



M



समूह निर्माण, सङ्केत र सदस्यको सूची

कार्ड नं.

१

तह ३



१

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सुमनाको घरमा विवाह छ। उनले एकदिन बजारमा गएर केही सामान किनेर ल्याइन्। उनले किनेर ल्याएका सामानको एक एकओटा चित्र यहाँ दिइएको छ। बेलुका घरमा फर्किसकेपछि उनले परिवारलाई ती सामान दुई समूहमा राखेर देखाइन्। के तपाईं अनुमान गर्न सक्नुहुन्छ, ती समूह के के हुन सक्छन् ?



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस्। चित्रमा देखाइएका सामान चिन्नुहोस्। ती सामान दुई समूहमा भाग लगाउनुहोस्। एउटा समूह कपडाको समूह बनाउनुहोस्। अर्को समूह फलफूलको समूह बनाउनुहोस्। गणितमा समूहलाई जनाउने छुट्टै तरिका छन्। जस्तै:

(क) सूचीकरण विधि (Listing Method)

सूचीकरण विधिमा समूहलाई जनाउँदा समूहमा पर्ने वस्तुको नामलाई मझौला कोष्ठभित्र अल्पविराम (,) लगाएर लेखिन्छ। माथिको चित्रमा देखाइएका सुमनाले किनेका सामानको समूहलाई यसरी लेखिन्छ।

कपडाको समूह: {कोट, टोपी, कमिज, पाइन्ट}

कपडाको समूहमा पर्ने सामान कोट, टोपी, कमिज, र पाइन्टलाई कपडाको समूहका सदस्य भनिन्छ। त्यसै गरी फलफूलको समूहका सदस्य के के छन् ? लेख्नुहोस् :

फलफूलको समूहका सदस्य :

(ख) चित्रात्मक विधि (Pictorial Method)

भेनचित्र विधिमा समूहलाई गोलाकार घेराभित्र लेखिन्छ। भेनचित्र विधिबाट कपडाको समूहलाई देखाएको हेरौं:

कोट, टोपी, कमिज, पाइन्ट

भेनचित्र विधिबाट फलफूलको समूहलाई कसरी देखाउन सकिन्छ ? देखाउनुहोस्।

समूहको सङ्केत (Symbol of a Sets)

कपडाको समूह वा फलफूलको समूहलाई छोटकरीमा अङ्ग्रेजीका अक्षर प्रयोग गरी लेख्ने गरिन्छ। जस्तै : कपडालाई अङ्ग्रेजीमा Cloths भनिन्छ भने यसलाई जनाउन Cloths को पहिलो अक्षर C प्रयोग गर्न सकिन्छ। त्यसै गरी फलफूलाई Fruits भनिन्छ भने फलफूलको समूहलाई F ले जनाउन सकिन्छ। C र F बाहेक अरू कुनै अङ्ग्रेजी अक्षरले पनि जनाउन त पाइन्छ तर पहिलो अक्षर प्रयोग गरियो भने सम्झन र बुझ्न सहज हुन्छ। अतः सङ्केतमा लेखदा,

C = {कोट, टोपी, कमिज, पाइन्ट} र F = {स्याउ, स्टबेरी, आँप, सुन्तला}

साथी र तपाईंले गरेको काममा के कति फरक रहेछन् ? एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।

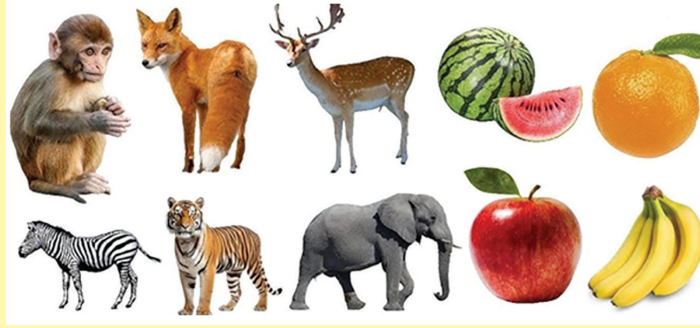


३. विषय क्षेत्र (Theme) : समूह (Sets)

४. सिकाइ उपलब्धि : समूह निर्माण (व्यावहारिक अभ्यासबाट) गरी सङ्केतमा लेख्न र समूहका सदस्यको सूची बनाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(क) चित्रमा दिइएका विभिन्न वस्तुको सङ्कलनलाई एउटै खालका वा समान गुणका आधारमा कतिओटा फरक फरक समूह निर्माण गर्न सकिन्छ ? विभिन्न तरिकाबाट लेखी समूह सङ्केतमा जनाउनुहोस् ।



(ख) SCHOOL, COLLEGE, POKHARA शब्दमा भएका अक्षरहरूलाई समूहमा लेख्न लगाउनुहोस् ।

(ग) सूचीकरण विधिबाट दिइएका समूह लेख्नुहोस् र ती समूहका सदस्य कतिओटा छन्, सङ्ख्या पनि लेख्नुहोस् :

(अ) $V = \{ \text{अङ्ग्रेजी वर्णमालाका स्वरवर्णको समूह} \}$

(आ) $B = \{ 2 \text{ भन्दा ठुला र } 7 \text{ भन्दा साना गन्ती सङ्ख्या} \}$

(इ) $A = \{ 13 \text{ सम्मका रूढ सङ्ख्या} \}$

(ई) $C = \{ 5 \text{ ले निःशेष भाग जाने } 50 \text{ सम्मका सङ्ख्या} \}$

४. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आफ्नो घरमा भएका सामानको नाम लेख्न लगाउनुहोस् । ती सामानलाई कति फरक फरक समूह बनाउनुभयो भनी प्रश्न गर्नुहोस् । पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएन सुन्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार तपाईंको अफिसमा के के सामान छन्, बताउनुहोस् साथै अभि प्रस्ट पार्न तपाईंको टिभीकोठामा भएका सामानको पनि सूची बनाइदिनुहोस् । सोअनुसार सहभागीलाई भन्न लगाउनुहोस् । तपाईंले खेल्दै सिक्दै केन्द्रमा तयार पारेका भेन चित्रहरू देखाउँदै समूहलाई के सङ्केतले जनाउनुभएको छ, कुन तरिकाबाट प्रस्तुत गरिएको छ ? आदि प्रश्न सोधी अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १ देखि ७ सम्म हेरी अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १, पाठ पाँच पेज नं ३० देखि ३५ मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समूह प्रकार (समतुल्य र खाली समूह)

कार्ड नं.

२

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

भवानी एउटी गृहिणी महिला हुन् । उनले बजार गएको बेलामा फलफूल र आफ्नो बच्चाका लागि स्टेसनरीका सामान किनेर ल्याइन् । फलफूलको समूह जनाउने एउटा समूह र स्टेसनरी सामानको समूह जनाउने अर्को समूह भए यी दुईओटा समूह कस्ता समूह हुन सक्छन्, विचार गर्नुहोस् । सबै स्टेसनरी सामान छोरीलाई दिइन् र फलफूल परिवारका सबै सदस्य मिलेर खाए । के तपाईं अनुमान गर्न सक्नुहुन्छ, सबै स्टेसनरी सामान र फलफूल सकिएपछि खाली जनाउने समूहलाई के भनिन्छ ?



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । भवानीले ल्याएका फलफूलको सङ्ख्यालाई एउटा समूह $A = \{ \text{सुन्तला, आँप, भुइँकटहर} \}$ ले जनाउनुहोस् । स्टेसनरी सामानको सङ्ख्यालाई अर्को समूह $B = \{ \text{डट्पेन, सिसाकलम, इरेजर} \}$ ले जनाउनुहोस् । समूह A मा भएका सदस्यले के को समूह जनाउँछन् ? समूह B मा भएका सदस्यले केको समूह जनाउँछन् ? समूहका प्रकार बारेमा सुन्नुभएको छ ? यसबारेमा के बुझ्नुभएको छ ? साथीभाइबिच छलफल गर्नुहोस् । समूहका प्रकारमध्ये समतुल्य समूह र खाली समूह भन्नाले के बुझ्नुभएको छ ? तल दिइएका क्रियाकलाप गर्नुहोस् :

(क) समतुल्य समूह (equivalent set): माथि दिइएका समूहमा सदस्यको सङ्ख्या बराबर छ कि छैन ? गन्नुहोस् । समूह A मा तीनओटा फलफूल छन् । समूह B मा पनि तीनओटा स्टेसनरी सामान छन् । समूह A र B मा भएका सदस्यको सङ्ख्या गणना गर्दा बराबर छन् । त्यस्ता समूहलाई के भनिन्छ होला ? के तपाईंलाई थाहा छ ? यस्ता समूहलाई समतुल्य समूह (equivalent set) भनिन्छ । अर्को उदाहरण हेरौं है त । समूह $E = \{ \text{प्रोट्रेक्टर, सेट स्क्वायर} \}$ समूह $F = \{ \text{प्रोट्रेक्टर, सिसाकलम} \}$ । E र F दुबै समूहमा दुई दुईओटा सदस्य छन् । त्यसैले यस्ता बराबर सङ्ख्यामा सदस्य भएका समूहलाई समतुल्य समूह भनिन्छ । माथिका समूह A र B साथै E र F पनि समतुल्य समूह हुन् ।

अतः समतुल्य समूह यदि दुई समूहका सदस्यको सङ्ख्या बराबर छ तर सदस्य फरक फरक छन् भने त्यस्ता समूहलाई समतुल्य समूह भनिन्छ ।

(ख) खाली समूह (empty set): समूह $A = \{ \text{सुन्तला, आँप, भुइँकटहर} \}$ मा भएका सबै फलफूल भवानीको परिवार मिलेर खाइसके र समूह $B = \{ \text{डट्पेन, सिसाकलम, इरेजर} \}$ मा भएका स्टेसनरी सामान भवानीले छोरीलाई दिइन् भने अब दुबै समूहमा केही पनि बाँकी रहँदैनन् भने त्यस्ता समूहलाई के भनिन्छ होला ? के तपाईंलाई थाहा छ ? छैन भने सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । सबैले गरेको काम पाले पालो गरी सबैलाई सुनाउनुहोस् । साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन । फरक छ भने एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र एउटै निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । तपाईंले गरेको काम सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

समूहमा कुनै पनि सदस्य छैनन् भने त्यस्तो समूहलाई खाली समूह भनिन्छ । खाली समूहलाई ϕ वा $\{ \}$ ले जनाइन्छ ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : समूह (Sets)

४. सिकाइ उपलब्धि : समूहका प्रकारको परिचय दिन (खाली समूह, समतुल्य)

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) मानौं जनावरको समूह $A = \{\text{बाँदर, स्याल, जेब्रा, बाघ}\}$

फलफूलको समूह $B = \{\text{खरबुजा, सुन्तला, स्याउ, केरा}\}$ भए,

(क) के दुईओटा समूह A र B समतुल्य समूह हुन् वा होइनन् कारणसहित लेख्नुहोस् ।

(ख) मानिसलाई देख्नेबित्तिकै सबै जनावर भागेर गए अनि फलफूल सबै खाएर सिध्याइयो भने अब समूह A र B खाली भइसकेको हुन्छ भने त्यस्तो समूहलाई के भनिन्छ ? कारणसहित लेख्नुहोस् ।



जनावरको समूह

फलफूलको समूह

(२) दिइएका समूहमध्ये कुन खाली समूह हो र कुन खाली समूह होइन ? कारणसहित लेख्नुहोस् :

(क) 1 भन्दा साना प्राकृतिक सङ्ख्याको समूह

(ख) जोर रूढ 9 सङ्ख्याको समूह

(ग) तह तीनमा 10 फिटभन्दा अग्ला विद्यार्थीको समूह

(घ) जोर सङ्ख्याको समूह

(घ) 2 ले भाग जाने बिजोर सङ्ख्याको समूह

(३) तलका समूहमध्ये कुन कुन समतुल्य समूह हुन् ? लेख्नुहोस् :

$A = \{g, o, d\}$, $B = \{d, o, t\}$, $C = \{a, b, c, \dots, x\}$, $D = \{1, 2, 3, \dots, 12\}$

$E = \{l, i, n, e\}$, $F = \{f, i, l, e\}$, $G = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $H = \{3\}$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आफ्नो घरमा भएका सामानको नाम लेख्न लगाउनुहोस् । ती सामानलाई दुई फरक समूह बनाउनुभयो भनी प्रश्न गर्नुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएन सुन्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार तपाईंले सेतोपाटी वा कालोपाटीमा दुईआटा समूह दिनुहोस् । जस्तै:

$A = \{\text{🍎, 🍌, 🍊}\}$ $B = \{1, 2, 3\}$

अब सोध्नुहोस् समूह A मा कतिओटा सदस्य छन् ? समूह B मा कतिओटा सदस्य छन् ? उनीहरूलाई उत्तर दिने समय दिनुहोस् । यदि उनीहरूबाट उत्तर नआए भन्नुहोस् । दुबै समूहमा तीन तीनओटा सदस्य छन् । दुबै समूहमा बराबर सदस्य भएकाले A र B समतुल्य समूह हुन् भनी जानकारी गराउनुहोस् । सोअनुसार सहभागीलाई भन्न लगाउनुहोस् । फेरि सिकारुलाई निम्नलिखित प्रश्न सोध्नुहोस् :

(क) सिकारुमध्ये पखेटा भएका सिकारुको समूह छ कि छैन ?

(ख) चारओटा भुजा भएका त्रिभुजका समूह हुन सक्छ ?

सिकारुबाट उत्तर खोज्नु हुँदैन । पक्कै पनि उनीहरूबाट उत्तर आउँछ, पखेटा भएका सिकारुको समूह नै छैन र चार ओटा भुजा भएको त्रिभुज नै हुँदैन । त्यसैले (क) र (ख) दुबैले शून्य समूह जनाउँछन् । यदि उनीहरूले भन्न नसकेमा सही उत्तर बताइदिनुहोस् । माथि सोधिएका प्रश्न जस्तै अरू प्रश्नको अभ्यास गराई समतुल्य समूह र शून्य समूहको धारणा विकास गराउनुहोस् । यसबारेमा अभि विस्तृत जानकारीका लागि उनीहरूलाई सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १० देखि १२ र १४ देखि १५ सम्म अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समूह प्रकार (सीमित र असीमित समूह)

कार्ड नं.

3

तह 3



3

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सगैको चित्रमा एउटा एकल परिवार र महासागरको चित्र देखाइएको छ । पहिलो चित्रमा परिवारका सदस्य सँगै बसेर मुस्कुराइरहेका छन् । उनीहरूको अगाडि थोरै थोरै खाना राखिएको देख्न सकिन्छ । सो परिवारमा कति जना सदस्य देख्न सक्नुहुन्छ ? के सो सङ्ख्या गन्न सकिन्छ ? दोस्रो चित्रमा महासागरमा जीवजन्तुहरू पौडी खेलिरहेका छन् । उक्त सागरमा कति लिटर पानी छ ? के यो मापन गर्न सकिन्छ ? के तपाईं यसबारेमा अनुमान गर्न सक्नुहुन्छ ?



एकल परिवार



महासागर

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएका दुबै चित्र राम्रोसँग अध्ययन गर्नुहोस् । पहिलो चित्रमा भएका परिवारका सदस्य सङ्ख्याको समूहलाई अङ्ग्रेजी ठुलो अक्षर $A = \{ \text{बाबा, आमा, छोरी, छोरा} \}$ ले जनाउनुहोस् । महासागरमा भएको पानीको मात्राको समूहलाई अङ्ग्रेजी अक्षर B ले जनाउनुहोस् । समूहका प्रकार बारेमा सुन्नुभएको छ ? यसबारेमा के बुझ्नुभएको छ ? साथीभाइबिच छलफल गर्नुहोस् । समूहका प्रकारमध्ये सीमित समूह र असीमित समूह भन्नाले के बुझ्नुभएको छ ? तल दिइएका क्रियाकलाप गर्नुहोस् र जानकारी लिनुहोस् ।

(क) सीमित समूह (Finite set): माथि दिइएको समूह A मा भएका सदस्यको सङ्ख्या कति छ ? के ती सदस्यको सङ्ख्या गन्न सकिन्छ ? हो पक्कै पनि सकिन्छ । त्यहाँ अर्थात् समूह A मा ४ ओटा सदस्य छन् । ती सदस्य को को छन् ? भन्नुहोस् ।

यसरी सङ्ख्या गणना गर्दा सदस्यको सङ्ख्या यति नै छ भनी किटानका साथ भन्न सकिन्छ भने त्यस्तो समूह सीमित समूह हो । तपाईंले अध्ययन गरी रहेको सिकाइ केन्द्रमा कति सिकारु छन् ? गन्नुहोस् । सिकारुको सङ्ख्यालाई कुनै अङ्ग्रेजी ठुलो अक्षर M ले जनाउनुभयो भने M एउटा सीमित समूह हो ।

(ख) असीमित समूह (Infinite set): के समूह B मा भएको पानीको मात्रा कति छ तपाईंलाई थाहा छ ? के त्यहाँ भएको पानीको मात्रा लिटरमा मापन गरेर निकाल्न सकिन्छ ? विचार गर्नुहोस् । पक्कै पनि तपाईंले विचार गरिसक्नुभएको होला । महासागरमा भएको सबै पानीको मात्रा लिटरमा मापन गर्न सकिँदैन । असीमित पानीको मात्रा भएकाले त्यो समूह असीमित समूह हो । कुनै कुनै समूहका सदस्य कति छन् भनी भन्न सकिँदैन भने त्यस्ता समूहलाई असीमित समूह भनिन्छ । अरू उदाहरणको खोजी गरी सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । के सीमित र असीमित समूहको बारेमा स्पष्ट हुनुभयो त ? छैन भने सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । सबैले गरेको काम पालैपालो गरी सबैलाई सुनाउनुहोस् । साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन । फरक छ भने एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र एउटै निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । तपाईंले गरेको काम सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : समूह (Sets)

४. सिकाइ उपलब्धि : समूह निर्माण (व्यावहारिक अभ्यासबाट) गरी सङ्केतमा लेख्न र समूहका सदस्यको सूची बनाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) मानौं जनावरको समूह $A = \{\text{बाँदर, स्याल, जेब्रा, बाघ}\}$
फलफूलको समूह $B = \{\text{खरबुजा, सुन्तला, स्याउ, केरा}\}$ भए,
(क) के दुईओटा समूह A र B सीमित वा असीमित समूहमध्ये कुन हुन्, कारणसहित लेख्नुहोस् ।



जनावरको समूह

फलफूलको समूह

(२) तल दिइएका समूहलाई अध्ययन गरी सीमित वा असीमित कस्ता समूह हुन्, लेख्नुहोस् ।

(क) $N = \{\text{प्राकृतिक सङ्ख्याको समूह}\}$

(ख) $W = \{30 \text{ भन्दा साना पूर्ण सङ्ख्याको समूह}\}$

(ग) $E = \{\text{जोर सङ्ख्याको समूह}\}$

(घ) $S = \{100 \text{ सम्मका वर्ग सङ्ख्याको समूह}\}$

(३) तल दिइएका समूहबाट सीमित वा असीमित समूह छुट्याउनुहोस् । सीमित समूह भए सदस्य सङ्ख्या पनि लेख्नुहोस् :

(क) पूर्ण सङ्ख्याको समूह

(ख) 24 का गुणनखण्डको समूह

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

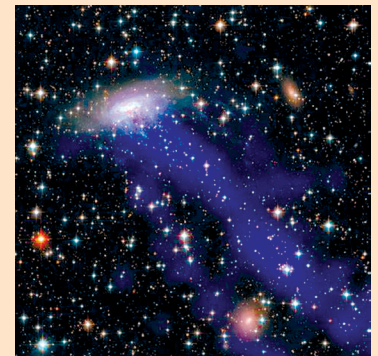
कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आफ्नो घरमा भएका सामानको नाम लेख्न लगाउनुहोस् । ती सामानलाई गन्न सकिने छन् वा गन्न नसकिने छन् भनी प्रश्न गर्नुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएन सुन्न लगाउनुहोस् ।

(क) सीमित समूह (Finite set): आवश्यकताअनुसार तपाईंले सेतोपाटी वा कालोपाटीमा एक वा एकभन्दा बढी समूह दिनुहोस् ।

जस्तै: $A = \{\text{🍎, 🍌, 🍊}\}$ र $B = \{1, 2, 3\}$

अब सोध्नुहोस् समूह A मा कतिओटा सदस्य छन् ? समूह B मा कतिओटा सदस्य छन् ? के ती सदस्य सङ्ख्या गन्न सकिन्छ त ? उनीहरूलाई उत्तर दिने समय दिनुहोस् । यदि उनीहरूबाट उत्तर नआए तपाईंले भनिदिनुहोस् । यसरी सङ्ख्या गणना गर्दा सदस्यको सङ्ख्या यति नै छ भनी किटानका साथ भन्न सकिन्छ भने त्यस्ता समूहलाई सीमित समूह भनिन्छ भनी प्रस्ट पारी दिनुहोस् । सोअनुसार सहभागीलाई भन्न लगाउनुहोस् । सिकारुलाई माथि सोधिएका प्रश्न जस्तै अरू प्रश्नको अभ्यास गराउनुहोस् ।

(ख) असीमित समूह (Infinite set): सँगैको आकाशगङ्गाको चित्र देखाएर आकाशगङ्गामा भएका ताराको समूहलाई कुनै अङ्ग्रेजी ठुलो अक्षरले जनाउन सकिन्छ भनी जानकारी गराउनुहोस् । मानौं यसलाई P ले जनायौं भने यसमा भएका सदस्यको सङ्ख्या कति



छ, तपाईंलाई थाहा छ ? के ताराहरू गणना गरेर पूरै सङ्ख्या निकाल्न सकिन्छ ? विचार गर्नुहोस् । पक्कै पनि तपाईंले विचार गरिसक्नुभएको होला । आकाशगङ्गामा भएका ताराको सङ्ख्या सबै गन्न सकिँदैन । असङ्ख्य ताराहरू भएकाले ती ताराहरूको समूह असीमित समूह हो भनी प्रस्ट पारिदिनुहोस् । सीमित र असीमित समूहको धारणा विकास गराउनुहोस् । यसबारेमा अभि विस्तृत जानकारीका लागि उनीहरूलाई सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १२ देखि १४ सम्म अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



सर्वव्यापक समूह र उपसमूह चिनाँ

कार्ड नं.

४

तह ३

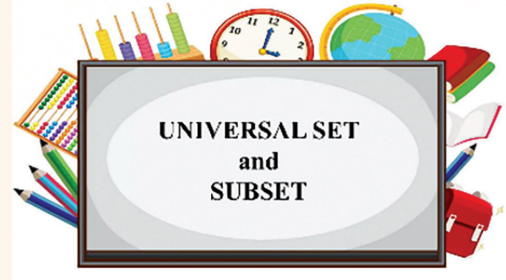


३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

के सर्वव्यापक समूह (Universal set) र उपसमूह (Subset) को बारेमा सुन्नुभएको छ ? कस्ता समूहलाई सर्वव्यापक समूह र उपसमूह भनिन्छ ? के सर्वव्यापक समूह उपसमूहभन्दा ठुलो समूह हो ? छलफल गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । सम्भव भएमा सम्पूर्ण सिकारु उपयुक्त सङ्ख्यामा समूहमा विभाजन भई छलफल गर्नुहोस् ।

सर्वव्यापक समूह (Universal set): प्रत्येक समूहले निम्नबमोजिमका सङ्ख्याको समूह निर्माण गर्नुहोस् :

(क) जोर (Even) सङ्ख्याको समूह E (ख) बिजोर (Odd) सङ्ख्याको समूह O (ग) वर्ग (Square) सङ्ख्याको समूह (घ) घन (Cube) सङ्ख्याको समूह C (ङ) रूढ (Prime) सङ्ख्याको समूह P (च) संयुक्त (Composite) सङ्ख्याको समूह A माथिका सबै (क देखि च सम्म) समूहका गुण वा विशेषतालाई जनाउन सक्ने कुनै एउटा समूह के हुन सक्छ ? विचार गर्नुहोस् । पक्कै पनि तपाईंले विचार गरिसक्नुभएको होला ।

के माथिका सबै समूहलाई $N = \{\text{प्राकृतिक सङ्ख्या}\}$ वा $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ ले प्रतिनिधित्व गरी लेख्न सकिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् । कुनै एउटा निश्चित समूहमा छलफलभित्र आउन सक्ने सबै प्रकारका समूह समावेश भएका छन् भने त्यो निश्चित समूहलाई सर्वव्यापक समूह (Universal Set) भनिन्छ । सर्वव्यापक समूहलाई U ले जनाइन्छ ।

उपसमूह (Subset): प्रत्येक समूहले ज्यामिति बाकसमा हुने तलका औजारको समूहलाई सर्वव्यापक समूह U मान्नुहोस् । $U = \{\text{प्रोट्रेक्टर, सेट स्क्वायर, कम्पास}\}$

अब प्रत्येक समूहले माथिको सर्वव्यापक समूहबाट निम्नानुसारको समूह निर्माण गर्नुहोस् :

(१) सर्वव्यापक समूहबाट एउटा मात्र सदस्य भएका समूह

$A = \{\text{प्रोट्रेक्टर}\}$, $B = \{\text{सेट स्क्वायर}\}$, $C = \{\text{कम्पास}\}$

(२) दुईओटा सदस्य भएका समूह

$D = \{\text{प्रोट्रेक्टर, सेट स्क्वायर}\}$ $E = \{\text{प्रोट्रेक्टर, कम्पास}\}$ $F = \{\text{सेट स्क्वायर, कम्पास}\}$

(३) तीनओटा सदस्य भएका समूह: $G = \{\text{प्रोट्रेक्टर, सेट स्क्वायर, कम्पास}\}$

(४) एउटा खाली समूह: $H = \{\}$

अब माथिका समूहका आधारमा तलका प्रश्नमा साथी एवम् सहजकर्तासँग छलफल गर्नुहोस् :

(क) के समूह A का सदस्य समूह U का पनि सदस्य हुन् ?

