चीज़ों पर ध्यान देना चाहिए?

कोई नोट असली है या नकली इस पर चर्चा करते समय कई बातों पर ध्यान दिया जा सकता है, जैसे – नोट का साइज़, कागज़ व छपाई की गुणवत्ता, अंक लिखने का तरीका इत्यादि। नोट पर बना गांधी जी का जलचिह्न, सुरक्षा धागे पर लिखा 'भारत' और 'RBI' इसलिए होते हैं ताकि नकली नोट छापा न जा सके।