(ख) के समूह B, C, D का सबै सदस्य समूह U का पनि सदस्य हुन् ?

(ग) के समूह E, F, G र H का सबै सदस्य समूह U का पनि सदस्य हुन् ? आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

सबैले गरेको काम पालैपालो गरी सबैलाई सुनाउनुहोस् । साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन । फरक छ भने एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र एउटै निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । तपाईंले गरेको काम सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : समूह (Sets)

४. सिकाइ उपलब्धि : सर्वव्यापक समूह र उपसमूहको अवधारणा बताउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (१) सर्वव्यापक समूह भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (२) उपसमूह भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (३) यदि $A = \{1, 2, 3, 4\}$ भए $B = \{2, 3, 4\}$ र $C = \{4, 3, 2, 1\}$ दिइएको छ भने ।
 - (क) दिइएका समूहबाट बन्न सक्ने सर्वव्यापक समूह निर्माण गर्नुहोस् ।
 - (ख) के समूह B समूह A को उपसमूह हो ? कारण दिनुहोस् ।
- (४) समूह $A = \{a, b, c\}$ बाट बन्न सक्ने सबै उपसमूह निर्माण गर्नुहोस् ।
- (५) तलका समूहबाट बन्न सक्ने उपसमूह लेख्नुहोस् :
 - (क) $P = \{a, b\}$ (ख) $Q = \{4, 5\}$ (ग) $R = \{p, q, r\}$
- (६) तलको तालिका कापीमा बनाई भर्नुहोस् :

समूह	उपसमूह
$A = \{2\}$	
$B = \{3, 4\}$	
$C = \{a, b, c\}$	

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । कक्षामा भएका सबै सिकारुको समूहलाई समूह A मान्न लगाउनुहोस् । फेरि केटी सिकारुको समूहलाई समूह B मान्न लगाउनुहोस् । केटा सिकारुको समूहलाई समूह C मान्न लगाउनुहोस् । यस्तो अवस्थामा समूह A कस्तो समूह भन्न सकिन्छ भनी प्रश्न गर्नुहोस् । समूह B समूह A भन्दा सानो वा ठुलो कस्तो बन्छ ? के समूह B लाई समूह A को उपसमूह भन्न सकिन्छ ? के समूह C लाई समूह A को उपसमूह भन्न सकिन्छ ? यदि B र C समूह A को उपसमूह हुन् भने उपयुक्त वा अनुपयुक्त कस्ता उपसमूह हुन् भनी भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएर सुन्न लगाउनुहोस् ।

एक जना सिकारुले भने यहाँ समूह A मा अरू समूह B र C मा भन्दा धेरै सदस्य भएको समूह हो । त्यसैले यहाँ समूह B लाई सर्वव्यापक समूह भनिन्छ भने समूह B र C समूह A का उपयुक्त उपसमूह हुन् । उनलाई धन्यवादसहित सबै साथीको अगाडि उनको प्रशंसा गर्न नभुल्नुहोस् । यसमा अभै किन उपयुक्त भए कारण सोध्नुहोस् । उनीहरूलाई उत्तर दिने समय दिनुहोस् । यदि उनीहरूबाट उत्तर नआए तपाईंले भनिदिनुहोस् ।

कुनै समूहबाट बनेका सबै सदस्य समावेश भएको समूहलाई सर्वव्यापक समूह भनिन्छ । सर्वव्यापक समूहको सङ्केत दिइएको छैन भने त्यसलाई U ले जनाउन सकिन्छ भनेर उनीहरूलाई भन्न लगाउनुहोस् । उपसमूहको परिभाषा यसरी सिकाउनुहोस् । सर्वव्यापक समूहका सदस्यबाट बनेका सबै समूहलाई सर्वव्यापक समूहका उपसमूह भनिन्छ ।

अनि सोहीअनुसार सहभागीलाई भन्न लगाउनुहोस् । सिकारुलाई माथि सोधिएका प्रश्न जस्तै अरू प्रश्नको अभ्यास गराउनुहोस् । यसबारेमा अभि विस्तृत जानकारीका लागि उनीहरूलाई सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १ देखि ९ सम्म अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



अलगाएका र खप्टिएका समूह चिनाँ

कार्ड नं.

५

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

के तल दिइएका दुईओटा सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् :

- (क) कवि र सतीश दुई जना साथी हुन् । कविलाई मन पर्ने कुनै तीन खेल भलिबल, क्रिकेट र बास्केटबल हुन् । सतीशलाई मन पर्ने तीन खेल फुटबल, टेबलटेनिस र भलिबल हुन् ।
- (ख) सार्क (SAARC) राष्ट्रहरूबिच आपसी सहयोग आदान-प्रदानलाई सुदृढ बनाउने उद्देश्यले ती देशहरूलाई भौगोलिक अवस्थाका आधारमा दुई समूहमा विभाजन गर्न सकिन्छ । सार्क अन्तर्गत ८ ओटा देशहरू पर्दछन् नेपाल, भारत, भुटान, बङ्गलादेश, पाकिस्तान, श्रीलङ्का, माल्दिभ्स र अफगानिस्तान ।



समुद्रसँग जोडिएका देशहरूको समूह: { भारत, बंगलादेश, पाकिस्तान, श्रीलंका, माल्दिभ्स }

भूपरिवेष्टित देशहरूको समूह : नेपाल, भुटान, अफगानिस्तानै माथि (क) र (ख) मा दिइएका अवस्थाले अलगाएका वा खप्टिएका कस्ता समूह बन्छन् ? भेनचित्र बनाई हेर्नुहोस् र छलफल गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् :

- (क) कविलाई मन पर्ने कुनै तीन खेल भलिबल, क्रिकेट र बास्केटबललाई केले जनाउनुभयो ? सतीशलाई मन पर्ने तीन खेल फुटबल, टेबलटेनिस र भलिबललाई केले जनाउनुभयो ? उनीहरूलाई पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारूलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएर सुन्न लगाउनुहोस् । सम्भव भएमा सम्पूर्ण सिकारू उपयुक्त सङ्ख्यामा समूहमा विभाजन भई छलफल गर्नुहोस् ।

कविले मन पराएका खेलको समूहलाई $A = \{\text{भलिबल, क्रिकेट, बास्केटबल}\}$ र सतीशले मन पराएका खेलको समूहलाई $B = \{\text{फुटबल, टेबलटेनिस, भलिबल}\}$ ले जनाउनुहोस् । अब A र B अलगाएका वा खप्टिएका कस्ता समूह बन्छन् ? विचार गर्नुहोस् । पक्कै पनि तपाईंले विचार गरिसक्नुभएको होला । दिइएको खाली ठाउँमा भेनचित्र बनाई हेर्नुहोस् ।

- (ख) यदि सार्क राष्ट्रको समूहलाई U ले जनाउने हो भने, $U = \{\text{नेपाल, भारत, भुटान, बङ्गलादेश, पाकिस्तान, श्रीलङ्का, माल्दिभ्स, अफगानिस्तान}\}$ । भूपरिवेष्टित देशको समूहलाई P ले जनाउँदा, $P = \{\text{नेपाल, अफगानिस्तान, भुटान}\}$ समुद्रसँग जोडिएका देशको समूहलाई Q ले जनाउँदा, $Q = \{\text{बङ्गलादेश, माल्दिभ्स, भारत, पाकिस्तान, श्रीलङ्का}\}$ हुन्छ । अब P र Q अलगाएका वा खप्टिएका कस्ता समूह बन्छन् ? विचार गर्नुहोस् । पक्कै पनि तपाईंले विचार गरिसक्नुभएको होला । भेनचित्र बनाई हेर्नुहोस् ।

कुनै दुई वा दुईभन्दा बढी समूहमा कम्तीमा एउटा साभ्ना सदस्य र कम्तीमा एउटा फरक सदस्य छ भने त्यस्ता समूहलाई खप्टिएका समूह (Overlapping Sets) भनिन्छ । कुनै दुई वा दुईभन्दा बढी समूहमा साभ्ना सदस्य छैन भने त्यस्ता समूहलाई अलगाएका समूह (Disjoint Sets) भनिन्छ ।

आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । सबैले गरेको

काम पालैपालो गरी सबैलाई सुनाउनुहोस् । साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन । फरक छ भने एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र एउटै निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । तपाईंले गरेको काम सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

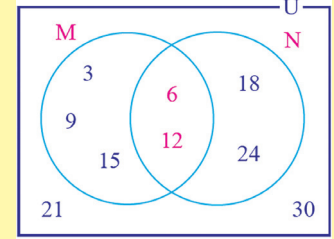


३. विषय क्षेत्र (Theme) : समूह (Sets)

४. सिकाइ उपलब्धि : अलगिएका र खप्टिएका समूहको अवधारणा बताउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (१) दिइएको भेनचित्र अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :
- (क) समूह M र N लाई सूचीकरण तथा व्याख्या विधिबाट लेख्नुहोस् ।
- (ख) सर्वव्यापक समूह U निर्माण गर्नुहोस् ।
- (ग) M र N अलगिएका समूह वा खप्टिएका समूह के हुन् ? कारण दिनुहोस् ।
- (२) दिइएका समूह खप्टिएका वा अलगिएका के कस्ता समूह हुन्, छुट्याउनुहोस् :



(क)	(ख)	(ग)

- (२) $U = \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j\}$, $P = \{a, b, c, d, e, i\}$, $Q = \{a, e, i\}$, $R = \{b, c, d, j\}$, $S = \{i, e, a\}$ र $T = \{a, b, c, f\}$ छ भने,
- (क) दिइएका समूहका आधारमा सर्वव्यापक समूह U निर्माण गर्नुहोस् ।
- (ख) तलका समूहलाई छुट्टाछुट्टै भेनचित्रमा प्रस्तुत गरी देखाउनुहोस्
 (अ) P र Q (आ) Q र R (इ) Q र S (ई) R र T
- (ग) मा भएका समूह अलगिएका समूह वा खप्टिएका समूह के हुन्, छुट्याउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सेतो पाटीमा फरक फरक समूह दिनुहोस् । जस्तै: $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$, $C = \{2, 3, 4, 5\}$, $D = \{6, 7, 8\}$ र $E = \{4, 5, 6, 7\}$ तल बनाइएका फरक फरक समूहलाई भेनचित्रमा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

- (क) A र B (ख) B र C (ग) C र D
 (घ) D र E (ङ) B र D (च) C र E

माथिका भिन्नचित्रहरूबाट समूह अलगिएका समूह वा खप्टिएका समूह के हुन्, छुट्याउन लगाउनुहोस् । यसै गरी अरू पनि थपेर सोध्नुहोस् ।

के समूह A लाई समूह U को उपसमूह भन्न सकिन्छ ? के समूह C लाई समूह A को उपसमूह भन्न सकिन्छ ? उपसमूह हुन् भने उपयुक्त वा अनुपयुक्त कस्ता उपसमूह हुन् भनी भनी प्रश्न सोध्नुहोस् । पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारूलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएन सुन्न लगाउनुहोस् ।

एकजना सिकारूले भने यहाँ समूह A मा अरू समूह B र C मा भन्दा धेरै सदस्य भएको समूह हो । त्यसैले यहाँ समूह A र B अलगिएका समूह हुन् किनकि ती दुई समूहमा साझा सदस्य छैनन् । उनलाई धन्यवादसहित सबै साथीको अगाडि उनको प्रशंसा गर्न नभुल्नुहोस् । अरू सिकारूले पनि के गरेका छन्, भन्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई उत्तर दिने समय दिनुहोस् । यदि उनीहरूबाट उत्तर नआए तपाईंले भनिदिनुहोस् ।



M



उपयुक्त र अनुपयुक्त उपसमूह चिनाँ ।

कार्ड नं.

६

तह ३



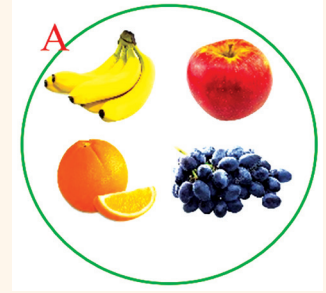
३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा एउटा फलफूलको समूह A देखाइएको छ ।

- (क) समूह A बाट बन्न सक्ने सबै उपसमूह बनाउनुहोस् ।
- (ख) समूह A बाट बनाइएका उपसमूहमध्ये केही सदस्य मात्र लिएर बनाइएका र सबै सदस्य लिएर बनाइएका समूह कुन कुन हुन् ?
- (ग) केही सदस्य मात्र लिएर बनाइएका समूहलाई र सबै सदस्य लिएर बनाइएका समूहलाई एउटै नाम दिन सकिन्छ ? यसलाई गणितीय सङ्केतमा कसरी जनाइन्छ, होला ? केही सदस्य मात्र लिएर बनाइएका उपसमूहलाई के उपसमूह भनेर नाम दिन सकिन्छ ? र सबै सदस्य लिएर बनाइएका उपसमूहलाई के उपसमूह भनिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । सम्भव भएमा सम्पूर्ण सिकारु उपयुक्त सङ्ख्यामा समूहमा विभाजन भई छलफल गर्नुहोस् । माथि दिइएको फलफूलको समूह A छ i.e. $A = \{\text{केरा, सुन्तला, स्याउ, अङ्गुर}\}$ । समूह A बाट बन्न सक्ने सबै उपसमूह के के हुन सक्छन् ? समूह A बाट बन्न सक्ने सबै उपसमूह तल दिइएको छ :

(१) समूह A बाट बन्ने एउटा मात्र सदस्य भएका समूह

$B = \{\text{केरा}\}$, $C = \{\text{सुन्तला}\}$, $D = \{\text{स्याउ}\}$, $E = \{\text{अङ्गुर}\}$ । बाँकी उपसमूह बनाउन तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् :

२. दुईओटा सदस्य भएका समूह	$F = \{\dots\dots\dots\}$, $G = \{\dots\dots\dots\}$, $H = \{\dots\dots\dots\}$, $I = \{\dots\dots\dots\}$, $J = \{\dots\dots\dots\}$, $K = \{\dots\dots\dots\}$,
३. तीनओटा सदस्य भएका समूह	$L = \{\dots\dots\dots\}$, $M = \{\dots\dots\dots\}$ $N = \{\dots\dots\dots\}$, $O = \{\dots\dots\dots\}$
४. चारओटा सदस्य भएका समूह	.....
५. एउटा खाली समूह	.....

तालिका भरिसकेपछि एकआपसमा एवम् सहजकर्तासँग छलफल गर्नुहोस् । २, ३, ४ र ५ मा भएका कार्यकलाप गरिसकेपछि तल सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

- (क) के समूह B, C, D र E का सदस्य समूह A का पनि सदस्य हुन् ?
- (ख) के समूह F, G, H, I, J र K का सबै सदस्य समूह A का पनि सदस्य हुन् ?
- (ग) के समूह L, M, N र O का सबै सदस्य समूह A का पनि सदस्य हुन् ? । साथीहरूसँग छलफल गरी (क), (ख) र (ग) को उत्तर पत्ता लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । सबैले गरेको काम पालेपालो गरी सबैलाई सुनाउनुहोस् । साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन । फरक छ भने एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र एउटै निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

यदि समूह A मा भएका केही सदस्य मात्र लिएर उपसमूह B बनाइन्छ भने उपसमूह B लाई समूह A को उपयुक्त उपसमूह (Proper Subset) भनिन्छ । यसलाई सङ्केतमा $B \subset A$ वा $A \supset B$ लेखिन्छ । यदि समूह A मा भएका सबै सदस्य लिएर उपसमूह M बनाइन्छ भने उपसमूह M लाई समूह A को अनुपयुक्त उपसमूह (Improper Subset) भनिन्छ । यसलाई सङ्केतमा $M \subseteq A$ वा $A \supseteq M$ लेखिन्छ । बराबर समूह आपसमा अनुपयुक्त उपसमूह हुन्छन् ।

आवश्यक भएमा फेरि पनि सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । तपाईंले गरेको काम सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

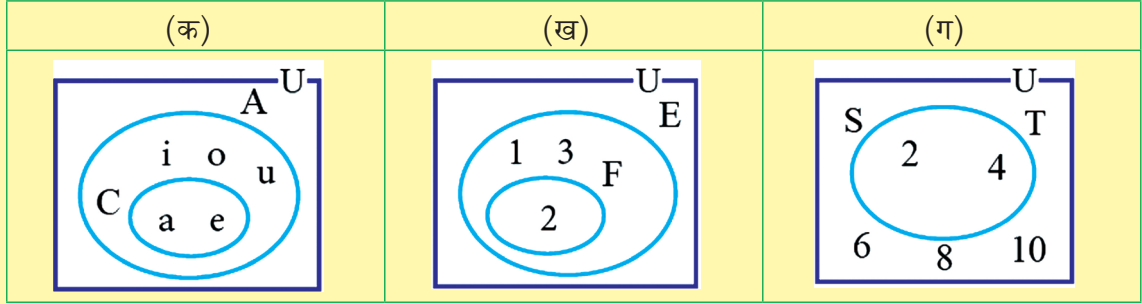


३. विषय क्षेत्र (Theme) : समूह (Sets)

४. सिकाइ उपलब्धि : उपयुक्त र अनुपयुक्त उपसमूहको अवधारणा बताउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (१) कस्तो उपसमूहलाई उपयुक्त उपसमूह भनिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (२) कस्तो उपसमूहलाई अनुपयुक्त उपसमूह भनिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (३) तलका भेनचित्रका आधारमा उपयुक्त वा अनुपयुक्त उपसमूह छुट्ट्याई सङ्केतमा लेख्नुहोस् :



- (४) यदि $A = \{1, 2, 3, 4\}$ भए $B = \{2, 3, 4\}$ र $C = \{4, 3, 2, 1\}$ दिइएको छ ।
 - (क) दिइएका समूहबाट बन्न सक्ने सर्वव्यापक समूह निर्माण गर्नुहोस् ।
 - (ख) के समूह B समूह A को उपयुक्त उपसमूह हो ? कारण दिनुहोस् ।
 - (ग) के समूह C समूह A को उपयुक्त वा अनुपयुक्त कस्तो समूह हो ? कारण दिनुहोस् ।
- (५) समूह $A = \{a, b, c\}$ बाट बन्न सक्ने सबै उपयुक्त र अनुपयुक्त उपसमूह निर्माण गर्नुहोस् ।
- (६) तलको तालिका कापीमा बनाई भर्नुहोस् :

समूह	उपसमूह	उपयुक्त उपसमूह	अनुपयुक्त उपसमूह
$A = \{2\}$			
$B = \{3, 4\}$			
$C = \{a, b, c\}$			

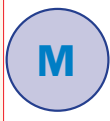
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । अगाडि दिइएको क्रियाकलाप सिकारुले गर्न सके वा सकेनन्, उनीहरूलाई सोध्नुहोस् ।

दुईओटा सदस्य, तीनओटा सदस्य, चारओटा सदस्य र एकओटा खाली सदस्य भएका समूह थाहा पाउने र लेख्ने क्रियाकलाप गर्नुभयो भनी सिकारुलाई सोध्नुहोस् । उनीहरूबाट के जवाफ आउँछ, एकछिन पर्खिनुहोस् । समूह B समूह A को कस्तो उपसमूह हो ? उपयुक्त हो वा अनुपयुक्त हो, लेख्न लगाउनुहोस् । के समूह C लाई समूह A को उपयुक्त वा अनुपयुक्त कस्तो उपसमूह हुन् भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएन सुन्न लगाउनुहोस् ।

एक जना सिकारुले भने यहाँ समूह A मा अरू समूह B र C मा भन्दा धेरै सदस्य भएको समूह हो । त्यसैले यहाँ समूह A लाई सर्वव्यापक समूह भनिन्छ भने समूह B र C समूह A का उपयुक्त उपसमूह हुन् । उनलाई धन्यवादसहित सबै साथीको अगाडि उनको प्रशंसा गर्न नभुल्नुहोस् । यसमा अभै किन उपयुक्त भए कारण सोध्नुहोस् । उनीहरूलाई उत्तर दिने समय दिनुहोस् । यदि उनीहरूबाट उत्तर नआए तपाईंले भनिदिनुहोस् । उपयुक्त र अनुपयुक्त उपसमूहमा के फरक छ, प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

अनि सोहीअनुसार सहभागीलाई भन्न लगाउनुहोस् । सिकारुलाई माथि सोधिएका प्रश्न जस्तै अरू प्रश्नको अभ्यास गरिनुहोस् । यसबारेमा अभि विस्तृत जानकारीका लागि उनीहरूलाई सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १ देखि ९ सम्म अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



पूर्ण सङ्ख्या र पूर्णाङ्कबारे विनाँ ।

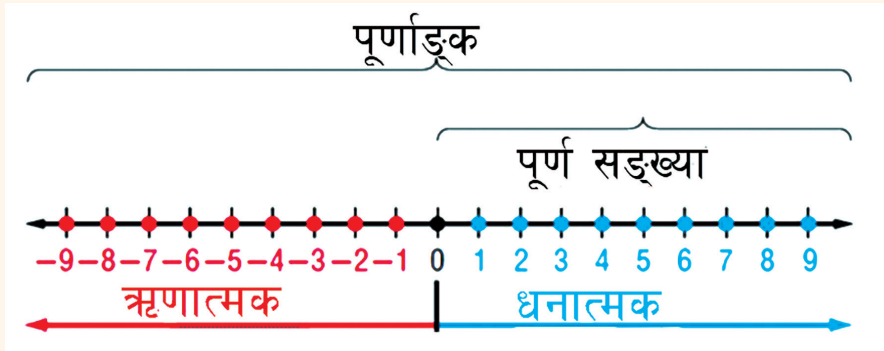
कार्ड नं.	७
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दिएको सङ्ख्या रेखामा शून्य (0), बाट दाहिनेतिर धनात्मक सङ्ख्या 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 सम्म र 0 बाट देब्रेतिर ऋणात्मक सङ्ख्या -1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9 सम्म देखाइएको छ । उक्त सङ्ख्या रेखालाई अध्ययन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नको उत्तर खोज्नुहोस् :



- (क) के प्राकृतिक सङ्ख्यालाई नै धनात्मक सङ्ख्या भनिन्छ ?
- (ख) ऋणात्मक सङ्ख्या भन्नाले के बुझिन्छ ?
- (ग) कस्ता सङ्ख्यालाई पूर्ण सङ्ख्या र पूर्णाङ्क भनिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । माथिको चित्रमा, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 गणना गर्नका लागि प्रयोग हुने सङ्ख्याको समूहलाई प्राकृतिक सङ्ख्या (Natural numbers) को समूह भनिन्छ । प्राकृतिक सङ्ख्याको समूहलाई N ले जनाइन्छ । त्यसैले, $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$ चित्रमा शून्य (0), बाट दाहिनेतिर दिइएका धनात्मक सङ्ख्या के के छन्, लेख्नुहोस्:

0 बाट देब्रेतिर दिइएका ऋणात्मक सङ्ख्या

5 बाट 5 नै घटायो भने के हुन्छ ? विचार गरौं त ? $5 - 5 = 0$, हो कुनै सङ्ख्याबाट उही सङ्ख्या घटाउँदा शून्य (0) हुन्छ । शून्यको उत्पत्ति कुनै सङ्ख्याबाट उही सङ्ख्या घटाउँदा भएको हो । उक्त शून्यलाई प्राकृतिक सङ्ख्याको समूहमा मिसाउँदा बन्ने सङ्ख्याको समूहलाई पूर्ण सङ्ख्याको समूह भनिन्छ । त्यसैले पूर्ण सङ्ख्या 0 बाट सुरु हुन्छ र अनन्तसम्म जान्छ । जस्तै, 0, 1, 2, 3, 4, यी सङ्ख्याको समूहलाई पूर्ण सङ्ख्याको समूह भनिन्छ । पूर्ण सङ्ख्याको समूहलाई अङ्ग्रेजीमा Set या Whole Numbers भनिन्छ । पूर्ण सङ्ख्याको समूहलाई W ले जनाइन्छ । पूर्ण सङ्ख्याको समूह, $W = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ । प्राकृतिक सङ्ख्या (Natural numbers) र पूर्ण सङ्ख्या (Whole numbers) का समूहमा के भिन्नता रहेछ ? लेख्नुहोस् :

.....

फेरि, 1 बाट 3 नै घटायो भने के हुन्छ ? विचार गरौं त ? $1 - 3 = -2$ हो, कुनै सङ्ख्याबाट सो सङ्ख्या भन्दा ठुलो सङ्ख्या घटाउँदा ऋणात्मक सङ्ख्या प्राप्त हुन्छ । यसरी ऋणात्मक सङ्ख्याको समूहलाई पूर्ण सङ्ख्याको समूहमा राखेर मिसाउँदा बन्ने सङ्ख्याको समूहलाई पूर्णाङ्क भनिन्छ । यसलाई अङ्ग्रेजीमा Integer भनिन्छ । जस्तै : -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4... यी सङ्ख्याको समूहलाई पूर्णाङ्कको समूह भनिन्छ । पूर्णाङ्कको समूहलाई अङ्ग्रेजीमा Set of Integers भनिन्छ । पूर्णाङ्कको समूहलाई I ले जनाइन्छ । त्यसैले पूर्णाङ्कको समूह, $I = \{\dots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$ । पूर्ण सङ्ख्या र पूर्णाङ्कका समूहमा के भिन्नता रहेछ ? लेख्नुहोस् । साथी र तपाईंले गरेको काममा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : पूर्ण सङ्ख्या र पूर्णाङ्कको परिचय दिन

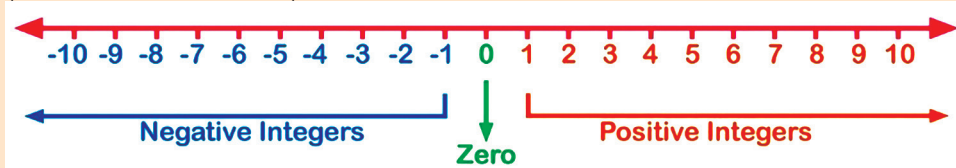
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (क) 0 के पूर्ण सङ्ख्या मात्र हो वा पूर्णाङ्क पनि हो ? लेख्नुहोस् ।
- (ख) -5 के पूर्ण सङ्ख्या हो ? कारणसहित लेख्नुहोस् ।
- (ग) 5 के पूर्णाङ्क हो ? कारणसहित लेख्नुहोस् ।
- (घ) पूर्णाङ्क समूहमा कुनकुन सङ्ख्या पर्छन् ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् ।

- (१) सङ्ख्या रेखा क्रियाकलाप (Number Line Activity) : चित्रमा देखाइए जस्तै सङ्ख्यारेखा बनाउन लगाउनुहोस् । शून्यबाट दायाँतिर आउने सङ्ख्या के के छन्, बताउन लगाउनुहोस् । शून्यबाट बायाँतिर आउने सङ्ख्या के के छन्, बताउन लगाउनुहोस् । तपाईंहरूले कहिल्यै ऋणात्मक सङ्ख्या (negative number) को बारेमा सुन्नुभएको । भनी प्रश्न सोध्नुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले कालोपाटी वा सेतोपाटीमा सङ्ख्यारेखा बनाई केही उदाहरण देखाउनुहोस् । जस्तै: 1, 2, 3, 4, 5.... शून्यभन्दा दायाँ आउने सङ्ख्या जसलाई धनात्मक सङ्ख्या भनिन्छ । त्यसै गरी-5, -, -3, -2, -1 शून्यबाट बायाँतिर आउने सङ्ख्या जसलाई ऋणात्मक सङ्ख्या भनिन्छ ।



- (२) अवधारणा प्रस्तुति (Concept Introduction) : सिकारुलाई दुई समूहमा बाँड्नुहोस् । सहजकर्ताले पहिले नै 1, 2, 3, 4, 5 ... लेखेर तयार पारेको कार्ड र....-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 ... लेखेको एक एक ओटा कार्ड समूहमा दिनुहोस् । पहिलो समूहलाई 1, 2, 3, 4, 5 ...लेखेको कार्ड दिनुहोस् । दोस्रो समूहलाई-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 ...लेखेको कार्ड दिनुहोस् । अब पहिलो समूहका सबै सङ्ख्यामा ऋणात्मक चिह्न छैन, त्यसैले ती पूर्ण सङ्ख्या हुन् । दोस्रो समूहमा ऋणात्मक र धनात्मक दुवै छन्, ती पूर्णाङ्क हुन् भनी प्रस्ट पार्नुहोस् ।
- (३) सङ्ख्या रेखा प्रयोग (Use of Number Line) : बोर्डमा ठुलो सङ्ख्या रेखा कोर्ने । सिकारुलाई-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 स्थानमा उभ्याउने वा कार्ड टाँस्ने । अनि भन्नुहोस् कि : 0 को दायाँपट्टि उभिएका सबैजना धनात्मक सङ्ख्या 0 को बायाँपट्टि उभिएका सबैजना ऋणात्मक सङ्ख्याको दिशामा हुनुहुन्छ ।

यसरी विभिन्न प्रश्न सोधी अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं २० देखि २२ सम्म हेरी अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



कोष्ठक खोली सरलीकरण गरौं ।

कार्ड नं.

८

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दिइएको चित्रमा सेतोपाटीमा एउटा गणितीय समस्या दिइएको छ ।

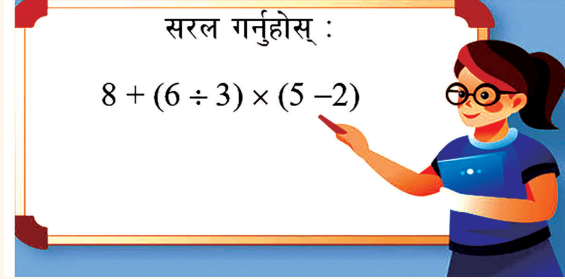
$$8 + (6 \div 3) \times (5 - 2)$$

यसलाई अध्ययन गर्नुहोस् । गणितका चार आधारभूत क्रिया जोड, घटाउ, गुणन र भागसम्बन्धी समस्या समावेश भएका गणितीय समस्याको सरलीकरण कसरी गर्न सकिन्छ ?

(क) के $8 + (6 \div 3) \times (5 - 2)$ लाई सरल गर्दा 6 लाई 3 ले भाग नगरीकन 8 सँग जोड्न मिल्छ ?

(ख) कुन कोष्ठकभित्रको काम पहिले गर्नुपर्ला ?

(ग) सरल गर्दा कोष्ठको क्रम के होला ? पहिले कुन क्रिया गर्ने ? कोष्ठक किन खोल्नुपर्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।



सरल गर्नुहोस् :

$$8 + (6 \div 3) \times (5 - 2)$$

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिइएको सरल गर्नुपर्ने गणितीय समस्यालाई पटक पटक अध्ययन गर्नुहोस् । जसमा गणितका चार आधारभूत क्रिया जोड, घटाउ, गुणन र भाग प्रयोग भएका छन् । कोष्ठकहरूमा सानो कोष्ठक मात्र प्रयोग भएको छ । सुरु कहाँबाट गर्ने साथी साथीमा छलफल गर्नुहोस् । सरल गर्दा 6 लाई 3 ले भाग नगरीकन 8 सँग जोड्न मिल्दैन ।

(क) हेरौं $8 + (6 \div 3) \times (5 - 2)$ लाई कसरी सरल गर्न सकिन्छ ?

पहिलो चरण: $= 8 + 2 \times 3$ [∴ पहिला सानो कोष्ठकभित्र रहेको 6 लाई 3 ले भाग गर्ने र 5 बाट 2 घटाउनु]

दोस्रो चरण: $= 8 + 6$ [∴ जहाँ 2 र 3 को गुणन क्रिया गर्नुहोस् ।]

तेस्रो चरण: $= 14$ [∴ अन्तिममा जोड क्रिया गर्नुहोस् ।]

(ख) यसै गरी दिइएको गणितीय समस्यालाई कसरी सरल गर्न सकिन्छ, सरल गर्नुहोस् र निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

$$\{(45 - 3) \div 6\} + 8$$

पहिलो चरण: $= \dots\dots$ [∴.....]

दोस्रो चरण: $= \dots\dots$ [∴.....]

तेस्रो चरण: $= \dots\dots$ [∴.....]

निष्कर्ष : साधारण क्रियाहरू (+, -, ×, ÷) र कोष्ठहरूसहितको सरलीकरण गर्दा कोष्ठभित्र समावेश भएका क्रियालाई पहिला गरिसकेपछि बाँकी क्रियाहरू गर्दै जानुपर्छ । सरलीकरणमा प्रयोग भएका कोष्ठहरू क्रमसँग सानो कोष्ठ (), मझौला कोष्ठ { } र ठुलो कोष्ठ [] भित्र समावेश भएका क्रियाहरू गर्नुपर्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछ वा रहेनेछ, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : चार आधारभूत क्रिया र कोष्ठकहरू समावेश भएका सरलीकरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. सरल गर्नुहोस् :

(क) $20 + 5 \times 3$

(ख) $400 - (50 \times 2)$

(ग) $80 + (20 \div 4)$

(घ) $25 - (8 \div 4)$

(ङ) $50 \times (4 \div 2)$

(च) $44 - \{4 + (5 - 2)\}$

(छ) $16 - 8 \{17 - (45 \div 3)\}$

(ज) $\{(5 + 4) \times 3 - 7\} \div 2$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा गणितका चार आधारभूत अवधारणाको बारेमा पुनरवलोकन गराई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा यो प्रश्न $\{(5 + 4) \times 3 - 7\} \div 2$ लेख्नुहोस् । साथीहरूबिचमा छलफल गर्न समय दिनुहोस् ।

कोष्ठकको अवधारणा स्पष्ट पार्ने कार्यकलाप : BODMAS (Bracket, Order, Division, Multiplication, Addition र Subtraction) नियमको सम्झना गराउनुहोस् । बोर्डमा फरक फरक कोष्ठकका उदाहरण देखाउनुहोस् । सिकारुलाई पहिला $(5 + 4)$ हल गर्नुपर्छ भन्ने निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

चरणबद्ध समाधान गर्ने कार्यकलाप : सिकारुलाई प्रत्येक चरण छुट्टाछुट्टै गर्न लगाउनुहोस् ।

पहिलो चरण: $(5 + 4) = 9$

दस्रो चरण: $9 \times 3 = \dots\dots$

तेस्रो चरण: $27 - 7 = \dots\dots$

चौथो चरण: $20 \div 2 = \dots\dots$

अतः अन्तिम उत्तर = 10

गल्ती पत्ता लगाउने कार्यकलाप : जानेर नै गल्ती गर्ने र सिकारुलाई गल्ती कहाँ भयो भनेर छलफल गर्नुहोस् र सो गल्ती पत्ता लगाउनुहोस् । जुन समूह वा सिकारुले छिटो पत्ता लगाउँछ, उसलाई प्रोत्साहन स्वरूप सानो भए पनि पुरस्कारको व्यवस्था गर्नुहोस् । दिइएको समस्यालाई माथि सिकेअनुसार समाधान गर्न लगाउनुहोस् र उनीहरूले कस्तो गरेका छन् निगरानी गर्नुहोस् ।

$(8 - 3) \times 2 + 6\} \div 2$

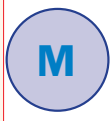
पहिलो चरण: $\dots\dots = \dots\dots$

दस्रो चरण: $\dots\dots = \dots\dots$

तेस्रो चरण: $\dots\dots = \dots\dots$

चौथो चरण: $\dots\dots = \dots\dots$

शाब्दिक समस्यामा पनि छलफल गराउनुहोस् र उदाहरण दिएर समाधान गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई समाधान गर्ने समय दिनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामाग्री भाग १ मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



भाज्यताको परीक्षण गरौं ।

कार्ड नं.	९
तह ३	



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (१) भाज्यताको परीक्षण भनेको के हो ? छलफल गर्नुहोस् । 2 को गुणन तालिका दिइएको छ, सो को अध्ययन गर्नुहोस् :
- | | |
|-------------------|-------------------|
| $2 \times 1 = 2$ | $2 \times 2 = 4$ |
| $2 \times 3 = 6$ | $2 \times 4 = 8$ |
| $2 \times 5 = 10$ | $2 \times 6 = 12$ |
-
- (२) 2 को गुणन तालिकाबाट आएका सङ्ख्या 2, 4, 6, 8, 10, ... कस्ता सङ्ख्या हुन् ?
- (३) के 2, 4, 6, 8, 10, ... लाई 2 ले निःशेष भाग जान्छ ? छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिइएको 2 को गुणन तालिका पटक पटक अध्ययन गर्नुहोस् । 2 को गुणन तालिकाबाट आएका सबै सङ्ख्या 2, 4, 6, 8, 10, ... जोर सङ्ख्या नै हुन्छन् । जुनसुकै जोर सङ्ख्यालाई 2 ले निःशेष भाग जान्छ ।

(क) 2 को भाज्यता परीक्षण : एउटा उदाहरण लिऔं । जस्तै : 120

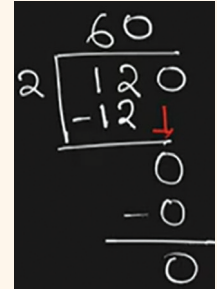
120 एउटा जोर सङ्ख्या हो किनभने यसको अन्तमा अङ्क 0 छ । त्यसैले यसलाई 2 ले निःशेष भाग जान्छ । भाग गरेर हेरौं है त :

सँगैको चित्रमा 120 लाई 2 कसरी भाग गर्न सकिन्छ, देखाइएको छ ।

यसै गरी तपाईंले 100 गरी गुणन तालिका बनाउँदै जानुभयो भने सबै जोर सङ्ख्या नै आउने छन् । ती सबैलाई 2 ले निःशेष भाग जान्छ । यसरी 2 ले निःशेष भाग जाने सङ्ख्यालाई 2 का अपवर्त्य भनिन्छ ।

(ख) 3 को भाज्यता परीक्षण: एउटा उदाहरण लिऔं । जस्तै : 324

के 324 लाई 3 ले निःशेष भाग जान्छ ? छलफल गर्नुहोस् र भाग गरेर हेर्नुहोस् ।



$$3 \overline{)324}$$

324 लाई 3 ले भाग गर्नुहोस् र भागफल 108 हुन्छ भाग गरेर पत्ता लगाउनुहोस् । अर्थात्, 324 लाई 3 ले निःशेष भाग जान्छ । अब विचार गरौं : 324 मा भएका अङ्क 3, 2, 4 लाई जोड्दा योगफल 9 आउँछ । 9 लाई 3 ले निःशेष भाग जान्छ । त्यसैले 324 लाई पनि 3 ले निःशेष भाग जान्छ ।

निष्कर्ष : भागको प्रक्रिया नदेखाईकन कस्तो सङ्ख्यालाई कुन सङ्ख्याले निःशेष भाग लाग्छ भनी परीक्षण गर्नुलाई भाज्यताको परीक्षण भनिन्छ । 2 को भाज्यता परीक्षणबाट के थाहा भयो भने 2 ले जुनसुकै जोर सङ्ख्यालाई निःशेष भाग जान्छ । 3 को भाज्यता परीक्षण : दिइएको सङ्ख्याका अङ्क जोड्नुहोस् । यदि अङ्कहरूको योगफललाई 3 ले निःशेष भाग जान्छ भने दिइएको सङ्ख्यालाई पनि 3 ले निःशेष भाग जान्छ ।

यदि तपाईंले 4×5 गुणन गर्नुभयो भने 20 हुन्छ । 20 लाई 4 र 5 दुवैले निःशेष भाग जान्छ । यस्तो अवस्थामा 20 लाई 4 र 5 दुवैले निःशेष भाग जाने सङ्ख्या वा अपवर्त्य भनिन्छ । साथी र तपाईंले गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछ, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : भाज्यताको परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (१) भाज्यताको परीक्षण भनेको के हो ?
- (२) भाज्यताको परीक्षण गरी दिइएका कुन कुन सङ्ख्यालाई 2 ले निःशेष भाग जान्छ, लेख्नुहोस् ।
(क) 1644 (ख) 113 (ग) 843 (घ) 1056
- (३) भाज्यताको परीक्षण गरी तल दिइएका कुन कुन सङ्ख्यालाई 3 ले निःशेष भाग जान्छ, लेख्नुहोस् ।
(क) 111 (ख) 7542 (ग) 9437 (घ) 1464
- (४) भाज्यताको परीक्षण गरी तल दिइएका कुन कुन सङ्ख्यालाई 5 ले निःशेष भाग जान्छ ?
(क) 1434 (ख) 1250 (ग) 1965 (घ) 2100
- (५) भाज्यताको परीक्षण गरी तल दिइएका कुन कुन सङ्ख्यालाई 7 ले भाग जान्छ ?
(क) 1890 (ख) 4095 (ग) 2160 (घ) 2430
- (६) भाज्यताको परीक्षण गरी तल दिइएका कुन कुन सङ्ख्यालाई 11 ले निःशेष भाग जान्छ ?
(क) 9240 (ख) 16800 (ग) 18480 (घ) 13680

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा भाज्यताको परीक्षण भनेको के हो ? यसले गणित जान्नका लागि के सहयोग गर्छ, छलफल गराउनुहोस् । यसको अवधारणाको बारेमा पुनरवलोकन गराई यसको परिभाषा बताउनुहोस् । भागको प्रक्रिया नदेखाईकन कस्तो सङ्ख्यालाई कुन सङ्ख्याले निःशेष भाग लाग्छ भनी परीक्षण गर्नुलाई भाज्यताको परीक्षण भनिन्छ । केही उदाहरण लिनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा केही प्रश्नहरू लेख्नुहोस् र साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् ।

(क) 252 लाई 7 ले निःशेष भाग जान्छ वा जाँदैन, परीक्षण गर्नुहोस् :

252 को एको स्थानमा 2 छ जसको दुई गुणा 4 लाई बाँकी अङ्कले बनेको सङ्ख्या 25 बाट घटाउँदा, $25 - 4 = 21$ हुन्छ । 21 लाई 7 ले भाग जान्छ । त्यसैले 252 लाई पनि 7 ले निःशेष भाग जान्छ । अब, 252 लाई 7 ले भाग गरी हेर्नुहोस्, जुन साँचो हो वा हैन ।

(ख) सङ्ख्या 895 लाई 5 ले निःशेष भाग जान्छ वा जाँदैन, परीक्षण गर्नुहोस् ।

.....

उनीहरूलाई सामाधान गर्ने समय दिनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(ग) सङ्ख्या 871 लाई 11 ले निःशेष भाग जान्छ वा जाँदैन, परीक्षण गर्नुहोस् ।

.....

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

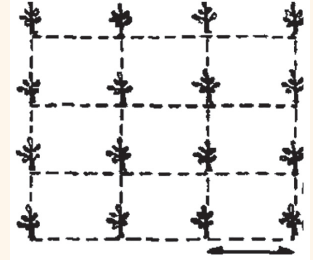


M		१०० मित्रका सङ्ख्याको वर्ग, वर्गमूल पत्ता लगाऔं ।	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">कार्ड नं.</td> <td style="width: 50%;">१०</td> </tr> <tr> <td>तह ३</td> <td></td> </tr> </table>	कार्ड नं.	१०	तह ३		 ३ घण्टा
कार्ड नं.	१०							
तह ३								

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दिइएको चित्र अध्ययन गर्नुहोस् । रवीन्द्र आफ्नो करेसाबारीमा, समय अनुसारको तरकारी लगाउने गर्छन् । यसपटक उनले पङ्क्तिमा बराबर 4/4 हुने गरी रायो सागको बिरुवा ।

- (क) लहर र पङ्क्तिमा बराबर रूपमा सार्दा कतिओटा बिरुवा आवश्यक पर्ला ?
- (ख) एक एक गरी नगनीकन छोटो तरिकाबाट जम्मा सागको बिरुवा सङ्ख्या पत्ता लगाउने तरिका के होला ?



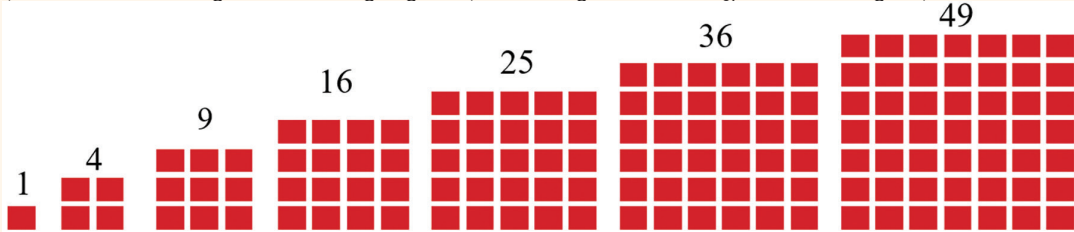
सँगै दिइएको चित्रमा प्रत्येक लाइनमा 4 / 4 ओटा बिरुवा छन् भने जम्मा बिरुवा सङ्ख्या कति छन् ? छलफल गर्दै वर्ग सङ्ख्या र वर्गमूल बारेमा अवधारणा विकास गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । यहाँ रवीन्द्रको करेसाबारीमा प्रत्येक पङ्क्ति र लहरमा 4/4 ओटा पर्ने गरी बिरुवा रोपिएको छ । बराबर सङ्ख्यामा पर्ने गरी मिलाइएको स्वरूपलाई वर्गाकार स्वरूप भनिन्छ । यसरी वर्गाकार रूपमा मिलाउन सकिने सङ्ख्यालाई वर्ग सङ्ख्या भनिन्छ । उस्तै सङ्ख्या गुणन गरी प्राप्त हुने सङ्ख्या उक्त सङ्ख्याको वर्ग सङ्ख्या हो । यहाँ, 4 को वर्ग सङ्ख्या 16 हो ।

- (क) एउटा कागज लिनुहोस् । सो कागजमा 1 देखि 50 सम्मका सङ्ख्या बराबरका थोप्लालाई प्रत्येक पङ्क्ति र लहरमा बराबर सङ्ख्यामा पर्ने गरी वर्गाकार रूपमा मिलाउनुहोस् ।
- (ख) कुन कुन सङ्ख्यालाई वर्गाकार स्वरूपमा मिलाउन सक्नुभयो, लेख्नुहोस् । 1 को सक्नुभयो । त्यसै गरी 2, 3, 4, 5, 6, 7,..... 48, 49, 50 को मिलाउन सक्नुभयो ?

सबै सङ्ख्याको पक्कै पनि सक्नुभएन होला ? कुन कुन सङ्ख्याको सक्नुभयो, साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् ।



वर्गाकार स्वरूपमा मिलाउन सकिएका सङ्ख्यालाई वर्ग सङ्ख्या भनिन्छ । माथि दिएको चित्रमा जम्मा वर्गहरूले वर्ग सङ्ख्या र एउटा पङ्क्ति वा एउटा लहरमा रहेका वर्गले वर्गमूललाई जनाउँछ, जस्तै : 49 को वर्गमूल 7 हो र 7 को वर्गसङ्ख्या 49 हो । यसका लागि वर्ग बनाउनुको सट्टा मकैका दाना, भटमासका दाना वा लप्सीका दाना आदिको पनि प्रयोग गर्न सक्नुहुने छ । तल दिइएका सङ्ख्या तालिका भर्नुहोस् र छलफल गरी निष्कर्ष लेख्नुहोस् । कापीमा 10 सम्मको तालिका बनाई दिइए जसरी पूरा गर्नुहोस् :

सङ्ख्या	उक्त सङ्ख्यालाई आफैले गुणन गर्दा आउने गुणनफल	उक्त सङ्ख्याको वर्ग सङ्ख्या	दुईओटा उस्ता उस्तै गुणनखण्डमध्ये एउटा गुणनखण्ड लिँदा	निष्कर्ष
1	$1 \times 1 = 1^2 = 1$	1	1	1 को वर्गमूल = 1
2	$2 \times 2 = 2^2 = 4$	4	2	4 को वर्गमूल = 2
3	.....	.....	.....	.....

निष्कर्ष : प्रत्येक पङ्क्ति र लहरमा बराबर सङ्ख्यामा पर्ने गरी मिलाइएको स्वरूपलाई वर्गाकार स्वरूप भनिन्छ । यसरी वर्गाकार रूपमा मिलाउन सकिने सङ्ख्यालाई वर्ग सङ्ख्या भनिन्छ । उस्तै सङ्ख्या गुणन गरी प्राप्त हुने सङ्ख्या उक्त सङ्ख्याको वर्ग सङ्ख्या हो । यहाँ, 4 को वर्ग सङ्ख्या 16 हो । त्यसै गरी 5 को वर्ग सङ्ख्या 25 हो । साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : १०० भित्रका सङ्ख्यालाई वर्ग, वर्गमूल पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) तल दिइएका सङ्ख्याको वर्ग सङ्ख्या निकाल्नुहोस् :

(क) 1 (ख) 6 (ग) 4 (घ) 10 (ङ) 9 (च) 8 (छ) 5

(२) तल दिइएका सङ्ख्याको वर्गमूल निकाल्नुहोस् :

(क) 4 (ख) 49 (ग) 36 (घ) 64 (ङ) 81 (च) 100 (छ) 1

(३) तल दिइएका सङ्ख्याबाट वर्गसङ्ख्या छुट्याउनुहोस् :

(क) 31 (ख) 16 (ग) 75 (घ) 49 (ङ) 64 (च) 81 (छ) 89

४. 100 जना सिकारुलाई परेड खेलाउनका लागि प्रत्येक पङ्क्ति र लहरमा बराबर पर्ने गरी वर्गाकार रूपमा मिलाउँदा प्रत्येक पङ्क्तिमा कति जना सिकारु पर्छन् ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा वर्ग र वर्गमूल भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेखन लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । कुनै पनि सङ्ख्यालाई त्यो सङ्ख्या आफैले गुणन गर्दा आउने गुणनफल नै त्यो सङ्ख्याको वर्ग सङ्ख्या हो । यदि कुनै सङ्ख्यालाई दुईओटा उस्ता उस्तै गुणनखण्डको गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्न सकिन्छ भने एउटा गुणनखण्डलाई उक्त सङ्ख्याको वर्गमूल भनिन्छ । केही उदाहरण लिनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा प्रश्न लेख्नुहोस् र साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् ।

(क) सिकारुलाई वर्गाकार सतहको लम्बाइ र चौडाइ अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । कति छ, टिपोट गराउनुहोस् । लम्बाइ र चौडाइ बराबर भएको सतहलाई के भनिन्छ भनी सिकारुमाभ्र छलफल गराउनुहोस् :

.....

(ख) विपना आफ्नो करेसाबारीमा लहर र पङ्क्तिमा बराबर हुने गरी काउलीका बिरुवा रोप्न चाहन्छिन् । उनले एक लहरमा 7 ओटा हुने गरी बिरुवा रोप्न जम्मा कतिओटा बन्दाकोपीका बिरुवा आवश्यक पर्ला ? छलफल गराउनुहोस् र समूहमा वा एक्लाएकलै समाधान गर्न लगाउनुहोस् अनि निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

एक लहरमा बन्दाकोपीका बिरुवा सङ्ख्या = 7

एक पङ्क्तिमा बन्दाकोपीका बिरुवा सङ्ख्या = 7

जम्मा बन्दाकोपीका बिरुवा सङ्ख्या = ... × =

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नभिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

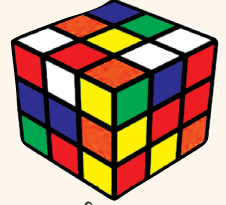


M		१०० मित्रका सङ्ख्याको घन घनमूल पत्ता लगाऔं ।	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">कार्ड नं.</td> <td style="width: 50%;">११</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">तह ३</td> </tr> </table>	कार्ड नं.	११	तह ३		 ३ घण्टा
कार्ड नं.	११							
तह ३								

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा दिइएको रुब्रिक्स घन (rubric's cube) अवलोकन गर्नुहोस् । उक्त चित्रमा कतिओटा साना एकाइ घनहरू छन्, छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

- (क) घन भनेको के हो ? यो रुब्रिक्स घनमा साना घनहरूको कतिओटा तह छन् ?
- (ख) प्रत्येक तह (पहिलो, दोस्रो र तेस्रो) मा कति कतिओटा घन छन् ?
- (ग) एउटा तहमा ९ ओटा साना घन रहेछन् । अब यो घनमा जम्मा कतिओटा साना घन होलान् ?
- (घ) एउटा किनारामा कतिओटा घन छन् ?
- (ङ) के जम्मा घनको सङ्ख्या = $9 \times 3 = 27$ हुन्छ त ? एउटा किनाराका घनहरू मात्र गनेर जम्मा घनको सङ्ख्या कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ होला ?
- (च) के एउटा किनारामा भएका घनको सङ्ख्या ३ लाई तीन पटक गुणा गर्दा जम्मा घनहरूको सङ्ख्या = $3 \times 3 \times 3 = 27$ हुन्छ ? रुब्रिक्स घनमा साना घनहरूको जम्मा सङ्ख्या थाहा भएको अवस्थामा एउटा किनारामा भएका घनको सङ्ख्या थाहा पाउने कसरी होला ?



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिइएको रुब्रिक्स घनमा माथिल्लो सतहमा = $3 \times 3 = 9$ ओटा रुब्रिक्स घन छन् । माथिबाट दोस्रो तहमा पनि $3 \times 3 = 9$ ओटा रुब्रिक्स घन छन् । सबैभन्दा तलको तहमा पनि $3 \times 3 = 9$ ओटा रुब्रिक्स घन छन् । जम्मा तीन तह भएकाले = $9 \times 3 = 27$ ओटा घन छन् । एउटा किनारामा तीनओटा घन छन् । एउटा किनाराका घनहरू मात्र गनेर जम्मा घनको सङ्ख्या कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ, जम्मा तीन तह भएकाले $3 \times 3 \times 3 = 27$ हुन्छ । जस्तै : कुनै सङ्ख्या ३ भए ३ को घन सङ्ख्या = $3 \times 3 \times 3 = 27$ लेख्न सकिन्छ । तीनओटा उही सङ्ख्याको गुणनफललाई घन सङ्ख्या भनिन्छ । यहाँ, ३ को घन सङ्ख्या २७ हो ।

(क) एउटा कागज लिनुहोस् । सो कागजमा १ देखि १० सम्मका सङ्ख्या लेख्नुहोस् । तिनीहरूलाई पालैपालो लिई तीन तीन पटक गुणन गर्नुहोस् । जस्तै : $1 \times 1 \times 1 = 1$ त्यसैले १ को घन सङ्ख्या १ नै हो । त्यसै गरी अरू सङ्ख्याको पनि घन सङ्ख्या थाहा पाउन तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् । साथी समूहमा छलफल गर्दै निष्कर्ष निकाल्नुहोस् । कापीमा १० सम्मको तालिका बनाई दिइए जसरी पूरा गर्नुहोस्:

सङ्ख्या	तीनओटा उही सङ्ख्यालाई गुणन गर्दा आउने गुणनफल	उक्त सङ्ख्याको घन सङ्ख्या	तीनओटा उस्तै गुणनखण्डमध्ये एउटा गुणनखण्ड लिँदा	निष्कर्ष
१	$1 \times 1 \times 1 = 1^3 = 1$	१	१	१ को घनमूल = १
२	$2 \times 2 \times 2 = 2^3 = 8$	८	२	८ को घनमूल = २
३
४
५
६
७
८
९
१०

निष्कर्ष : तीनओटा उही सङ्ख्याको गुणनफललाई घन सङ्ख्या भनिन्छ । घन सङ्ख्याका तीनओटा उस्तै गुणनखण्डमध्ये एउटालाई सो घन सङ्ख्याको घनमूल भनिन्छ । घनमूललाई जनाउन $\sqrt[3]{}$ सङ्केतको प्रयोग गरिन्छ । अतः यसरी नै ४ को घन सङ्ख्या ६४ हो । त्यसै गरी ५ को घन सङ्ख्या १२५ हो । साथी र तपाईंले गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछ, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : १०० भित्रका सङ्ख्यालाई घन र घनमूल पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) तल दिइएका सङ्ख्याको घन सङ्ख्या निकाल्नुहोस् :

(क) 7 (ख) 12 (ग) 13 (घ) 15 (ङ) 21

(२) तल दिइएका सङ्ख्याको घनमूल निकाल्नुहोस् ।

(क) 8 (ख) 343 (ग) 1000 (घ) 27,000

(३) 25 m लम्बाइ भएको एउटा घनाकार कोठाको आयतन कति हुन्छ

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा घन र घनमूल भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेखन लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । कुनै पनि सङ्ख्यालाई त्यो सङ्ख्या आफैले तीन पटक गुणन गर्दा आउने गुणनफल नै त्यो सङ्ख्याको घन सङ्ख्या हो । यदि कुनै सङ्ख्यालाई तीनओटा उस्ता उस्तै गुणनखण्डको गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्न सकिन्छ भने एउटा गुणनखण्डलाई उक्त सङ्ख्याको घनमूल भनिन्छ । केही उदाहरण लिनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा प्रश्न लेख्नुहोस् र साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् ।

(क) एउटा घन सङ्ख्या मानौं 8000 बोर्डमा लेख्नुहोस् एक जना सिकारुलाई अगाडि बोलाएर 8000 को रूढ गुणनखण्ड निकाल्न लगाउनुहोस् । रूढ गुणनखण्डलाई घनको गुणनफलका रूपमा लेखन लगाउनुहोस् ।

$$8000 = 2^3 \times 2^3 \times 5^3$$

$$\sqrt[3]{8000} = \sqrt[3]{2^3 \times 2^3 \times 5^3}$$

$$\therefore \sqrt[3]{8000} = 2 \times 2 \times 5 = 20$$

(ख) के 20 तीन पटक गुणन गर्दा 8000 हुन्छ, परीक्षण गर्न लगाउनुहोस् ।

(ग) यसलाई अरू कुन कुन तरिकाले गर्न सकिन्छ होला, छलफल गर्नुहोस् ।

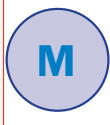
(घ) सिकाइ केन्द्रको भित्र र बाहिर फित्तले नापी घनाकार ठोस वस्तु तथा आकृतिको खोजी गर्न लगाउनुहोस् । तिनीहरूका लम्बाइको नाप लेखन लगाउनुहोस् । अब आयतन कसरी निकाल्ने होला भनी छलफल गर्नुहोस् ।

(ङ) आवश्यक सहजीकरण गरी ती घनाकार ठोस वस्तु तथा आकृतिको आयतन निकाल्न लगाउनुहोस् र सो समूह कार्यलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

(च) आयतन थाहा भएको अवस्थामा लम्बाइ कसरी पत्ता लगाउने होला भनेर छलफल गर्नुहोस् ।

(छ) 3 m लम्बाइ भएको घनाकार कोठामा कति हावा अट्ला ? 2 m लम्बाइ भएको घनाकार ट्याङ्कीमा कति पानी अट्ला भनी छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्न सहजीकरण गर्नुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



गुणनखण्ड, अपवर्त्यहरू र रूढ
खण्डीकरण सिकाउँ ।

कार्ड नं.	१२
तह	३



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (१) विनोदसँग ६ ओटा चकलेट छन् । उनले आफूसँग कति पनि नराखी सबैले बराबर चकलेट पाउने गरी बाँड्ने सोच बनाएछन् ।
 - (क) कति जनालाई कुन कुन तरिकाले बाँड्न सक्छन् ?
 - (ख) ती सङ्ख्याले केलाई जनाउँछन्, लेख्नुहोस् । छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- (२) अपवर्त्य भन्नाले के बुझिन्छ ? ६ का पहिला दशओटा अपवर्त्यहरूको समूह के हुन सक्छ, बनाउनुहोस् ।
- (३) जोर सङ्ख्या २४ का रूढ गुणनखण्ड के के हुन सक्छन् ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

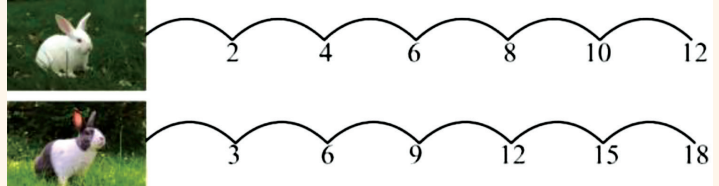
कार्यकलाप : १ विनोदसँग भएका ६ ओटा चकलेट आफूसँग नराखी बाड्नुपर्ने छ । कसरी बाँड्न सकिन्छ ? तलका अवस्थामा छलफल गर्नुहोस् :

- (अ) १ जनालाई ६ ओटा चकलेट दिन सक्छन् ।
- (आ) २ जनालाई ३ - ३ ओटाका दरले चकलेट बाँड्न सक्छन् ।
- (इ) ३ जनालाईओटाका दरले चकलेट बाँड्न सक्छन् ।
- (ई) ६ जनालाईओटाका दरले चकलेट बाँड्न सक्छन् । यहाँ, ६ ओटा चकलेटलाई $1 \times 6, 2 \times 3, 3 \times 2$ र 6×1 चार तरिकाबाट बाँड्न सकिन्छ । त्यसैले १, २, ३ र ६ लाई ६ का गुणनखण्ड भनिन्छ ।



कार्यकलाप : २ पहिलो खरायोले उफ्रँदै जाँदा प्रत्येक पटकमा सुरुको स्थानबाट पार गरेको दुरीलाई सूचीकरण विधिमा लेख्न लेख्नुहोस् । जस्तै: {2, 4, 6, 8, 10...}

दोस्रो खरायोले उफ्रँदै जाँदा प्रत्येक पटकमा सुरुको स्थानबाट पार गरेको दुरीलाई सूचीकरण विधिमा लेख्नुहोस् ।



.....
पहिलो खरायोले उफ्रँदै जाँदा २ का अपवर्त्यहरू बनेको

देखिन्छ । त्यस्तै दोस्रो खरायोले उफ्रँदै जाँदा ३ का अपवर्त्यहरू बनेको देखिन्छ । अतः कुनै पनि सङ्ख्यालाई प्राकृतिक सङ्ख्याले क्रमशः गुणन गर्दा आउने गुणनफललाई नै सो सङ्ख्याको अपवर्त्य भनिन्छ । जस्तै : ६ का अपवर्त्यहरूको समूह {6, 12, 18, 24, 30, ...} हो । कुनै एउटा संयुक्त सङ्ख्या लिनुहोस् । जस्तै : सङ्ख्या २४ लिइएको छ ।

सो सङ्ख्यालाई गुणनखण्डको गुणनफलका रूपमा कति तरिकाले व्यक्त गर्न सकिन्छ, लेख्नुहोस् ।

$1 \times 24 = 24$	$2 \times 12 = 24$	$3 \times 8 = 24$	$4 \times 6 = 24$
$6 \times 4 = 24$	$8 \times 3 = 24$	$12 \times 2 = 24$	$24 \times 1 = 24$

यहाँ २४ लाई ८ तरिकाबाट गुणनफलका रूपमा लेखिएको छ । के सबै अवस्थामा २४ को गुणनखण्ड रूढ सङ्ख्या छन् ? सबै अवस्थामा २४ को गुणनखण्ड रूढ सङ्ख्या छैनन् । छैनन् भने २४ का गुणनखण्डलाई रूढ सङ्ख्या हुने गरी खण्डीकरण गर्नुहोस् । २४ को रूढ सङ्ख्या हुने गरी खण्डीकरण निम्नअनुसार हुन्छ :

$$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3, 24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3, 24 = 3 \times 2 \times 2 \times 2, 24 = 2 \times 2 \times 3 \times 2$$

निष्कर्ष : कुनै पनि सङ्ख्यालाई निःशेष भाग जाने सङ्ख्यालाई उक्त सङ्ख्याको गुणनखण्ड भनिन्छ । कुनै पनि सङ्ख्याको गुणनखण्ड कम्तीमा १ र सोही सङ्ख्या हुन्छ । कुनै पनि सङ्ख्यालाई प्राकृतिक सङ्ख्याले क्रमशः गुणन गर्दा आउने गुणनफललाई नै सो सङ्ख्याको अपवर्त्य भनिन्छ । जस्तै : ५ का अपवर्त्यहरूको समूह {5, 10, 15, 20, 25, ...} हो । कुनै पनि संयुक्त सङ्ख्यालाई रूढ सङ्ख्याको मात्र गुणनफलका रूपमा व्यक्त गर्नुलाई उक्त सङ्ख्याको रूढ खण्डीकरण गर्नु भनिन्छ, जस्तै : $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$ साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन् ? एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : गुणनखण्ड, अपवर्त्यहरू र रूढ खण्डीकरण पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (१) तल दिइएका सङ्ख्याको गुणनखण्डलाई समूह सङ्केतमा लेख्नुहोस् :
- (क) 12 (ख) 16 (ग) 18 (घ) 22 (ङ) 15
- (२) तल दिइएका प्रत्येक सङ्ख्याको पहिला दशओटा अपवर्त्यहरूलाई समूह सङ्केतमा लेख्नुहोस् :
- (क) 6 (ख) 7 (ग) 8 (घ) 10 (ङ) 11
- (३) तलका प्रत्येक सङ्ख्याको भाग विधिबाट रूढ खण्डीकरण पत्ता लगाउनुहोस् :
- (क) 180 (ख) 800 (ग) 540 (घ) 825 (ङ) 108
- (४) भाग विधि र वृक्षचित्र विधिबाट 48 लाई रूढ खण्डीकरण गर्नुहोस् ।
- (५) तल दिइएका सङ्ख्याका रूढ गुणनखण्ड वृक्षचित्र विधिबाट पत्ता लगाउनुहोस् :
- (क) 10 (ख) 18 (ग) 192 (घ) 840

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई सुरुमा गुणनखण्ड, अपवर्त्यहरू र रूढ खण्डीकरण भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । कुनै पनि सङ्ख्यालाई निःशेष भाग जाने सङ्ख्यालाई उक्त सङ्ख्याको गुणनखण्ड भनिन्छ । कुनै पनि सङ्ख्यालाई प्राकृतिक सङ्ख्याले क्रमशः गुणन गर्दा आउने गुणनफललाई नै सो सङ्ख्याको अपवर्त्य भनिन्छ । कुनै पनि संयुक्त सङ्ख्यालाई रूढ सङ्ख्याको मात्र गुणनफलका रूपमा व्यक्त गर्नुलाई उक्त सङ्ख्याको रूढ खण्डीकरण गर्नु भनिन्छ । केही उदाहरण लिनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा प्रश्न लेख्नुहोस् र साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् ।

(क) सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं 30 र 31 मा व्याख्या गरिएको कार्यकलाप 1 अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । जसले सिकारूलाई गुणनखण्ड र अपवर्त्यको बारेमा धारणा विकास गर्न सहयोग गर्छ ।

(ख) {5, 10, 15, 20, 25, 30, ...} लाई 5 को के भनिन्छ ? छलफल गराउनुहोस् ।

{5, 10, 15, 20, 25, 30, ...} 5 को अपवर्त्यहरूको (Multiples) समूह हो । यसलाई M_5 ले जनाइन्छ । यस्तै, $5 \times 6 = 30$ मा 5 र 6 लाई 30 को गुणनखण्ड भनिन्छ भने 30 लाई 5 र 6 को अपवर्त्य भनिन्छ ।

अनि 4 का अपवर्त्यहरू के के हुन्छन् त ? छलफल गरी सिकारूलाई लेख्न लगाउनुहोस् ।

.....

(ग) भाज्यताको परीक्षणको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । बोर्डमा एउटा संयुक्त सङ्ख्या 36 लिनुहोस् । उक्त सङ्ख्यालाई कुन कुन रूढ सङ्ख्याले निःशेष भाग जान्छ ? छलफल गराउनुहोस् । लगातार भाग गर्ने विधिबाट कसरी रूढ खण्डीकरण गर्न सकिन्छ भन्नेबारेमा प्रस्ट पार्नुहोस् । विद्यार्थीलाई आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्दै रूढ खण्डीकरण गर्न उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ५ पेज नं ३० देखि ३५मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M		तीनओटा सम्म सङ्ख्याको महत्तम समापवर्तक र लघुत्तम समापवर्त्य पत्ता लगाउन सिकौं ।	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">कार्ड नं.</td> <td style="width: 50%;">१३</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">तह ३</td> </tr> </table>	कार्ड नं.	१३	तह ३		 ३ घण्टा
कार्ड नं.	१३							
तह ३								

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (१) महत्तम समापवर्तक (highest common factor) र लघुत्तम समापवर्त्य (Lowest common multiples) भन्नाले के बुझिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- (२) सङ्ख्या 72, 96 को महत्तम समापवर्तक (म.स) र लघुत्तम समापवर्त्य (ल.स) कति कति हुन्छ ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैं पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कार्यकलाप : १ रूढ खण्डीकरण विधिबाट म.स र ल.स. निकाल्दा के के प्रक्रिया गर्नुपर्ने रहेछ ? जोडी वा समूहमा छलफल गरी प्रस्तुत गर्नुहोस् :

- (क) 24 का रूढ गुणनखण्ड के के रहेछन् ?
- (ख) 60 का रूढ गुणनखण्ड के के रहेछन् ?
- (ग) रूढ गुणनखण्ड 2, दुवै सङ्ख्या 24 र 60 को साभा गुणनखण्ड हो त ?
- (घ) फेरि पनि रूढ गुणनखण्ड 2, दुवैको साभा गुणनखण्डमा पर्छ त ?
- (ङ) रूढ गुणनखण्ड 5, दुवै सङ्ख्याको साभा छ कि छैन ?
- (च) दुवै सङ्ख्याको साभा रूढ गुणनखण्ड के के भए त ?
- (छ) साभा रूढ गुणनखण्डको गुणनफल कति हुन्छ ?
- (ज) यसरी आएको गुणनफल 12 ले दुवै सङ्ख्या 24 र 60 लाई निःशेष भाग जान्छ ? के 12 लाई दुवैको साभा गुणनखण्ड पनि भन्न सकिन्छ ?
- (झ) 24 र 60 को म.स. कति भयो त ? भाग विधिबाट 24 र 60 को म.स.पत्ता लगाउन निम्नानुसारका क्रियाकलाप गराउनुहोस् : यहाँ, शेष शून्य बनाउने अन्तिम भाजक 12 नै 24 र 60 को म.स. हुन्छ । यसैअनुसारका अरू थप प्रश्न बनाएर समाधान गराउनुहोस् । दुवै तरिकाबाट निकालिएको म.स. समान आयो वा आएन, परीक्षण गराउनुहोस् ।
- (ञ) 24 र 60 मध्ये सानो सङ्ख्या 24 ले ठुलो सङ्ख्या 60 लाई भाग गर्न लगाउनुहोस् ।
- (ट) यसरी प्राप्त हुने शेषले पुनः पहिलो भाजक 24 लाई भाग गर्नुहोस् । (ठ) यो प्रक्रिया शेष 0 नआउन्जेल दोहार्नुहोस् ।

$$\begin{array}{r} 24 \overline{) 60} \quad (2 \\ \underline{-48} \\ 12 \overline{) 24} \quad (\\ \underline{-24} \\ 0 \end{array}$$

कार्यकलाप : 2 दुई सङ्ख्या 24 र 60 को म.स. र ल.स. निकाल्नुहोस् । सङ्ख्या 24 र 60 को गुणनफल र तिनीहरूको म.स. र ल.स. को गुणनफल निकाल्न लगाउनुहोस् । नतिजा के आउँछ ? तुलना गर्न लगाउनुहोस् ।

24 का गुणनखण्ड $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

60 का रूढ गुणनखण्ड $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$

अब, साभा गुणनखण्ड = र

बाँकी गुणनखण्ड

त्यसैले, म.स. साभा गुणनखण्डका गुणनफल = $2 \times 2 \times 3 = 12$

ल.स. साभा गुणनखण्ड \times बाँकी गुणनखण्ड = $2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 5 = 120$

24 र 60 को भाग विधिबाट पनि निम्नअनुसारको क्रियाकलापबाट ल. स. निकाल्ने अभ्यास गर्नुहोस् ।

$\begin{array}{r} 2 \overline{) 24} \\ 2 \overline{) 12} \\ 2 \overline{) 6} \\ \hline 3 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2 \overline{) 60} \\ 2 \overline{) 30} \\ 3 \overline{) 15} \\ \hline 5 \end{array}$
---	--

निष्कर्ष : दिइएका सङ्ख्याका साझा गुणनखण्डमध्ये सबैभन्दा ठुलो साझा गुणनखण्डलाई ती सङ्ख्याको महत्तम समापवर्तक (Highest common factor) भनिन्छ । अर्थात् दिइएका सङ्ख्यालाई निःशेष भाग जाने सबैभन्दा ठुलो सङ्ख्या ती सङ्ख्याको महत्तम समापवर्तक (H.C.F.) हो । यसलाई छोटकरीमा म.स. लेखिन्छ ।

दिइएका सङ्ख्याले निःशेष भाग जाने सबैभन्दा सानो सङ्ख्यालाई ती सङ्ख्याको लघुत्तम समापवर्त्य भनिन्छ । लघुत्तम समापवर्त्यलाई छोटकरीमा ल.स. (L.C.M.) लेखिन्छ ।

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : तीनओटा सम्म सङ्ख्याको महत्तम समापवर्तक र लघुत्तम समापवर्त्य पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) तल दिइएका सङ्ख्याको रूढ खण्डीकरण विधिबाट म.स.निकाल्नुहोस् :

(क) 42 र 56 (ख) 60 र 75 (ग) 54 र 90 (घ) 45 र 60 (ङ) 18 र 27

(२) 25 ओटा सुन्तला र 30 ओटा अमला बढीमा कति जनालाई बराबर हुने गरी बाँड्न सकिनेला ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

(३) तल दिइएका सङ्ख्याको रूढ खण्डीकरण विधिबाट ल.स. निकाल्नुहोस् :

(क) 20, 25 (ख) 32, 36 (ग) 72, 96 (घ) 24, 30 (ङ) 42, 70

(४) सङ्ख्या 12 र 16 को गुणनफल तिनीहरूको म.स. र ल.स. को गुणनफलसँग बराबर हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा महत्तम समापवर्तक र लघुत्तम समापवर्त्य भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । दिइएका सङ्ख्याका साझा गुणनखण्डमध्ये सबैभन्दा ठुलो साझा गुणनखण्डलाई ती सङ्ख्याको महत्तम समापवर्तक भनिन्छ । दिइएका सङ्ख्याले निःशेष भाग जाने सबैभन्दा सानो सङ्ख्यालाई ती सङ्ख्याको लघुत्तम समापवर्त्य भनिन्छ । केही उदाहरण लिनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमो प्रश्न लेख्नुहोस् र साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् ।

(क) सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं 36 र 31 मा व्याख्या गरिएका कार्यकलाप र ल.स.पत्ता लगाउने फरक फरक विधिबारे अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । जसले सिकारुलाई ल.स.को धारणा विकासमा सहयोग गर्छ । त्यसै गरी पेज नं 40 देखि 43 मा व्याख्या गरिएको कार्यकलाप र म.स. पत्ता लगाउने फरक फरक विधिबारे अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । यसले सिकारुलाई म.स.को धारणा विकासमा सहयोग गर्छ ।

(ख) तल दिइएका सङ्ख्याको रूढ खण्डीकरण र भाग विधिबाट ल. स. निकाल्नुहोस् ।

(अ) 20, 25 (आ) 32, 36 छलफल गरी सिकारुलाई लेख्न लगाउनुहोस् ।

.....

(ग) 12, 15 र 18 को रूढ खण्डीकरण विधिबाट म.स. निकाल्नुहोस् । म.स.को बारेमा प्रस्ट पार्नुहोस् । सिकारुलाई आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्दै रूढ खण्डीकरण विधिबाट समाधान गर्न उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

$$12 = 2 \times 2 \times 3, 15 = 3 \times 5 \text{ र}$$

$$18 = 2 \times 3 \times 3$$

$$\text{साझा गुणनखण्ड} = 3$$

2	12	3	15	2	18
2	6		5	3	9
	3				3

तसर्थ, म.स. = 3 हुन्छ । साझा गुणनखण्ड लिँदा तीनओटैमा भएको गुणनखण्ड लिनुपर्छ ।

गुणनखण्डको समूह बनाएर कसरी म.स.पत्ता लगाउन सकिन्छ, छलफलको माध्यमबाट सिकारुलाई धारणा विकास गराउनुहोस् । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ पाँच पेज नं ३० देखि ३५मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिको परिचय गरौं ।

कार्ड नं. १४
तह ३



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा ० देखि १५० सम्मका सङ्ख्यामा १ र ० प्रयोग भई बनेका सङ्ख्या जोडीमा छलफल गरी टिपोट गर्नुहोस् । अब ती सङ्ख्यालाई सानोदेखि ठुलोको क्रममा क्रमशः गन्ती गर्दै त्यसलाई दशमलव सङ्ख्या प्रणालीका सङ्ख्यासँग तुलना गर्नुहोस् ।
- सङ्ख्या $1_2, 10_2, 11_2, 100_2, 100101_2$ लाई द्विआधार स्थानमान तालिकामा कसरी देखाउने होला, छलफल गर्नुहोस् ।
- पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भन्नाले के बुझिन्छ ? यसमा कतिओटा कुन कुन सङ्ख्याको प्रयोग भएको हुन्छ ? छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिको परिचय कार्यकलाप : दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा १ र ० प्रयोग भई बनेका सङ्ख्या, ०, १, १०, ११, १००, १०१, ११०, १११ छन् । अब, १, १० गर्दै क्रमशः गन्ती गर्ने हो भने यसलाई दशमलव सङ्ख्या प्रणालीका सङ्ख्यासँग यसरी तुलना गर्न सकिन्छ :

द्विआधार सङ्ख्या प्रणाली	१	१०	११	१००	१०१	११०	१११	.....	.....	.....
दशमलव सङ्ख्या प्रणाली	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०

अब, तपाईंले २० सम्म जनाउने द्विआधार सङ्ख्या लेख्न सक्नुहुन्छ ? माथिको तालिकाबाट ढाँचा पत्ता लगाई तलको खाली ठाउँमा लेख्नुहोस् :

द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र यसको विस्तार कार्यकलाप : जसरी दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा एक, दश, सय, हजार, ... हुन्छ ठिक त्यसरी नै द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा एक, दुई, चार, आठ, सोह्र, बत्तिस ... हुँदै जान्छ । दिइएका सङ्ख्यालाई द्विआधार स्थानमान तालिकामा कसरी देखाउने होला, छलफल गर्नुहोस् । द्विआधार पद्धतिमा स्थानमान तालिकालाई निम्नानुसार देखाउन सकिन्छ :

सोह्र	आठ	चार	दुई	एक
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

प्रस्तुत तालिकाको प्रयोगले द्विआधार सङ्ख्यालाई विस्तारित रूपमा लेख्न सकिन्छ :

- (क) $1_2 = 1 \times 2^0$ (ख) $10_2 = 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$ (ग) $11_2 = \dots\dots\dots$
 (घ) $100_2 = \dots\dots\dots$ (ङ) $101_2 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिको परिचय कार्यकलाप : पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा ०, १, २, ३, ४ मात्र पाँचओटा अङ्क प्रयोग हुने हुन्छन् । दशमलव सङ्ख्या १० ले प्रतिनिधित्व गर्ने पञ्चआधार पद्धतिको कुन सङ्ख्या हो ? तलको तालिका पूरा गर्नुहोस् :

दशमलव पद्धति	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०
पञ्चआधार पद्धति	०	१	२	३	४	१०	११	१२	१३	१४	२०
दशमलव पद्धति	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१
पञ्चआधार पद्धति	२१	२२	२३	२४	३०	३१	३२	३३	३४	४०	४१
दशमलव पद्धति	२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८	२९	३०	३१	३२
पञ्चआधार पद्धति	४२										
दशमलव पद्धति											
पञ्चआधार पद्धति											

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछ, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिको परिचय दिन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तलका सङ्ख्यालाई 2 र 5 को घाताङ्कका रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् :

(क) 10 (ख) 25 (ग) 59 (घ) 402 (ङ) 805

२. तलका सङ्ख्या कुन सङ्ख्या पद्धतिमा छन्, लेख्नुहोस् :

(क) 1011_2 (ख) 570_5 (ग) 111_2 (घ) 30_5 (ङ) 76_5
 (च) 13_2 (छ) 1001111_2 (ज) 32312345_5 (झ) 4023_5

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति, द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेखन लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति, द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट केही उदाहरण लिनुहोस् र कुन पद्धतिमा लेखिएका छन् साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् ।

अब, तपाईंले 20 सम्म जनाउने द्विआधार सङ्ख्या लेख्न सक्नुहुन्छ ? भनी सोध्नुहोस् र ढाँचा पत्ता लगाई तलको खाली ठाउँमा लेख्नुहोस् :

.....

तलको तालिकामा दशमलव सङ्ख्या पद्धतिका सङ्ख्या देखाइएको छ । तर पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा 0, 1, 2, 3, 4 मात्र पाँचओटा अङ्क प्रयोग हुने हुनाले पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिका सङ्ख्यालाई छाया पारेर देखाइएको छ :

माथिको तालिकाबाट केवल 0, 1, 2, 3 र 4 प्रयोग भएका सङ्ख्या के के छन् ?

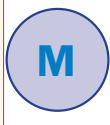
दशमलव सङ्ख्या पद्धतिअनुसारको स्थानमान तालिकामा

एक, दश, सय, हजार, वा 100, 101, 102, 103,। लेखिए जस्तै द्विआधार पद्धतिअनुसार स्थानमान तालिकामा एक, दुई, चार, आठ, सोर, ... वा 20, 21, 22, 23, 24, हुन्छ । द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा सङ्ख्यालाई 2 को घात प्रयोग गरी लेखिन्छ । द्विआधार सङ्ख्यालाई जनाउन सङ्ख्याको पछाडि आधारमा सानो अक्षरमा 2 लेखिन्छ । जस्तै : 101_2 , 111_2 , । दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा 10 ओटा अङ्क प्रयोग भएजस्तै पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा 0, 1, 2, 3 र 4 गरी पाँचओटा मात्र अङ्क प्रयोग गरी सङ्ख्या बनेका

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	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

हुन्छन् । पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा सङ्ख्यालाई क्रमशः गन्ती गर्दा 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 20,..... हुन्छ ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ५ पेज नं ३० देखि ३५ मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिको परिचय गरौं ।

कार्ड नं.	१५
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

(क) दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? उदाहरण लिएर छलफलको माध्यमबाट रूपान्तरण गर्नुहोस्, निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(ख) 25 लाई द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नुहोस् :

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप

पहिलो तरिका: दशमलव सङ्ख्या भन्नाले 0, 1, 2, 3, 4, 5,.....बुझिन्छ । अब दशमलव सङ्ख्यालाई कसरी द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्न सकिन्छ ? त्यसका लागि एउटा उदाहरण लिऊं । जस्तै दशमलव सङ्ख्या 27 लिऊं ।

$$27 = 16 + 8 + 2 + 1$$

$$= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$\therefore 27 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$= 11011_2$$

स्थानमान तालिकामा

सोह	आठ	चार	दुई	एक
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
1	1	0	1	1

दोस्रो तरिका: माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा के दशमलव सङ्ख्या

27 लाई द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा अर्को तरिकाबाट बदल्न सकिन्छ ? अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् ।

2	27	शेष	- आधार 10 मा शेष 0 देखि 9 सम्म हुन्छ ।
2	13	1	- आधार 2 मा शेष 0 र 1 मात्र हुन्छ ।
2	6	1	तसर्थ कुनै सङ्ख्यालाई द्विआधारमा रूपान्तरण गर्न 2 ले भाग गर्ने र शेष लेख्दै जाने गर्नुपर्छ ।
2	3	0	अब शेषहरूलाई क्रमशः तलबाट माथिको क्रममा लेख्दा 11011 हुन्छ । तसर्थ $27 = 11011_2$
2	1	1	लेखिन्छ ।
2	0	1	

दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप: 29 लाई आधार 2 को घातको समूहमा विभाजन गर्नुहोस् :

पहिलो तरिका :

$$29 = 16 + 8 + 4 + 1$$

$$= 2^4 + 2^3 + 2^2 + 1$$

$$= 1 \times 2^4 + \dots + \dots + 0 \times \dots + 1 \times 2^0$$

$$\therefore 29 = 1 \times 2^4 + \dots + \dots + 0 \times \dots + 1 \times 2^0 = 11101_2 \text{ हुन्छ ।}$$

दोस्रो तरिका : अर्को तरिकाबाट 29 लाई द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गरी दिइएको खाली ठाउँ भर्नुहोस् :

.....

.....

.....

.....

साथी र तपाईंले गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भन्नाले के बुझिन्छ, लेख्नुहोस् ।

२. तलका सङ्ख्या कुन सङ्ख्या पद्धतिमा छन्, लेख्नुहोस् :

- (क) 10011_2 (ख) 346 (ग) 10001_2 (घ) 203
 (ङ) 1111_2 (च) 2120 (छ) 42_5 (ज) 142013_5

३. दिइएका दशमलव पद्धतिको सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्नुहोस् :

- (क) 86 (ख) 112 (ग) 194 (घ) 404
 (ङ) 497 (च) 650 (छ) 1128 (ज) 1234
 (झ) 2125 (ञ) 2536 (ट) 3000 (ठ) 3650

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति, पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा सङ्ख्या लेखी उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । ठिक वा बेठिक छुट्याउन उनीहरूमा छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले दशमलव सङ्ख्या 194 लाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ, प्रत्येक सिकारुलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । राम्रो गर्ने सिकारुलाई स्याबासी दिनुहोस् । राम्रो गर्न नसक्ने सिकारुलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् र बभाउनुहोस् ।

अतः $194 = 1234_5$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् । स्पष्ट भयो वा भएन भनेर सोध्नुहोस् । अर्को दशमलव सङ्ख्या 55 दिनुहोस् र सो सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न भन्नुहोस् ।

55

5	194	शेष
5	38	→ 4
5	7	→ 3
5	1	→ 2
	0	→ 1

अन्त्यमा दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न आवश्यक निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दशमलवमा भएको सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्दा भागफलमा 0 नआएसम्म 5 ले भाग गरिरहनुपर्छ । शेषलाई दायँतर्फ लेख्दै जानुपर्छ । शेषलाई तलबाट माथितरि लेख्नुहोस् भनी निर्देशन गर्नुहोस् र यो नियमका रूपमा सम्झन लगाउनुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ५ पेज नं १६ देखि ३० मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M		दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गरौं है ।	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">कार्ड नं.</td> <td style="width: 50%;">१६</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">तह ३</td> </tr> </table>	कार्ड नं.	१६	तह ३		 ३ घण्टा
कार्ड नं.	१६							
तह ३								

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (क) दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? उदाहरण लिएर छलफलको माध्यमबाट रूपान्तरण गर्नुहोस्, निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- (ख) 512 लाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

दशमलव सङ्ख्या भन्नाले 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,.....बुझिन्छ । दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कति आधार हुन्छ ? पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कति अङ्क प्रयोग हुन्छन ? यस्तै प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् । अब दशमलव सङ्ख्यालाई कसरी पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्न सकिन्छ ? के 432 दशमलव सङ्ख्या हो ? यदि हो भने सो सङ्ख्यालाई कसरी पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्न सकिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।

यहाँ 432 लाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्दा,

दशमलवमा भएको सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्दा भागफलमा

0 नआएसम्म 5 ले भाग गरिरहनुपर्छ । शेषलाई दायँतर्फ लेख्दै जानुपर्छ ।

अन्त्यमा तलपट्टिबाट माथितिर क्रमशः शेषलाई मिलाएर लेख्नुपर्छ ।

5	432	↑
5	86	
5	17	
5	3	
	0	

दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

$$432 = 2113_5$$

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा दशमलव सङ्ख्या 2125 लाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्नुहोस् । अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् ।

2125 = 5	2125

निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :

512 लाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भन्नाले के बुझिन्छ, लेख्नुहोस् ।

२. तलका सङ्ख्या कुन सङ्ख्या पद्धतिमा छन्, लेख्नुहोस् :

(क) 10011_2 (ख) 346 (ग) 10001_2 (घ) 203
(ङ) 1111_2 (च) 2120 (छ) 42_5 (ज) 142013_5

३. दिइएका दशमलव पद्धतिको सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्नुहोस् :

(क) 86 (ख) 112 (ग) 194 (घ) 404
(ङ) 497 (च) 650 (छ) 1128 (ज) 1234
(झ) 2125 (ञ) 2536 (ट) 3000 (ठ) 3650

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति, पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा सङ्ख्या लेखी उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । ठिक वा बेठिक छुट्याउन उनीहरूमा छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले दशमलव सङ्ख्या 194 लाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ, प्रत्येक सिकारुलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । गर्ने सिकारुलाई स्याबासी दिनुहोस् । गर्न नसक्ने सिकारुलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् र बभाउनुहोस् ।

अतः $194 = 1234_5$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् । स्पष्ट भयो वा भएन भनेर सोध्नुहोस् । अर्को दशमलव सङ्ख्या 55 दिनुहोस् र सो सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न भन्नुहोस् ।

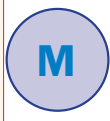
$55 \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

अन्त्यमा दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न आवश्यक निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

दशमलवमा भएको सङ्ख्यालाई पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्दा भागफलमा 0 नआएसम्म 5 ले भाग गरिरहनुपर्छ । शेषलाई दायँतर्फ लेख्दै जानुपर्छ । शेषलाई तलबाट माथितर लेख्नुहोस् भनी निर्देशन गर्नुहोस् र यो नियमका रूपमा सम्भन लगाउनुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ५ पेज नं १६ देखि ३० मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

5	194	शेष	↑
5	38	→ 4	
5	7	→ 3	
5	1	→ 2	
	0	→ 1	



द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गरौं है ।

कार्ड नं.	१७
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? उदाहरण लिएर छलफलको माध्यमबाट रूपान्तरण गर्नुहोस्, निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- द्विआधार भएको सङ्ख्या 1110011_2 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कति आधार हुन्छ ? द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कति अङ्क प्रयोग हुन्छन् र ती के के हुन् ? यी प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् । द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा जम्मा दुईओटा सङ्ख्या मात्र हुन्छन् र ती सङ्ख्या 0 र 1 हुन् । द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट कसरी दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्न सकिन्छ ? त्यसका लागि एउटा उदाहरण लिऊँ । जस्तै: द्विआधार भएको सङ्ख्या 1001011_2 लिऊँ ।

1001011_2 लाई तलको स्थानमान तालिकामा देखाइएको छ । स्थानमान तालिकाको अध्ययन गरी दिइएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

दशआधारमा	32	16	8	4	2	1
द्विआधारमा	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
	1	0	0	1	0	1

- के 100000_2 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा 32 लेख्न सकिन्छ, कसरी ?
- 101_2 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी लेखिन्छ ?
- के द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा 00101_2 लेख्न सकिन्छ ? यसको मान दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी लेखिन्छ ?
- घ) 100101_2 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी लेखिन्छ ?
यहाँ 100101_2 लाई 2 को घात प्रयोग गरी विस्तारित रूपमा लेख्दा,
 $100101_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
 $= 1 \times 32 + 0 \times 16 + 0 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$
अब दशमलव सङ्ख्या पद्धतिअनुसार लेख्दा, $32 + 0 + 0 + 4 + 0 + 1 = 37$ हुन्छ । तर आधार 10 लेख्ने गरिँदैन ।
 $\therefore 100101_2 = 37$

द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

द्विआधार सङ्ख्या 1001011_2 लाई 2 को घात प्रयोग गरी विस्तारित रूपमा लेख्दा,
 $1001011_2 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
 $= \dots\dots\dots = \dots\dots$

कार्यकलाप २ बाट प्राप्त हुने सङ्ख्या एउटा दशमलव सङ्ख्या हो । यसरी द्विआधार सङ्ख्या $1001011_2 = 75$ (दशमलव सङ्ख्या) हुन्छ । द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिलाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नका लागि 2 को घात प्रयोग भएको विस्तारित रूपमा लेखी त्यसको सरल गर्नुपर्छ ।

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा के द्विआधार सङ्ख्या 1001011_2 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा अर्को तरिकाबाट बदल्न सकिन्छ ? अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् । साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. द्विआधार सङ्ख्या पद्धति र दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कुनै एउटा मुख्य फरक लेख्नुहोस् ।

२. तलका द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिलाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नुहोस् :

- | | | | |
|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| (क) 10011 ₂ | (ख) 1001 ₂ | (ग) 10101 ₂ | (घ) 11001 ₂ |
| (ङ) 10010 ₂ | (च) 11110 ₂ | (छ) 100010 ₂ | (ज) 11111 ₂ |

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति, द्विआधार सङ्ख्या पद्धति पद्धति भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति र द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिमा भएका सङ्ख्या लेखी उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । ठिक वा बेठिक छुट्याउन उनीहरूमा छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले द्विआधार सङ्ख्या 1101101₂ लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ, प्रत्येक सिकारुलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । गर्ने सिकारुलाई स्याबासी दिनुहोस् । गर्न नसक्ने सिकारुलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् र उनीहरूलाई बभाउनुहोस् ।

$$\begin{aligned} 1101101_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 64 + 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 \\ &= 109 \end{aligned}$$

$$\therefore 1101101_2 = 109$$

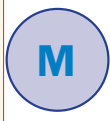
अब स्पष्ट भयो वा भनेर सोध्नुहोस् । अर्को द्विआधार सङ्ख्या 1000110₂ दिनुहोस् र सो सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न भन्नुहोस् :

$$1000110_2 = \dots\dots\dots$$

अन्त्यमा द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न आवश्यक निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

द्विआधार सङ्ख्या पद्धतिलाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नका लागि 2 को घात प्रयोग भएको विस्तारित रूपमा लेखी त्यसको सरल गर्नुपर्छ ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ पाँच पेज नं १६ देखि ३० मा दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नभिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गरौं है ।

कार्ड नं.	१८
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (क) पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? उदाहरण लिएर छलफलको माध्यमबाट रूपान्तरण गर्नुहोस्, निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- (ख) पञ्चआधार सङ्ख्या 43_5 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कसरी गर्नेहोला ? छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

दशमलव सङ्ख्या भन्नाले 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,.....बुझिन्छ । तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर के हुन सक्छ ? छलफल गरी लेख्नुहोस् :

- (क) दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कति आधार हुन्छ ?

.....

- (ख) पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा कति अङ्क प्रयोग हुन्छन् ?

.....

अब पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी बदल्न सकिन्छ ? के 43_5 पञ्चआधार भएको सङ्ख्या हो ? यदि हो भने सो सङ्ख्यालाई कसरी दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :

$$\begin{aligned} 43_5 &= 4 \times 5^1 + 3 \times 5^0 \\ &= 4 \times 5 + 3 \times 1 \\ &= 20 + 3 \\ &= 23 \end{aligned}$$

अतः पञ्चआधार हटाउने भएको सङ्ख्या, $43_5 = 23$ हुन्छ । जहाँ 23 एउटा दशमलव सङ्ख्या हो ।

पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

343_5 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नुहोस् :

$$\begin{aligned} 343_5 &= \\ &= \\ &= \\ &= \end{aligned}$$

पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिलाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नका लागि आधार 5 को घाताङ्कका रूपमा विस्तारित रूपमा लेखी त्यसको सरल गर्नुपर्छ ।

दशमलव सङ्ख्या पद्धतिबाट पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण कार्यकलाप :

माथि छलफल गरिएको कार्यकलाप १ का आधारमा के पञ्चआधार सङ्ख्या 2026_5 लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा बदल्न सकिन्छ ? अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :

$$\begin{aligned} 2026_5 &= = \\ &= = \end{aligned}$$

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भन्नाले के बुझिन्छ, उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- दशमलव सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा हुने एउटा फरक लेख्नुहोस् ।
- तलका सङ्ख्या कुन सङ्ख्या पद्धतिमा छन्, लेख्नुहोस् :

(क) 10011 ₂	(ख) 346 ₅	(ग) 10001 ₂	(घ) 203
(ङ) 1111 ₂	(च) 2120	(छ) 42 ₅	(ज) 142013 ₅
- तलका प्रत्येक पञ्चआधार सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नुहोस् :

(क) 25 ₅	(ख) 29 ₅	(ग) 38 ₅	(घ) 78 ₅	(ङ) 123 ₅
(च) 200 ₅	(छ) 3043 ₅	(ज) 5012 ₅	(झ) 2024 ₅	(ञ) 2082 ₅

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई सुरुमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति, पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धति भनेको के हो भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा दशमलव सङ्ख्या पद्धति र पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिमा सङ्ख्या लेखी उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । लेखेका सङ्ख्या ठिक वा बेठिक के भए छुट्याउन उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले पञ्चआधार सङ्ख्या 194₅ लाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा कसरी रूपान्तरण गर्न सकिन्छ, प्रत्येक सिकारूलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । आफैं गर्ने सिकारूलाई स्याबासी दिनुहोस् । गर्न नसक्ने सिकारूलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् एवम् उनीहरूलाई बुझाउनुहोस् ।

$$194_5 = 1 \times 5^2 + 9 \times 5^1 + 4 \times 5^0$$

$$= 1 \times 25 + 9 \times 5 + 4 \times 1$$

$$= 25 + 45 + 4 = 74$$

अतः 194₅ = 74 हुन्छ भनि देखाउनुहोस् । स्पष्ट भयो वा भनेर सोध्नुहोस् । अर्को पञ्चआधार सङ्ख्या 216₅ दिनुहोस् र सो सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न भन्नुहोस् ।

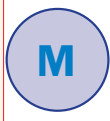
$$216_5 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

अन्त्यमा पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिबाट दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्न आवश्यक निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : पञ्चआधार सङ्ख्या पद्धतिलाई दशमलव सङ्ख्या पद्धतिमा रूपान्तरण गर्नका लागि आधार 5 को घाताङ्कका रूपमा विस्तारित रूपमा लेखी त्यसको सरल गर्नुपर्छ भनी निष्कर्ष सुनाउनुहोस् र उनीहरूलाई याद गर्न लगाउनुहोस् ।

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ५ पेज नं १६ देखि ३० मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



आनुपातिक र अनानुपातिक सङ्ख्याको परिचय गरौं ।

कार्ड नं.	१९
तह ३	



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

रवीन्द्रले एउटा सिकाइ सामग्रीमा तल दिइएको प्रश्न भेट्टाए । प्रश्न यसप्रकार छ : तल दिइएका अवस्थामा मान पत्ता लगाई कुन सङ्ख्या आनुपातिक सङ्ख्या र कुन सङ्ख्या अनानुपातिक सङ्ख्या हुन्, छलफलको माध्यमबाट छुट्याउनुहोस् । के कारणले सो सङ्ख्या आनुपातिक सङ्ख्या हो र के कारणले सो सङ्ख्या अनानुपातिक हो, छलफल गरी कारणसहित निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :

- | | | |
|------------------|------------------------------|-----------|
| (क) 9 को वर्गमूल | (ख) $\frac{5}{9}$ को वर्गमूल | (ग) 0.36 |
| (घ) 6.6666 | (ङ) 3 को वर्गमूल | (च) π |

२. सिकाइ क्रियाकलाप

कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(क) **9 को वर्गमूल कार्यकलाप** 9 : 9 को वर्गमूल 3 हुन्छ । 3 लाई $\frac{p}{q}$ को स्वरूपमा लेख्न सकिन्छ । जस्तै: $\frac{3}{1}$, $\frac{6}{2}$, $\frac{12}{4}$ आदि लेख्न सकिन्छ । त्यसैले 9 को वर्गमूल 3 आनुपातिक सङ्ख्या हो ।

(ख) $\frac{25}{9}$ को वर्गमूल कार्यकलाप २ :

.....
.....

(ग) **0.36 कार्यकलाप** : 0.36 अन्त्य हुने दशमलव सङ्ख्या (terminating decimal number) हो । यसलाई भिन्नमा $\frac{36}{100}$ लेखिन्छ । $\frac{36}{100}$ लाई $\frac{p}{q}$ को स्वरूपमा लेख्न सकिने भएकाले 0.36 आनुपातिक सङ्ख्या हो ।

(घ) **6.66.... कार्यकलाप** : 6.66..... अन्त्यहीन पुनरावृत्त दशमलव सङ्ख्या (Nonterminating recurring decimal number) हो । $6.66..... = \frac{20}{3}$ हुन्छ । $6.66..... = \frac{20}{3}$ लाई $\frac{p}{q}$ को स्वरूपमा लेख्न सकिने भएकाले 6.66..... आनुपातिक सङ्ख्या हो ।

(ङ) **3 को वर्गमूल कार्यकलाप** : 3 को वर्गमूल 1.7320... हुन्छ । 1.7320... अन्त्यहीन पुनरावृत्त नहुने दशमलव सङ्ख्या (Nonterminating and non-recurring decimal number) हो । यसलाई भिन्नमा रूपान्तरण गर्न सकिँदैन । त्यसैले यसलाई $\frac{p}{q}$ को रूपमा लेख्न सकिँदैन । तसर्थ 3 को वर्गमूल 1.7320... आनुपातिक सङ्ख्या होइन ।

(च) **π कार्यकलाप** : π को मान 3.1415926 ... हुन्छ । 3.1415926 ... अन्त्यहीन पुनरावृत्त नहुने दशमलव सङ्ख्या (Nonterminating and non-recurring decimal number) हो । यसलाई भिन्नमा रूपान्तरण गर्न सकिँदैन । त्यसैले यसलाई $\frac{p}{q}$ को रूपमा लेख्न सकिँदैन । तसर्थ π को मान 3.1415926... आनुपातिक सङ्ख्या भएन ।

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापहरूका आधारमा तल दिइएका सङ्ख्या आनुपातिक वा अनानुपातिक कस्ता सङ्ख्या हुन्, अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :

(क) $-\frac{5}{2} =$

(ख) $\sqrt{5} =$

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : आनुपातिक र अनानुपातिक सङ्ख्याको परिचय दिन र छुट्याउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. आनुपातिक सङ्ख्या भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
२. अनानुपातिक सङ्ख्या भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
३. दिइएका सङ्ख्या आनुपातिक सङ्ख्या वा अनानुपातिक सङ्ख्या के हुन्, छुट्याउनुहोस् र किन ? कारण दिनुहोस् :
(क) $\frac{3}{4}$ (ख) $\sqrt{7}$ (ग) $\sqrt{9}$ (घ) $2\sqrt{3}$ (ङ) $5+7$ (च) $\frac{35}{9}$ (छ) $\sqrt[3]{25}$ (ज) $0.7325\dots$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा आनुपातिक सङ्ख्या र अनानुपातिक सङ्ख्या बिचको फरक के हो, केको आधारमा यिनीहरूलाई छुट्याउन सकिन्छ भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा आनुपातिक सङ्ख्या र अनानुपातिक सङ्ख्या लेखी उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । लेखेका सङ्ख्या ठिक वा बेठिक के भए छुट्याउन उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा सङ्ख्या 3.57 दिनुहोस् । अब यो सङ्ख्या आनुपातिक वा अनानुपातिक कस्तो सङ्ख्या हो लेख्न लगाउनुहोस् र किन हो भनि कारण खुलाउनुहोस् । प्रत्येक सिकारुलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । आफैं गर्ने सिकारुलाई स्याबासी दिनुहोस् । गर्न नसक्ने सिकारुलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् एवम् उनीहरूलाई बुझाउनुहोस् ।

3.57 अन्त्य हुने दशमलव सङ्ख्या (terminating decimal number) हो । यसलाई भिन्नमा $\frac{357}{100}$ लेखिन्छ । $\frac{357}{100}$ लाई $\frac{p}{q}$ को स्वरूपमा लेख्न सकिने भएकाले 3.57 आनुपातिक सङ्ख्या हो ।

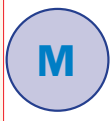
माथि छलफल गरिएको उदाहरणका आधारमा दिइएको सङ्ख्या 3.55... आनुपातिक वा अनानुपातिक कस्तो सङ्ख्या हो अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

3.55... =

निष्कर्ष : यदि p र q पूर्णाङ्क हुन् जहाँ, $q \neq 0$ छ भने $\frac{p}{q}$ को रूपमा व्यक्त गर्न सकिने सङ्ख्यालाई आनुपातिक सङ्ख्या (Rational Number) भनिन्छ, जस्तै : 5, 4, -8, $\frac{4}{8}$, 2.13, 1.66...। आदि आनुपातिक सङ्ख्या हुन् । $\frac{p}{q}$ को रूपमा व्यक्त गर्न नसकिने सङ्ख्यालाई अनानुपातिक सङ्ख्या भनिन्छ । अर्थात् आनुपातिक सङ्ख्यामा नपर्ने सङ्ख्यालाई अनानुपातिक सङ्ख्या भनिन्छ । अन्त्य हुने र अन्त्यहीन पुनरावृत्त दशमलव सङ्ख्यालाई भिन्नमा रूपान्तरण गर्न सकिने भएकाले तिनीहरू आनुपातिक सङ्ख्या हुन् भने अन्त्यहीन पुनरावृत्त नहुने दशमलव सङ्ख्यालाई भिन्नमा रूपान्तरण गर्न सकिँदैन । यस्ता सङ्ख्यालाई अनानुपातिक सङ्ख्या भनिन्छ ।

जस्तै : 2, 5, $\sqrt{14}$, $\sqrt[3]{10}$, $\sqrt{\frac{1}{3}}$, 7, 2.134..., π आदि अनानुपातिक सङ्ख्या हुन् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ५ पेज नं ३१ देखि ३८ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



दशमलव सङ्ख्यालाई वैज्ञानिक सङ्केतमा प्रस्तुत ।

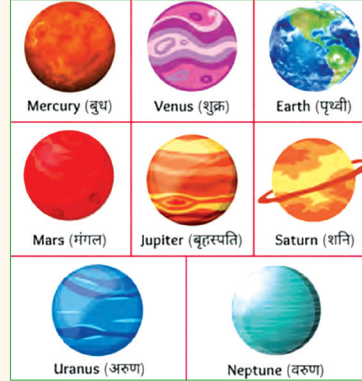
कार्ड नं. २०
तह ३



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा ग्रहहरू र सूर्यबाट तिनीहरूको दुरी तालिकामा दिइएको छ । उक्त तालिका अध्ययन गर्नुहोस् । यसलाई कसरी पढ्न सकिन्छ होला ? यसलाई छोटकरीमा पनि लेख्न सकिन्छ कि ? सकिन्छ भने कसरी लेख्ने होला ? समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् । :



ग्रह	औसत दुरी (कि.मि.)
बुध	57,910,000
शुक्र	108,210,000
पृथ्वी	149,600,000
मङ्गल	227,920,000
वृहस्पति	778,570,000
शनि	1,433,530,000
अरुण	2,872,460,000
बरुण	4,495,060,000

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कार्यकलाप १ : सूर्यबाट सबैभन्दा नजिक बुध ग्रह छ । सूर्यबाट यसको दुरी 57910000 km छ । राष्ट्रिय पद्धतिअनुसार पाँच करोड उनासी लाख दश हजार किलोमिटर र अन्तर्राष्ट्रिय पद्धतिअनुसार Fifty seven million nine hundred ten thousand kilometre हुन्छ । माथि तालिकामा दिइएको दुरीअनुसार सूर्यबाट सबैभन्दा टाढाको ग्रह कुन हो ? सूर्यबाट यसको दुरी कति छ ? लेख्नुहोस् :

.....

(क) राष्ट्रिय पद्धतिअनुसार सो दुरी लेख्नुहोस् :

..... हुन्छ ।

(ख) अन्तर्राष्ट्रिय पद्धतिअनुसार सो दुरी लेख्नुहोस् ।

.....हुन्छ ।

(ग) सूर्यबाट पृथ्वीसम्मको दुरी छ ।

सूर्यबाट ग्रहहरूसम्मको दुरीलाई यसरी पनि लेख्न सकिन्छ । जस्तै: सूर्यबाट बुधसम्मको दुरी = 57,910,000 km = 5.791×10^7 km । यस विधिलाई वैज्ञानिक सङ्केत विधि भनिन्छ । सूर्यबाट वरुणसम्मको दुरी = 4,495,060,000 km = 4.49506×10^9 km

अब सूर्यबाट अरू बाँकी ग्रहसम्मको दुरीलाई पनि माथिको जस्तै छोटकरीमा लेख्नुहोस् :

(घ) सूर्यबाट शुक्रसम्मको दुरी = =

(ङ) सूर्यबाट पृथ्वीसम्मको दुरी = =

(च) सूर्यबाट मङ्गलसम्मको दुरी = =

(छ) सूर्यबाट वृहस्पतिसम्मको दुरी = =

(ज) सूर्यबाट शनिसम्मको दुरी = =

(झ) सूर्यबाट अरुणसम्मको दुरी = =

(ञ) सूर्यबाट बरुणसम्मको दुरी = =

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल दिइएका सङ्ख्यालाई वैज्ञानिक सङ्केतमा लेख्नलाई अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(क) पृथ्वीको तौल = 5,972,000,000,000,000,000,000 kg =

(ख) हाइड्रोजन परमाणुको तौल = 0.000,000,000,000,000,000,000,001,673 kg =

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : सङ्ख्यालाई वैज्ञानिक सङ्केतमा र वैज्ञानिक सङ्केतमा भएका सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्यामा लेख्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. वैज्ञानिक सङ्केत भनेको के हो ? कुन अवस्थामा वैज्ञानिक सङ्केतको प्रयोग गरिन्छ, उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।

२. तलका दशमलव सङ्ख्यालाई वैज्ञानिक सङ्केतमा लेख्नुहोस् :

(क) 45	(ख) 3400	(ग) 0.000023	(घ) 101000
(ङ) 0.010	(च) 45.01	(छ) 7000000	(ज) 0.00671

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा वैज्ञानिक सङ्केत कुन अवस्थामा प्रयोग गरिन्छ भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा कुन सङ्ख्या वैज्ञानिक सङ्केतमा छ र कुन सङ्ख्या वैज्ञानिक सङ्केतमा छैन उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । छुट्याएका सङ्ख्या ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा उदाहरण प्रस्तुत गर्नुहोस् । एउटा सामानसहितको ट्रकको तौल 12,000 kg छ भने उक्त तौललाई वैज्ञानिक सङ्केतमा कति लेखिन्छ । प्रत्येक सिकारुलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । आफैं गर्ने सिकारुलाई स्याबासी दिनुहोस् । गर्न नसक्ने सिकारुलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् एवम् उनीहरूलाई बुझाउनुहोस् । सामानसहितको ट्रकको तौल 12,000 kg छ । यसलाई वैज्ञानिक सङ्केतमा लेख्दा, $12,000 \text{ kg} = 1.2 \times 10^4 \text{ kg}$ हुन्छ । माथि छलफल गरिएको उदाहरणका आधारमा दिइएको प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

(क) 30 दिन भएको महिनामा 6480000 सेकेन्ड हुन्छ भने यसको वैज्ञानिक सङ्केत कति हुन्छ ? अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

6480000 सेकेन्ड =

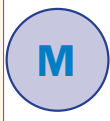
(ख) प्रकाशको गति करिब 3,00,000 फरक छ भने यसलाई वैज्ञानिक सङ्केत लेख्नुहोस् ।

3,00,000 =

निष्कर्ष : कुनै सङ्ख्यालाई दशमलवभन्दा अगाडि एउटा मात्र अङ्क भएको सङ्ख्या र 10 को घाताङ्कको गुणनको रूपमा व्यक्त गरिन्छ भने उक्त सङ्केत वा विधिलाई वैज्ञानिक सङ्केत भनिन्छ । धेरै ठुला र धेरै साना सङ्ख्यालाई व्यक्त गर्नका लागि वैज्ञानिक सङ्केतको प्रयोग गरिन्छ । जस्तै : $1673 = 1.673 \times 1000 = 1.673 \times 10^3$

$$\frac{157}{100000} = \frac{1.57 \times 10^2}{10^5} = 1.57 \times 10^{2-5} = 1.57 \times 10^{-3}$$

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ पाँच पेज नं १६ देखि ३० मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नभिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



वैज्ञानिक सङ्केतमा भएका सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्यामा रूपान्तरण गरौं ।

कार्ड नं.	२१
तह ३	



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- बाटामा विज्ञान विषय लिएर कक्षा १२ पढ्दै गरेका दुई जना साथीहरू आपसमा कुरा गर्दै हिँडिरहेका थिए । एक जना साथीले भन्यो हावामा प्रकाशको गति $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ हुन्छ भन्यो । तर अर्को साथीले भन्यो त्यसको दशमलव मान कति हुन्छ ? वैज्ञानिक सङ्केतमा लेखिएको मानलाई कसरी दशमलव मानमा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- सहजकर्ताले बोर्डमा केही वैज्ञानिक सङ्केतका उदाहरण लेख्नुभयो :
(क) 3.5×10^3 (ख) 4.2×10^2
उदाहरण (क) र (ख) मा भएका वैज्ञानिक सङ्केतका दशमलव मान कति कति हुन्छ, अध्ययन गर्नुहोस् । यसलाई कसरी पढ्न सकिन्छ होला ? समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैं पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कार्यकलाप १ : हावामा प्रकाशको गति $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ हुन्छ । यो ता दशमलव सङ्ख्या होइन, यसलाई कसरी दशमलव सङ्ख्यामा रूपान्तरण गर्न सकिन्छ ? यसलाई दशमलव सङ्ख्यामा रूपान्तरण गर्न सबैभन्दा पहिले 10 को घाताङ्कलाई विस्तारित रूपमा लेख्ने, जस्तै: $10^8 = 100000000$, त्यसपछि 3 लाई गुणन गर्ने

$$\begin{aligned} \text{अब, } 3 \times 10^8 \text{ m/s} &= 3 \times 100000000 \text{ m/s} \\ &= 300000000 \text{ m/s हुन्छ ।} \end{aligned}$$

$$\text{अतः } 3 \times 10^8 \text{ m/s} = 300000000 \text{ m/s हुन्छ ।}$$

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल वैज्ञानिक सङ्केतमा लेखिएका सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्यामा कसरी रूपान्तरण गर्ने ? अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :

$$\begin{aligned} \text{(क) } 3.5 \times 10^3 &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ख) } 4.2 \times 10^2 &= \dots\dots\dots \\ &= \dots\dots\dots \end{aligned}$$

कार्यकलाप २ : केही कार्डमा वैज्ञानिक सङ्केत लेख्नुहोस् र केही कार्डमा दशमलव रूप लेख्नुहोस् सिकारुलाई मिल्दो कार्ड खोज्न लगाउनुहोस् । जस्तै:

$$4.3 \times 10^3 \rightarrow 4300$$

$$6.1 \times 10^2 \rightarrow 610$$

यदि सङ्ख्या पूर्णाङ्कमा छ भने वैज्ञानिक सङ्केत 10 को धनात्मक घाताङ्कमा हुन्छ भने सङ्ख्या दशमलवमा भए वैज्ञानिक सङ्केत 10 को ऋणात्मक घाताङ्कमा हुन्छ । उदाहरण:

$$3.4 \times 10^8 = 340000000$$

$$2.4 \times 10^{-11} = 0.239865123457 \text{ हुन्छ ।}$$

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : सङ्ख्यालाई वैज्ञानिक सङ्केतमा र वैज्ञानिक सङ्केतमा भएका सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्यामा लेख्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- वैज्ञानिक सङ्केतमा भएको सङ्ख्यालाई दशमलव सङ्ख्यामा रूपान्तरण गर्न के गर्नुपर्छ, चरणबद्ध रूपमा लेख्नुहोस् र उदाहरण पनि प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- तलका वैज्ञानिक सङ्केतलाई दशमलव सङ्ख्यामा रूपान्तरण गर्नुहोस् :
(क) 6.3×10^3 (ख) 4.579×10^6 (ग) 7.4×10^{-5} (घ) 3.579×10^{-4}

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा वैज्ञानिक सङ्केत कुन अवस्थामा प्रयोग गरिन्छ भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा कुन सङ्ख्या वैज्ञानिक सङ्केतमा छ र कुन सङ्ख्या वैज्ञानिक सङ्केतमा छैन उनीहरूलाई छुट्याउन लगाउनुहोस् । छुट्याएका सङ्ख्या ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा उदाहरण प्रस्तुत गर्नुहोस् । जस्तै: नेपाल आयल निगम, काठमाडौंमा 1.87×10^6 लिटर पेट्रोल भण्डारण रहेको छ भने कति किलोलिटर रहेछ ? प्रत्येक सिकारुलाई आआफ्नो कापीमा गर्न लगाउनुहोस् । आफैँ गर्ने सिकारुलाई स्याबासी दिनुहोस् । गर्न नसक्ने सिकारुलाई सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा गरेर देखाउनुहोस् र उनीहरूलाई बुझाउनुहोस् ।

- काठमाडौंमा 1.87×10^6 लिटर पेट्रोल भण्डारण रहेको छ । यसलाई दशमलवमा लेख्दा,
 $1.87 \times 10^6 = 1.87 \times 1000000 = 1870000$ हुन्छ ।

माथि छलफल गरिएको उदाहरणका आधारमा दिइएको प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

7.4×10^{-5} अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

$$7.4 \times 10^{-5} = \frac{7.4}{10^5} = \frac{7.4}{1000000} = 0.000074 \text{ हुन्छ ।}$$

- दिइएका वैज्ञानिक सङ्केतमा भएका सङ्ख्यालाई दशमलवमा रूपान्तरण गर्नुहोस् :

(क) $7.73 \times 10^{-4} = \dots\dots\dots$

(ख) $6.4 \times 10^{-5} = \dots\dots\dots$

(ग) $5.901 \times 10^{-6} = \dots\dots\dots$

निष्कर्ष : कुनै सङ्ख्यालाई दशमलवभन्दा अगाडि एउटा मात्र अङ्क भएको सङ्ख्या र 10 को घाताङ्कको गुणनको रूपमा व्यक्त गरिन्छ भने उक्त सङ्केत वा विधिलाई वैज्ञानिक सङ्केत भनिन्छ । धेरै ठुला र धेरै साना सङ्ख्यालाई व्यक्त गर्नका लागि वैज्ञानिक सङ्केतको प्रयोग गरिन्छ ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ पाँच पेज नं १६ देखि ३० मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



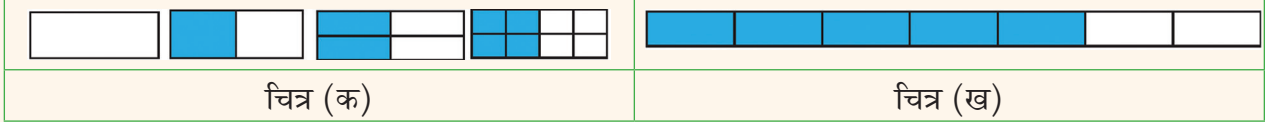
समतुल्य भिन्नको परिचय र भिन्नको तुलना

कार्ड नं. २२
तह ३३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्र (क) मा एउटा आयताकार कागज दिइएको छ ।

सो कागजलाई दुई बराबर भागमा विभाजन हुने गरी पट्याउनुहोस् र एक भागलाई रङ्गाउनुहोस् । पुनः सोही कागजलाई चार बराबर भागमा विभाजन हुने गरी पट्याउनुहोस् । एवम् प्रकारले सोही कागजलाई आठ बराबर भागमा विभाजन हुने गरी पट्याउनुहोस् । समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

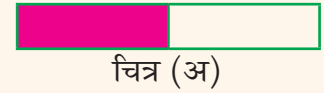


२. सँगैको चित्र हेरी सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

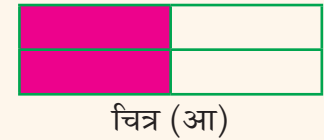
- (क) रङ लगाइएका भागलाई भिन्नमा कसरी जनाइन्छ ?
 (ख) रङ नलगाइएका भागलाई भिन्नमा कसरी जनाइन्छ ?
 (ग) यी दुईमध्ये कुन भिन्न ठुलो छ ? निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

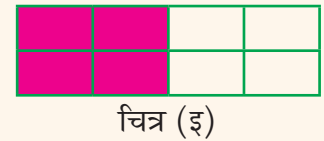
यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।



समतुल्य भिन्न सिकाउने कार्यकलाप

चरण : १ एउटा आयताकार कागज लिनुहोस् । सो कागजलाई दुई बराबर भागमा विभाजन हुने गरी पट्याउनुहोस् र एक भागलाई रङ्गाउनुहोस् । जुन सँगैको चित्र (अ) मा देखाइएको छ । यहाँ रङ्ग्याइएको भागलाई $\frac{1}{2}$ ले जनाइन्छ ।**चरण : २** पुनः सोही कागजलाई चार बराबर भागमा विभाजन हुने गरी पट्याउनुहोस् र चित्र (आ) मा जस्तै रङ लगाउनुहोस् । यहाँ रङ्ग्याइएको भागलाई $\frac{2}{4}$ ले जनाइन्छ ।**चरण : ३** एवम् प्रकारले सोही कागजलाई आठ बराबर भागमा विभाजन हुने गरी पट्याउनुहोस् ।

यहाँ रङ्ग्याइएको भागलाईले जनाइन्छ ।

माथिका तीनओटै चित्रमा रङ्ग्याइएका भाग बराबर छन् । तीनै चित्र (अ), (आ) र (इ) लाई पारदर्शी कागजबाट ट्रेस गरेर हेर्दा बराबर भाग रङ्ग्याइएको पाइन्छ । त्यसैले $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{4}{8}$ सबैले एउटै भिन्न जनाउँछन् । अतः $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$ र $\frac{4}{8}$ समतुल्य भिन्न हुन् । अतः एउटा भिन्नसँग बराबर भएका अरू भिन्नलाई सो भिन्नको समतुल्य भिन्न भनिन्छ ।

भिन्नको तुलना सिकाउने कार्यकलाप

माथि दिइएको चित्र (ख) मा ७ बराबर भागमध्ये ५ भागमा रङ लगाइएको छ । यसरी रङ लगाएको र रङ नलगाएका भाग बराबर छैनन् । अब रङ लगाएको भागलाई $\frac{5}{7}$ ले जनाइन्छ । त्यसै गरी रङ नलगाएको भागलाई $\frac{2}{7}$ ले जनाइन्छ । रङ लगाइएका भाग $\frac{5}{7}$ मा 5 ओटा $\frac{1}{7}$ छन् । रङ नलगाएका भाग $\frac{2}{7}$ मा 2 ओटा $\frac{1}{7}$ छन् । यहाँ $5 > 2$ भएकाले $\frac{5}{7}$ र $\frac{2}{7}$ मध्ये कुन ठुलो हुन्छ ? । $2 < 7$ भएकाले $\frac{2}{7} < \frac{5}{7}$ पनि लेख्न सकिन्छ ।

यदि हर समान भएका भिन्न छन् भने अंशको सङ्ख्यालाई तुलना गर्नुपर्दछ । जुन भिन्नको अंश बढी छ, त्यो भिन्न ठुलो हुन्छ । साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

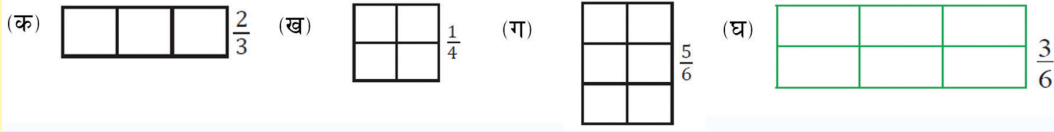


३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

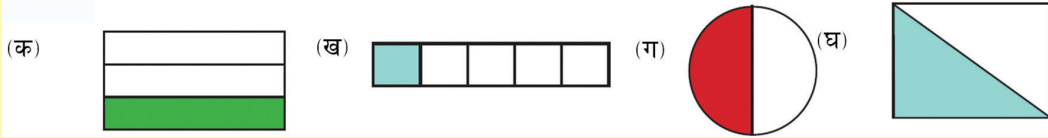
४. सिकाइ उपलब्धि : समतुल्य भिन्न, भिन्नको तुलना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल दिइएका चित्रमा दिइएको भिन्न जनाउने भागमा रङ लगाउनुहोस् :



२. दिइएको चित्रमा रङ्गाइएको भागलाई भिन्नमा लेख्नुहोस् :



३. तल दिइएका भिन्नका दुई दुईओटा समतुल्य भिन्न लेख्नुहोस् :

(क) $\frac{4}{5}$ (ख) $\frac{2}{3}$ (ग) $\frac{3}{4}$ (घ) $\frac{5}{10}$

४. दिइएका भिन्नबाट समतुल्य भिन्न छुट्याउनुहोस् :

(क) $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{2}{4}, \frac{6}{9}$ (ख) $\frac{3}{4}, \frac{4}{7}, \frac{9}{12}, \frac{12}{21}$

५. तुलना गर्नुहोस् :

(क) $\frac{4}{5}$ र $\frac{3}{5}$ (ख) $\frac{5}{11}$ र $\frac{7}{11}$ (ग) $\frac{3}{4}$ र $\frac{7}{5}$ (घ) $\frac{5}{10}$ र $\frac{3}{5}$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा समतुल्य भिन्न भनेको के हो ? यदि दुई भिन्नका एउटै हर छ भने कसरी तुलना गर्न सकिन्छ ? हर फरक भएमा कसरी तुलना गर्न सकिन्छ भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा भिन्न दिनुहोस् र समतुल्य भिन्न छुट्याउन लगाउनुहोस् । हर बराबर भएका र नभएका दुवै प्रकारका भिन्न दिई तुलना गर्न लगाउनुहोस् । छुट्याएका समतुल्य भिन्न र तुलना गर्न दिइएका भिन्न ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा उदाहरण प्रस्तुत गर्नुहोस् । जस्तै: $\frac{3}{4}$ र $\frac{5}{6}$ मा कुन भिन्न ठुलो छ थाहा पाउन 4 र 6 को ल.स. लिन लगाउनुहोस् । ल.स. 12 हुन्छ । हरमा 12 बनाउन $\frac{3}{4}$ को हर र अंशमा 3 ले गुणा गर्दा $\frac{9}{12}$ हुन्छ । त्यसै गरी, $\frac{5}{6}$ को हरमा 12 बनाउन हर र अंशमा 2 ले गुणा गर्दा $\frac{10}{12}$ हुन्छ । अब 9 र 10 तुलना गर्दा 10 ठुलो हुन्छ, त्यसैले $\frac{5}{6}$ ठुलो हुन्छ । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ८ र ९ पेज नं ४५ देखि ५४ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M

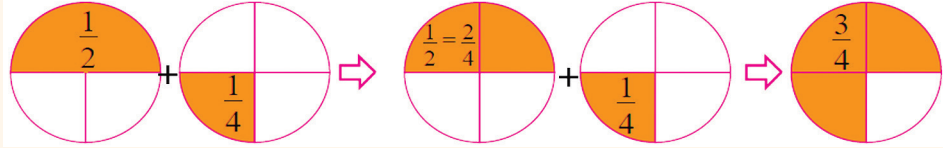


भिन्नको जोड र घटाउ गरौं ।

कार्ड नं. २३
तह ३३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्रमा असमान हर भएका दुई भिन्न $\frac{1}{2}$ र $\frac{1}{4}$ देखाइएको छ । ती दुई भिन्नलाई कसरी जोड्न सकिन्छ ? जोड्यो भने योगफल कति हुन्छ ? सो योगफललाई चित्रमा कसरी देखाउन सकिन्छ ? भिन्न $\frac{1}{2}$ र भिन्न $\frac{1}{4}$ मा कुन ठुलो छ ? ठुलो भिन्नबाट सानो भिन्न घटायौं भने फरक कति हुन्छ ? समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैं पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

असमान हर भएका भिन्नको जोड सिकाउने कार्यकलाप १

सिकारुलाई दुईओटा भिन्न $\frac{1}{2}$ र $\frac{1}{4}$ मा कुन ठुलो भिन्न हो भनी पुनरवलोकन गर्ने । किन ठुलो भयो कारण दिने । अब भिन्न $\frac{1}{2}$ र $\frac{1}{4}$ जोड्यो भने योगफल कति हुन्छ ? कसरी जोड्न सकिन्छ ?

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} + \frac{1}{4} &= ? \text{ भिन्न } \frac{1}{2} \text{ को हर 4 बनाउन हर र अंशमा 2 ले गुणन गर्दा,} \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{4} &= \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} + \frac{1}{4} \quad \left[\frac{1}{2} \text{ को हर 4 बनाएर मात्र जोड्न सकिन्छ ।} \right] \\ &= \frac{2}{4} + \frac{1}{4} \quad \left[\text{अब दुवै भिन्न समान हर भिन्न बनेका छन् । अब जोडौं ।} \right] \\ &= \frac{2+1}{4} = \frac{3}{4} \end{aligned}$$

असमान हर भएका भिन्नको घटाउ सिकाउने कार्यकलाप २ : सिकारुले माथि नै दिइएका दुईओटा असमान हर भएका भिन्न

$\frac{1}{2}$ र $\frac{1}{4}$ लिने । भिन्न $\frac{1}{2}$ बाट $\frac{1}{4}$ घटायौं भने फरक कति हुन्छ ? फरक कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = ?$

$$\begin{aligned} \text{भिन्न } \frac{1}{2} \text{ को हर 4 बनाउन हर र अंशमा 2 ले गुणन गर्दा,} \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{4} &= \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} - \frac{1}{4} \quad \left[\because \frac{1}{2} \text{ को हर 4 बनाएर मात्र घटाउन सकिन्छ ।} \right] \\ &= \dots - \dots \quad \left[\because \text{अब दुवै भिन्न समान हर भिन्न बनेका छन् । अब घटाऔं ।} \right] \\ &= \dots = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

असमान हर भिन्नको जोड र घटाउ गर्ने नियम

चरण 1. दिइएका भिन्नको हर समान बनाउन हरको ल.स. पत्ता लगाउनुहोस् ।

चरण 2. हरमा ल.स. बराबर बनाउन दिइएका भिन्नलाई अंश र हरमा कुन सङ्ख्याले गुणन गर्नुपर्ने हो सो विचार गरी गुणन गर्नुहोस् । यसरी सबै भिन्नलाई समान हर भिन्नमा बदल्नुहोस् ।

चरण ३. अब समान हर भिन्नको जोडको नियम जस्तै गरी अंशमा जोड वा घटाउ गर्नुहोस् ।

कार्यकलाप ३ : जोड गर्नुहोस् :

$$\begin{aligned} \frac{9}{10} + \frac{1}{6} &= \dots + \dots \quad \left[\because \text{हर बराबर बनाएर मात्र घटाउन सकिन्छ, त्यसैले हर समान बनाउने} \right] \\ &= \dots + \dots \quad \left[\because \text{अब दुवै भिन्न समान हर भिन्न बनेका छन् । अब जोड्ने} \right] \\ &= \dots \text{ साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई} \end{aligned}$$

देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : भिन्नका आधारभूत क्रिया: जोड र घटाउ गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. चिह्न हेरी समान हर भिन्नको जोड वा घटाउ गर्नुहोस् :

(क) $\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$

(ख) $\frac{5}{12} + \frac{7}{12}$

(ग) $\frac{5}{9} - \frac{1}{9}$

(घ) $\frac{4}{11} - \frac{2}{11}$

२. असमान हर भिन्नलाई समान हर भिन्नमा बदली जोड वा घटाउ गर्नुहोस् :

(क) $\frac{7}{15} + \frac{3}{5}$

(ख) $\frac{5}{12} + \frac{7}{24}$

(ग) $\frac{3}{6} - \frac{3}{8}$

(घ) $\frac{7}{9} - \frac{1}{6}$

३. महिमाले पूरा कामको $\frac{3}{7}$ भाग शनिबारको दिन गरिन् र $\frac{2}{7}$ भाग काम आइतबारको दिन गरिन भने दुई दिनमा जम्मा कति भाग काम गरिन् ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

४. सुजाताले $\frac{3}{5}$ भाग अनारको दानाबाट $\frac{1}{3}$ भाग अनारका दाना समिरलाई दिइन् भने सुजातासँग अब कति भाग अनारका दाना बाँकी रहन्छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई समान हर भएका भिन्न र असमान हर भएका भिन्नमा के फरक छ ? असमान हर भएका भिन्नलाई समान हर भएका भिन्न कसरी बनाउन सकिन्छ भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा समान हर भएका भिन्नको जोड र घटाउ गर्न लगाउनुहोस् । त्यसै गरी असमान हर भएका भिन्न दिनुहोस् र दुईओटा भिन्न एक आपसमा जोड्न र घटाउन लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका भिन्नको जोड र घटाउ गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले दुईओटा भिन्न $\frac{3}{4}$ र $\frac{5}{6}$ दिई तिनिहरूको योगफल र फरक पत्ता लगाउन सिकाउनुहोस् । जस्तै:

$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = ?$ 4 र 6 को ल.स. लिन लगाउनुहोस् । ल.स. 12 हुन्छ । हरमा 12 बनाउन $\frac{3}{4}$ को हर र अंशमा 3 ले गुणा गर्दा $\frac{9}{12}$ हुन्छ । त्यसै गरी, $\frac{5}{6}$ को हरमा 12 बनाउन हर र अंशमा 2 ले गुणा गर्दा $\frac{10}{12}$ हुन्छ । अब

$$\frac{3}{4} + \frac{5}{6} = \frac{9}{12} + \frac{10}{12} = \frac{9+10}{12} = \frac{19}{12} \text{ हुन्छ ।}$$

$$\frac{5}{6} - \frac{3}{4} = ? \frac{10}{12} - \frac{9}{12} = \frac{10-9}{12} = \frac{1}{12} \text{ हुन्छ ।}$$

अतः दिइएका भिन्नको हर समान बनाउन हरको ल.स. पत्ता लगाउनुहोस् । हरमा ल.स. बराबर बनाउन दिइएका भिन्नलाई अंश र हरमा कुन सङ्ख्याले गुणन गर्नुपर्ने हो सो विचार गरी गुणन गर्नुहोस् । यसरी सबै भिन्नलाई समान हर भिन्नमा बदल्नुहोस् । अब समान हर भिन्नको जोडको नियम जस्तै गरी अंशमा जोड वा घटाउ गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पाठ १२ पेज नं ६९ देखि ७६ सम्म भएका कार्यकलाप अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाई भिन्नको गुणन र भाग सिकाउनका लागि सहजिकरण गर्नुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ १० पेज नं ५५ देखि ६० मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



प्रतिशतसम्बन्धी समस्या र समाधान

कार्ड नं. २४
तह ३२
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. दिइएको चित्रमा एउटा सिकाइ केन्द्रमा अध्ययनरत सिकारु खेलिरहेको देखाइएको छ । त्यहाँ छात्रा र छात्र दुबैले अध्ययन गर्छन् । सो हिमालय सिकाइ केन्द्रको तह ३ मा ५० जना सिकारु छन् ।

जसमध्ये ६०% छात्रा छन् । यस अवस्थामा तल सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।

(क) छात्राको सङ्ख्या कति रहेछ ?

(ख) छात्रको सङ्ख्या कति रहेछ ?

(ग) कति प्रतिशत छात्र रहेछन् ? समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

प्रतिशतको जानकारी कार्यकलाप :

सँगै दिइएको चित्रमा १०० ओटा बराबर कोठा छन् । जसमा ४१ ओटा कोठा छाया पारेका छन् भने बाँकी ५९ ओटा कोठा छाया पारिएको छैन । छाया पारिएको भागलाई भिन्न र प्रतिशतमा कति हुन्छ ? विचार गरौं र लेखौं :

भिन्न प्रतिशत त्यसै गरी छाया नपारिएको भागलाई भिन्न र प्रतिशतमा कति हुन्छ ? विचार गरौं र लेखौं । भिन्न प्रतिशत

प्रतिशतको समस्या समाधान कार्यकलाप

माथि दिइएको सन्दर्भबाट हिमालय सिकाइ केन्द्रको तह ३ मा ५० जना सिकारु छन् । जसमध्ये ६०% छात्रा छन् । जम्मा प्रतिशत १००% हुन्छ । अब छात्रहरूको प्रतिशत = $100\% - 60\% = 40\%$ हुन्छ ।

(क) छात्राको सङ्ख्या कति रहेछ ?

जम्मा ५० जना सिकारु छन् । त्यसैले ५० को ६०% = $50 \times \frac{60}{100} = 30$ हुन्छ । अतः छात्राको सङ्ख्या ३० हुन्छ ।

(ख) छात्रको सङ्ख्या कति रहेछ ?

छात्रहरूको प्रतिशत = ४०% छ । त्यसैले, छात्रको सङ्ख्या = ५० को ४०% = हुन्छ ।

छात्रको सङ्ख्या अर्को तरिकाबाट पनि पत्ता लगाउन सकिन्छ, कसरी हुन सक्छ ? विचार गरौं :

.....।

(ग) कति प्रतिशत छात्र रहेछन् ?

=

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएको प्रश्न अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

५० जना सिकारुहरूमध्ये २० जना सिकारुहरूले फुटबल खेलन मन पराएको पाइयो ।

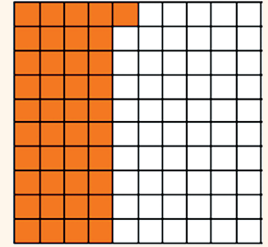
(क) फुटबल खेलन मन पराउने विद्यार्थी कति प्रतिशत रहेछन् ? कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

.....।

(ख) फुटबल खेलन मन नपराउने विद्यार्थी कति प्रतिशत रहेछन् ? कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

.....।

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : प्रतिशतसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तलका प्रत्येक प्रतिशतलाई भिन्नमा व्यक्त गरी लघुतम पदमा रूपान्तरण गर्नुहोस् :

(क) 24% (ख) 57% (ग) 63% (घ) 1.5% (ङ) 0.5%

२. तल दिइएका भिन्न र दशमलवलाई प्रतिशतमा व्यक्त गर्नुहोस् :

(क) $\frac{12}{50}$ (ख) $\frac{3}{10}$ (ग) 0.40 (घ) 2.5 (ङ) 0.07

३. तल दिइएका अवस्थाहरूको मान निकाल्नुहोस् :

(क) रु. 400 को 85% कति हुन्छ ? (ख) रु. 1500 को 20% कति हुन्छ ? (ग) 1000 l को 25% कति हुन्छ ?

(घ) 2 km को 15% कति हुन्छ ? (ङ) 1280 m को 75% कति हुन्छ ?

४. 2 km सडकमध्ये 500 m सडक कालोपत्रे गरिएको छ भने कति प्रतिशत सडक कालोपत्रे गरिएको रहेछ ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई प्रतिशत भनेको के हो भन्ने प्रश्नबाट सुरु गर्नुहोस् । प्रतिशत भनेको प्रति सय अर्थात् सयसँग तुलना गरिएको हो । त्यसैले 1% भनेको सय भागमध्ये एकभाग भनेको हो भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । सम्भव भएसम्म यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा प्रतिशतसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजाहरू ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा प्रतिशतसँग सम्बन्धित समस्या दिनुहोस् जुन यस प्रकार छ । एउटा युवा क्लबमा 800 जना युवाहरू 'खेलकुद सप्ताह' मा विभिन्न खेलहरूमा भाग लिएछन् । तीमध्ये 20% ले स्वर्ण पदक, 30% ले रजत पदक र 35% ले कास्य पदकको मेडल पाएछन् भने,

(क) कति जना खेलाडीले स्वर्ण पदक पाएछन् ? (ख) कति जना खेलाडीले रजत पदक पाएछन् ?

(ग) कति जनाले कास्य पदक पाएछन् ?

अब, स्वर्ण पदक पाउने युवाहरू = 800 को 20% = $800 \times \frac{20}{100} = 160$ अतः 160 जना युवाले स्वर्ण पदक पाएछन् । रजत पदक पाउने युवा = 800 को 30% = $800 \times \frac{30}{100} = 240$ अतः 240 जना युवाले रजत पदक पाएछन् । कास्य पदक पाउने युवा = 800 को 35% = $800 \times \frac{35}{100} = 280$ अतः 280 जना युवाले कास्य पदक पाएछन् । कति जनाले पदक पाएका रहेछन् ? जम्मा पदक पाउने युवा = 160 + 240 + 280 = 680 जनाले पदक पाएछन् ।

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएको प्रश्न अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

एउटा गाउँमा भएका जम्मा 250 जनामध्ये 150 जना पुरुष र 100 जना महिला रहेछन् भने पुरुष र महिला कति कति प्रतिशत रहेछन् ?

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ १६ पेज नं १०१ देखि १०७ मा दिइएका प्रतिशतसँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



अनुपातको परिचयसम्बन्धी समस्या

कार्ड नं. २५
तह ३२
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. चित्रमा दुई फरक फलफूल देखाइएको छ । स्याउको तौल ३ kg सुन्तलाको तौल ३ kg छ । स्याउ र सुन्तलाको तौल तुलना कसरी गर्नुहुन्छ ? तौललाई तुलना गर्न तपाईंले कुन तरिका अपनाउनुहुन्छ ? स्याउ र सुन्तलाको तौलको अनुपात कति होला ? अब, अनुपात कसरी पत्ता लगाउने होला ? के स्याउको तौललाई सुन्तलाको तौलले भाग गर्दा आउने एक प्रकारको सङ्ख्यालाई नै अनुपात भनिन्छ ? यसलाई प्रस्ट पारी तल दिइएको प्रश्नको समाधान गर्नुहोस् ।



(क) स्वयम्भूको सिकाइ केन्द्रमा कापी र सिकाइ सामग्री प्रयोग गर्ने सिकारुको अनुपात 5:6 छ । यदि कापी प्रयोग गर्ने 30 जना सिकारु भए सिकाइ सामग्री प्रयोग गर्ने सिकारु सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि चित्रमा दिइएका जस्तै र उति नै चित्र बनाउनुहोस् र अध्ययन गर्नुहोस् । दिइएको सामग्री आफैँ पढ्न र बुझ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । अब लेख्नुहोस् स्याउ र सुन्तलाको तौल कति कति छ ? (क) स्याउको तौल :(ख) सुन्तलाको तौल : अब स्याउको तौललाई सुन्तलाको तौलले भाग गर्नुहोस् । सरल गर्न मिल्ने भए सरल गर्नुहोस् ।

स्याउको तौल
सुन्तलाको तौल के यो अनुपात $\frac{3}{5}$ हो ? वा होइन ? साथी वा सहजकर्तासँग सोधी मिले नमिलेको यकिन गर्नुहोस् ।

एउटाको तौललाई अर्काको तौलले भाग गरी भिन्नमा प्रस्तुत गरिएको छ । यसरी भाग गर्ने विधिबाट वस्तुको मात्र तुलना गर्ने तरिका नै अनुपात हो । अनुपात पत्ता लगाउँदा दुवै वस्तुको नापका एकाइ काटिएर एकाइ नभएका भिन्नको रूपमा अनुपात रहन्छ । त्यसैले अनुपातको एकाइ हुँदैन भनिन्छ । अतः समान एकाइमा मापन गरिएका वस्तु तुलना गर्दा एउटाको मात्रालाई अर्काको मात्राले भाग गरी लघुतम पदमा लैजाँदा हुने भिन्न स्वरूपको सङ्ख्यालाई अनुपात भनिन्छ । जस्तै : a र b को अनुपात $\frac{a}{b}$ वा a:b हुन्छ । कुनै दुई परिमाणको अनुपात निकाल्दा दुवैको एकाइ समान हुनुपर्छ ।

माथि दिइएको प्रश्नमा कापी र सिकाइ सामग्री प्रयोग गर्ने सिकारुको अनुपात 5:6 छ । कापी प्रयोग गर्ने 30 जना सिकारु छन् । मानौँ सिकाइ सामग्री प्रयोग गर्ने सिकारु = x भए अब प्रश्नअनुसार,

$$\frac{\text{कापी प्रयोग गर्ने सिकारुको सङ्ख्या}}{\text{सिकाइ सामग्री प्रयोग गर्ने सिकारुको सङ्ख्या}} = \frac{5}{6}$$

$$\text{अथवा, } \frac{30}{x} = \frac{5}{6}, \text{ अथवा, } 5 \times x = 6 \times 30 \quad (\therefore \text{क्रसगुणा गर्दा})$$

$$\text{अथवा, } x = \frac{6 \times 30}{5} = 36, \text{ अतः सिकाइ सामग्री प्रयोग गर्ने सिकारुको सङ्ख्या} = 36 \text{ हुन्छ ।}$$

साथी र तपाईंले गरेको समाधान फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । समाधान गरेका काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : अनुपातको परिचय दिइ त्यससम्बन्धी समस्या समाधान गर्न


५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (क) अनुपात भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- (ख) दुई जोडी दम्पतीको तौलको अनुपात $\frac{54}{60}$ र $\frac{63}{81}$ रहेछ । दुवै अनुपातलाई लघुतम पदमा लगी पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ग) सङ्ख्या 10 र 25 लाई 2:3 बनाउन पर्दा दुवैमा कति जोड्नुपर्ला ?
- (ग) सङ्ख्या 15 र 18 लाई 3:4 बनाउन दुवैमा कति घटाउनुपर्ला ?
- (घ) रिना र मीना दुई दिदीबहिनी हुन् । तह 10 पढ्ने रिना र तह 8 मा पढ्ने मीनाले किताब किन्दा लागेको खर्चको अनुपात 3:2 छ । यदि मीनाले रु. 824 तिरिन् भने रिनाले कति तिरिन् ?
- (ङ) दुईओटा सङ्ख्याको अनुपात 3:2 छ । यदि यदि तीमध्ये एउटा सङ्ख्या 321 भए अर्को सङ्ख्या कति होला ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । जस्तै: दिइएको चित्र अवलोकन गरी तलका प्रश्नमा छलफल गर्न लगाउनुहोस् :

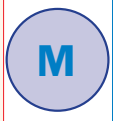
- (क) के सिसाकलम र कलमको सङ्ख्याको अनुपात निकाल्न सकिन्छ ? यदि सकिन्छ भने कति होला, भनेर सोध्नुहोस् र लेख्न लगाउनुहोस् ।

 <p>सोभित</p>	 <p>सोभिना</p>
--	--

- (ख) एउटा सिसाकलमको मूल्य र एउटा कलमको मूल्य निकाल्न लगाउनुहोस् ।
- (ग) एउटा सिसाकलमको मूल्य र एउटा कलमको मूल्यको अनुपात निकाल्न लगाउनुहोस् । यसरी अनुपात भनेको के हो भनेर अभ्र प्रस्ट बनाउन यहाँ भएको भन्दा अरू धेरै उदाहरण प्रस्तुत गरी छलफल गराउनुहोस् । छलफलबाट निष्कर्ष दिनुहोस् : समान एकाइमा मापन गरिएका वस्तु तुलना गर्दा एउटाको मात्रालाई अर्काको मात्राले भाग गरी लघुतम पदमा लैजाँदा हुने भिन्न स्वरूपको सङ्ख्यालाई अनुपात भनिन्छ । तल दिइएको उदाहरण गराउनुहोस् :

मोहम्मद र अब्दुलले एउटा कारखानामा 2:3 को अनुपातमा लगानी गरेका रहेछन् । यदि मोहम्मदले रु. 2,00,000 लगानी गरेको रहेछ भने अब्दुलले कति लगानी गरेको रहेछ ?

उनीहरू स्वयमलाई एक एकओटा उदाहरण लेख्न सक्ने गरी सिकाउनुहोस् । फरक फरक उदाहरण दिनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् । धेरै भन्दा धेरै प्रश्नबाट पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



प्रतिशतसमेत समावेश भएका नाफा र नोक्सानसम्बन्धी समस्या

कार्ड नं.	२६
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. तलको अवस्थाको अध्ययन गरी छलफल गर्नुहोस् :

सुमित एक व्यापारी हुन् । उनी विदेशबाट सामान किन्छन् र स्वदेशमा ल्याएर बेच्छन् । उनले विदेशमा पाइन्ट रु. 2000 का दरले किनेका थिए । पहिलो पाइन्ट रु. 2500 मा बेचे । यसै गरी दोस्रो पाइन्टमा अलिकति उधिएको देखेपछि त्यसलाई सिलाएर 5% नोक्सानमा बेचे ।



- (क) पहिलो पाइन्टमा नाफा वा नोक्सान के भयो र कति भयो पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ख) दोस्रो पाइन्टमा कति नोक्सान भयो ?
- (ग) पहिलो पाइन्टमा भएको नाफालाई प्रतिशतमा कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ?
- (घ) दोस्रो पाइन्ट कतिमा बेचे ? यसलाई कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

नाफासम्बन्धी जानकारी कार्यकलाप : दिइएको सन्दर्भको आधारमा, रु. 2000 मा किनेको पाइन्ट रु. 2500 मा बेचेको छन् । यहाँ किनेको मूल्यभन्दा बेचेको मूल्य धेरै छ त्यसैले उनलाई नाफा भएको छ । अब कति रुपियाँ नाफा भएको छ ? कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? त्यसको लागि बिक्री मूल्यबाट क्रय मूल्य घटाउँदा भने आउने फरक नै नाफा हो ।

अतः नाफा = रु. 2500 - रु.2000 =हुन आउँछ ।

नोक्सानसम्बन्धी जानकारी कार्यकलाप : दोस्रो पाइन्टको पनि क्रय मूल्य त रु. 2000 नै हो तर बेचेको मूल्य पहिलो पाइन्टको भन्दा थोरै छ । दोस्रो पाइन्ट त घाटा मै बेचनु पर्यो । जुन 5% घाटामा बेचेका छन् । कति रकम घाटा भयो ? कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? त्यसको लागि घाटा रकम पत्ता लगाउने ? विचार गरौं ।

अत नोक्सान रकम = क्रय मूल्यको 5%

$$= 5\% \times 2000 = \dots\dots\dots \text{हुन्छ ।}$$

नाफा प्रतिशत पत्ता लगाउने कार्यकलाप : क्रियाकलाप १ मा नाफा रकम कति हुन्छ पत्ता लगाएको छौं । नाफा रकमलाई क्रय मूल्यले भाग गरी 100 ले गुणा गर्दा जति आउँछ त्यो नै नाफा प्रतिशत हो ।

$$\text{नाफा \%} = \frac{\text{नाफा रकम}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100\%$$

$$= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{हुन्छ ।}$$

नोक्सान रकम पत्ता लगाउने कार्यकलाप : क्रियाकलाप २ मा नोक्सान रकम पत्ता लगाई सकेका छौं । अब किनेको मूल्यबाट नोक्सान रकम घटाउँदा भने प्राप्त हुने रकम नै बिक्रम मूल्य हो । नोक्सान भएको बेलामा किनेको मूल्यभन्दा बेचेको मूल्य थोरै हुन्छ ।

विक्रय मूल्य = क्रय मूल्य - नोक्सान रकम

$$= \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{हुन्छ ।}$$

माथि छलफल गरिएका कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएका प्रश्न अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

सतीश सिंहले प्रतिदर्जन रु. 150 का दरले 20 दर्जन केरा किनेछन् । त्यसमध्ये 3 दर्जन केरा बिग्रिएका रहेछन् । अब 10% नाफामा बेच्नका लागि बाँकी केरालाई कुन दरमा बेच्नुपर्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।

.....
साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : नाफा, नोक्सानको अवधारणा र प्रतिशत समेत समावेश भएका नाफा र नोक्सानसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- अजयले विदेशबाट नेपाल फर्किँदा एउटा टेलिभिजन रु. 30,500 मा किनेर ल्याएछन् । उनले घरको आर्थिक सस्याले गर्दा सो टेलिभिजन रु. 29,000 मा बेचेछन् भने उनलाई कति प्रतिशत नोक्सान हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
- एउटा साडीलाई रु. 3300 मा बिक्री गर्दा 10% नाफा भएछ भने उक्त साडीको क्रय मूल्य कति रहेछ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
- एउटा रु. 30,000 मा किनेको मोबाइललाई 10% नाफा हुने गरी बिक्री गर्दा कतिमा बेचनुपर्ला ?
- एउटा फलफूल पसलेले प्रति किलोग्राम रु. 55 का दरले 10 kg सुन्तला किनेछ । प्रति किलोग्राम रु. 60 का दरले सबै सुन्तला बिक्री गर्दा पसलेलाई कति प्रतिशत नाफा हुन्छ ?
- एउटा मोबाइल पसलेले कुनै मोबाइल रु. 21,000 मा बिक्री गर्दा 5% नाफा भएछ ।
(क) उक्त मोबाइलको क्रय मूल्य कति रहेछ ? (ख) 10% नाफा गर्न कतिमा बेचनुपर्ला ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई क्रय मूल्य, विक्रय मूल्य, नाफा र नोक्सान भनेको के हो भन्ने प्रश्नबाट सुरु गर्नुहोस् । क्रय मूल्य भनेको किनेको मूल्य हो भने विक्रय मूल्य भनेको बेचेको मूल्य हो भनेर परिभाषित गर्नुहोस् । त्यसै गरी थोरै मूल्यमा किनेर धेरै मूल्यमा बेचेको छ भने जति रकम धेरै हुन्छ सो रकम नै नाफा रकम हो । धेरै मूल्यमा किनेर थोरै मूल्यमा बेचेको छ भने जति रकम पुग्दैन, सो रकम नै नोक्सान रकम हो भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । नाफा र नोक्सान व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा नाफा र नोक्सानसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा नाफा नोक्सानसम्बन्धी समस्या दिनुहोस् जुन यस प्रकार छ । एउटा पुस्तक पसलेले एउटा किताब रु. 575 मा बेच्दा उनलाई 15% नाफा भएछ भने,

(क) किताबको क्रय मूल्य कति रहेछ ? पत्ता लगाउनुहोस् । (ख) वास्तविक नाफा रकम कति रहेछ, पत्ता लगाउनुहोस् । यहाँ पुस्तकको विक्रय मूल्य (वि.मू) = रु. 720 नाफा प्रतिशत = 20% मानौं, क्रय मूल्य = x

(क) सन्ननुसार, विक्रय मूल्य (वि.मू) = क्रय मूल्य + नाफा

$$\text{अथवा, रु } 720 = x + 20\% \times x$$

$$\text{अथवा, रु } 720 = x + \frac{20}{100} \times x$$

$$\text{अथवा, रु } 720 = \frac{100x + 20x}{100}$$

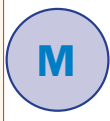
$$\text{अथवा, } x = \frac{720 \times 100}{120}$$

$$\text{अथवा, } x = \text{रु. } 600 \text{ अतः पुस्तकको क्रय मूल्य = रु. } 600 \text{ हुन्छ ।}$$

$$\begin{aligned} \text{(ख) वास्तविक नाफा} &= \text{वि.मू.} - \text{क्र.मू.} \\ &= \text{रु. } 720 - \text{रु. } 600 \\ &= \text{रु. } 120 \end{aligned}$$

माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएको प्रश्न अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

ज्योतिले रु. 2500 मा किनेको एउटा विद्युतीय हिटरलाई 10% नाफामा बेच्ने सोच गरिन् । उनले उक्त हिटर कतिमा बेचनुपर्ला ? सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ७ पेज नं ५२ देखि ६७ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



छुट प्रतिशत समावेश भएका नाफा र नोक्सानसम्बन्धी समस्या

कार्ड नं.	२७
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा दिइएको अवस्था अध्ययन गर्नुहोस् । नवीन मोबाइल किन्न बजार गएका छन् । उनले एउटा मोबाइल रु.36,000 मा किनेछन् । उक्त मोबाइलको अङ्कित मूल्य क्रय मूल्यको 25% ले बढी कायम गरेछन् । यदि नवीनले उक्त मोबाइललाई 25% नै छुटमा बेचे भने,



- (क) उक्त मोबाइलको अङ्कित मूल्य कति होला ?
- (ख) उनले कति रुपियाँ छुट दिए ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ग) नवीनले कति रुपियाँमा उक्त मोबाइल बेचे ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (घ) उसलाई उक्त मोबाइलबाट कति प्रतिशत नाफा वा नोक्सान भयो, पत्ता लगाउनुहोस् । साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

यहाँ नवीनले एउटा मोबाइल रु. 36,000 मा किनेका छन् । अब किनेको मूल्यमा 25% थप गरी सो मोबाइलको मूल्य कायम गरे । 25% थप गरेपछि सो मोबाइलको मूल्य कति होला ? उनले बेच्ने बेलामा 25% छुट दिएर बेचे । सो अवस्थामा छुट रकम कति होला ? उनले सो मोबाइल कतिमा बेचे होलान् ? उनलाई सो मोबाइलमा नाफा वा नोक्सान के भयो होला ?

यहाँ मोबाइलको क्रय मूल्य (CP) = रु.36,000

प्रश्नानुसार,

अङ्कित मूल्य पत्ता लगाउने कार्यकलाप: क्रय मूल्यमा 25% जोडेर अङ्कित मूल्य कायम गरिएको छ । यस अवस्थामा अङ्कित मूल्य कसरी पत्ता लगाइन्छ ?

$$\text{अङ्कित मूल्य (MP)} = \text{क्र.मू.} + \text{क्र.मू. को } 25\% = 36000 + 36000 \times \frac{25}{100} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$$

छुट रकम पत्ता लगाउने कार्यकलाप : छुट रकम कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? के अङ्कित मूल्यको छुट प्रतिशत भनेको नै छुट रकम हो ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

सूत्रानुसार, छुट रकम = अङ्कित मूल्यको छुट प्रतिशत = 45,000 को 25% = 45,000 × 25 =

विक्रय मूल्य रकम पत्ता लगाउने कार्यकलाप

सूत्रानुसार, वि.मू. (SP) = अ.मू. (MP) - छुट (Discount) =

नोक्सान प्रतिशत पत्ता लगाउने कार्यकलाप : यहाँ, मोबाइलको क्रय मूल्यभन्दा विक्रय मूल्य कम भएकाले नोक्सान हुन्छ । वास्तविक नोक्सान रकमलाई क्रय मूल्यले भाग गरी 100% ले गुणा गर्दा जति आउँछ त्यो नै नोक्सान प्रतिशत हो । अब, नोक्सान = क्रय मूल्य - विक्रय मूल्य, = 36,000 - 33,750 = रु. 2,250

$$\therefore \text{नोक्सान प्रतिशत} = \frac{\text{वास्तविक नोक्सान}}{\text{क्रय मूल्य}} \times 100\% \dots\dots\dots \text{हुन्छ ।}$$

माथि छलफल गरिएका कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएका प्रश्न अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

एउटा पसलेले रु.1400 मा टर्च किनेछन् । त्यस टर्चको अङ्कित मूल्य क्रय मूल्यको 40% ले बढी तोकिएको छ । यदि पसलेले उक्त टर्चलाई 20% छुटमा बेचे भने,

- (क) उक्त टर्चको अङ्कित मूल्य कति होला ?
- (ख) क्रेताले कति रुपियाँ छुट पाए ?
- (ग) पसलेले कति रुपियाँमा उक्त टर्च बेचे ?
- (घ) पसलेले उक्त टर्चबाट कति रुपियाँ नाफा गरे ?

.....
साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : छुट प्रतिशत समावेश भएका नाफा र नोक्सानसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (क) रु.250 अङ्कित मूल्य भएको किताबमा 12% छुट दिन्छ भने सो किताबलाई कति तिर्नुपर्ला ?
(ख) एउटा ज्याकेटको अङ्कित मूल्य रु.2250 छ । यदि पसलेले उक्त ज्याकेटमा 8% छुटमा बिक्री गर्छन् भने उक्त ज्याकेट किन्न कति रुपियाँ तिर्नुपर्ला ?
- (क) यदि 10% छुटमा किन्दा एउटा रङ्गीन टिभी सेटलाई रु.13950 पच्यो भने सो टिभी सेटको अङ्कित मूल्य कति होला, पत्ता लगाउनुहोस् ।
(ख) 14% छुटमा किन्दा एउटा स्विटरलाई रु.1075 पच्यो भने सो स्विटरको अङ्कित मूल्य कति होला ?
- एउटा मोबाइलको क्रय मूल्य रु.21000 छ । त्यस मोबाइलको अङ्कित मूल्य क्रय मूल्यको 30% ले बढी छ । यदि पसलेले उक्त टर्चलाई 20% छुटमा बेचे भने,
(क) उक्त मोबाइलको अङ्कित मूल्य कति होला ? (ख) क्रेताले कति रुपियाँ छुट पाए ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
(ग) पसलेले कति रुपियाँमा उक्त मोबाइल बेचे ? (घ) पसलेले उक्त मोबाइलबाट कति प्रतिशत नाफा गरेछन् ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई अङ्कित मूल्य, क्रय मूल्य, विक्रय मूल्य, छुट, नाफा र नोक्सान भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ भन्ने प्रश्नबाट सुरु गर्नुहोस् । ती शब्दको अर्थ क्रमशः भन्दै बुझाउँदै जानुहोस् । व्यापारीले सामानको मूल्य निर्धारण गरी ग्राहकलाई बताउने मूल्यलाई अङ्कित मूल्य भनिन्छ । क्रय मूल्य भनेको किनेको मूल्य हो भने विक्रय मूल्य भनेको बेचेको मूल्य हो भनेर परिभाषित गर्नुहोस् । कुनै वस्तुको अङ्कित मूल्यमा केही रकम कम गरी बिक्री गरिएको छ भने उक्त रकम गरिएको रकमलाई छुट भनिन्छ । अङ्कित मूल्यमा केही छुट गरेर सामान किनिन्छ भने छुटपछिको मूल्यलाई विक्रय मूल्य भनिन्छ । त्यसै गरी थोरै मूल्यमा किनेर धेरै मूल्यमा बेचेको छ भने जति रकम धेरै हुन्छ सो रकम नै नाफा रकम हो । धेरै मूल्यमा किनेर थोरै मूल्यमा बेचेको छ भने जति रकम पुग्दैन सो रकम नै नोक्सान रकम हो भन्ने कुराको पुनरवलोकन गराउनुहोस् । छुट, नाफा र नोक्सान व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा नाफा र नोक्सानसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा अङ्कित मूल्य, क्रय मूल्य, विक्रय मूल्य, छुट, नाफा र नोक्सान सम्बन्धि समस्या दिनुहोस् जुन यस प्रकार छ ।
रहमानले एउटा सुटकेसको अङ्कित मूल्य रु.6000 तोके । यदि उनले 15% छुट दिएर बेच्दा उनलाई रु.500 नाफा भयो भने,

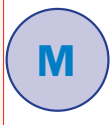
(क) कति रुपियाँ छुट दिए ?

(ख) कति रुपियाँमा उक्त सुटकेस बेचे ?

(ग) रहमानले कति रुपियाँमा उक्त सुटकेस किनेका रहेछन् ?

(घ) उसनलाई उक्त सुटकेसबाट कति प्रतिशत नाफा भयो, पत्ता लगाउनुहोस् । दिइएको प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् आवश्यक भएमा सहयोग गर्नुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ७ पेज नं ५२ देखि ६७ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



ऐकिक नियमको परिचय र सम्बन्धित सामान्य समस्या

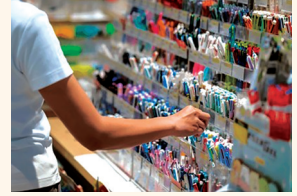
कार्ड नं.	२८
तह ३	



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- रवि आफ्नो घरनजिकैको स्टेशनरी पसलमा एउटा कलम किन्न गए। उनलाई नयाँ प्रकारको कलम मन पर्यो र मूल्य कति पर्छ भनि सोधे। पसलको साहुजीले मूल्य निम्नअनुसार भन्नुभयो। 20 ओटा कलमको मूल्य रु. 1000 पर्छ।
 - रविलाई एउटा कलमको मूल्य कति पर्ने भयो ?
 - यदि रविले आफ्नो जन्मदिनको उपलक्ष्यमा 80 ओटा कलम किनेर साथीलाई बाँड्ने हो भने उनले कति मूल्य तिर्नुपर्ने हुन्छ ? यति धेरै कलमको मूल्य कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? के यो पत्ता लगाउन कुनै गणितीय धारणाको विकास गरेको पाइन्छ ? यदि छ भने सो धारणालाई के भनिन्छ ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस्।
- प्रत्यक्ष विचरण विधि र अप्रत्यक्ष विचरण विधि भन्नाले के बुझिन्छ ? समूहमा छलफल गर्नुहोस्।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्। यहाँ 20 ओटा कलमको मूल्य रु.1000 पर्छ भनिएको छ। एउटा मात्र कलम किन्दा कति पर्न आउँछ ? 20 ओटा कलमको भन्दा धेरै वा थोरै के हुन्छ ? कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ? थाहा पाउन कुन गणितीय धारणा आवश्यक हुन्छ ? 20 ओटा भन्दा धेरै कलम किन्नुपर्ने भने मूल्य रु. 1000 भन्दा बढी वा कम के हुन्छ होला ?

एकाइ मूल्य थाहा पाउने कार्यकलाप: यहाँ 20 ओटा कलमको मूल्य रु.1000 पर्छ। अब हामीले 1 कलमको मूल्य थाहा पाउनुपर्ने हुन्छ। 20 भन्दा 1 धेरै कम हो त्यसैले यसको मूल्य रु.1000 भन्दा कम पर्नुपर्छ। यसरी 1 कलमको मूल्य थाहा पाउन रु.1000 लाई 20 ले भाग गर्नुपर्छ। धेरैको मूल्य दिइएकामा एउटाको मूल्य पत्ता लगाउन जम्मा मूल्यलाई सोही सङ्ख्याले भाग गर्नुपर्छ। ल अब भाग गर्नुहोस् त, कति आउँछ ? हो त्यो मूल्य नै एउटा कलमको मूल्य हुन्छ। 1 कलमको मूल्य = रु. $\frac{1000}{20} = \dots\dots\dots$ ।

कलमको सङ्ख्या	मूल्य (रु.)
20	1000
80	x (मानौं)

- यसै गरी, 2 कलमको मूल्य निकाल्नुपर्ने भने 1 कलमको मूल्यलाई 2 ले गुणा गर्नुपर्छ = $\dots\dots\dots$ ।
 3 कलमको मूल्य निकाल्नुपर्ने भने 1 कलमको मूल्यलाई 3 ले गुणा गर्नुपर्छ = $\dots\dots\dots$ ।
 4 कलमको मूल्य निकाल्नुपर्ने भने 1 कलमको मूल्यलाई 4 ले गुणा गर्नुपर्छ = $\dots\dots\dots$ ।
 10 कलमको मूल्य निकाल्नुपर्ने भने 1 कलमको मूल्यलाई 10 ले गुणा गर्नुपर्छ = $\dots\dots\dots$ ।

के 1 कलमको मूल्य रु. 50 हो ? हो भने अब 80 ओटा कलमको मूल्य कति हुन्छ ?
 80 ओटा कलमको मूल्य = $50 \times \dots\dots = \dots\dots$ हुन्छ।

प्रत्यक्ष विचरण विधि कार्यकलाप : यहाँ 20 ओटा कलमको मूल्य रु.1000 पर्छ भनिएको छ। 80 ओटा कलमको मूल्य कति हुन्छ ? यो समस्यालाई अनुपात प्रयोग गरेर पनि समाधान गर्न सकिन्छ।

यहाँ कापीको सङ्ख्या र मूल्यबिच प्रत्यक्ष विचरण भएकोले यसलाई अनुपातमा निम्नानुसार लेख्न सकिन्छ।
 त्यसैले, $\frac{20}{80} = \frac{1000}{x}$ क्रसगुणा गरी x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

अप्रत्यक्ष विचरण विधि कार्यकलाप : तलको तालिकाको अवलोकन गरी सोधिएका प्रश्नका बारेमा छलफल गर्नुहोस् :

कामदार सङ्ख्या र काम पूरा गर्न लाग्ने दिनबिच कस्तो सम्बन्ध छ ? माथिको तालिकामा कामदारको सङ्ख्या बढाउँदै जाँदा काम पूरा गर्न लाग्ने दिन घट्दै गएको देखिन्छ। अतः कामदारको सङ्ख्या र काम पूरा गर्न लाग्ने दिनका बिचको सम्बन्ध विपरीत हुन्छ। यसलाई अप्रत्यक्ष विचरण भएको मानिन्छ।

कामदार सङ्ख्या	1	2	5
काम पूरा गर्न लाग्ने दिन	10	5	2

एउटा वस्तुको मानलाई सङ्ख्याले गुणन गर्दा त्यती नै सङ्ख्याको मान पत्ता लाग्छ भने धेरै वस्तुको मान थाहा भएमा सो मानलाई वस्तुको सङ्ख्याले भाग गर्दा एउटा वस्तुको मान पत्ता लाग्छ। यो एकाइ वा एउटा वस्तुको मान पत्ता लगाउने नियमलाई ऐकिक नियम भनिन्छ। साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : ऐकिक नियम प्रयोग गरी सामान्य समस्या हल गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. 5 kg चिनीको मूल्य रु. 450 पर्छ भने 3 kg चिनीको मूल्य कति पर्ला ?
२. एउटा मोटरसाइकल 8 l पेट्रोलले 320 km गुड्छ । 50 km यात्रा गर्न कति लिटर पेट्रोलको आवश्यकता पर्ला ?
३. 15 जना मानिसले एउटा खेत खन्न 16 दिन लगाउँछन् भने सोही खेत 8 जनाले खन्न कति दिन लगाउलान् ?
४. 30 जना मानिसले 17 दिनमा खेतमा बाली लगाउन सक्छन् । अमरले सोही काम 10 दिनमा सक्न चाहन्छन् भने कति जना कामदार आवश्यक पर्ला ?
५. यदि एउटा उद्योगको मेसिनले 3 घण्टामा 6600 ओटा बोटलमा पेय पदार्थ भर्छ भने 8 घण्टामा कतिओटा बोटल भर्न सक्छ ?
६. 12 जना मानिसले एउटा खेत खन्न 20 दिन लगाउँछन् भने सोही खेत 8 जनाले खन्न कति दिन लगाउँछन् ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई ऐकिक नियम, प्रत्यक्ष विचरण विधि र अप्रत्यक्ष विचरण विधि भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ भन्ने प्रश्नबाट सुरु गर्नुहोस् । कुनै एक एकाइ वस्तुको मानका आधारमा उस्तै धेरै वस्तुको मान पत्ता लगाउने र उस्तै धेरै वस्तुको मानबाट एउटा वस्तुको मान पत्ता लगाउने गणितीय विधिहरूलाई ऐकिक नियम भनिन्छ । ती दुईओटा चरमध्ये एउटा चरमा भएको कमी वा वृद्धिले अर्को चरमा पनि त्यही अनुपातमा कमी वा वृद्धि हुन्छ भने ती चरको सम्बन्धलाई प्रत्यक्ष विचरण भनिन्छ । त्यसै गरी दुईओटा चरमध्ये एउटा चरमा कमी हुँदा अर्को चरमा सोही अनुपातमा वृद्धि हुन आउँछ र एउटा चरमा वृद्धि हुँदा अर्को चरमा सोही अनुपातमा कमी हुन आउँछ भने ती चरबिचको सम्बन्धलाई अप्रत्यक्ष विचरण भनिन्छ भनेर पुनरवलोकन गराउनुहोस् ।

ऐकिक नियम व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा ऐकिक नियमसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा उदाहरण लिनुहोस् । जस्तै: 3 के.जी. स्याउ र 4 के.जी. सुन्तलाको मूल्य रु. 500 पर्छ । यदि एक के.जी. सुन्तलाको रु. 50 पर्छ भने एक के.जी. स्याउको कति रुपियाँ पर्छ ?

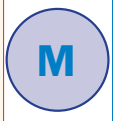
दिइएको प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् आवश्यक परेमा सहयोग गर्नुहोस् ।

अर्को उदाहरण : यदि 25 जना मानिसले 30 दिनमा रु.5,00,000 कमाउँछन् भने

(क) 1 जना मानिसले 1 दिनमा कति कमाउँछन् ? (ख) कति जना मानिसले 10 दिनमा रु.5,00,000 कमाउँछन् ?

(ग) 25 जना मानिसलाई रु.1,00,000 कमाउन कति दिन लाग्ला ? (घ) 5 जना मानिसले 40 दिनमा कति कमाउँछन् ? दिइएको प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् आवश्यक परेमा सहयोग गर्नुहोस् ।

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ११ पेज नं ११४ देखि ११७ र भाग २ पाठ ८ पेज नं ६५ देखि ७२ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



साधारण ब्याजसम्बन्धी अवधारणा र समस्या समाधान

कार्ड नं.	२९
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. रमिताले आफ्नै घर बनाउन चाहन्छन् तर उनीसँग चाहिने जति पैसा छैन । त्यसैले उनी उदास देखिन्छन् । तर एक दिन उनको साथीले बैङ्कबाट ऋण लिएर बनाउ सकिन्छ भनेर जानकारी दिइन् । त्यसपछि रमिताले विभिन्न बङ्कमा गएर बुझिन् र ऋण लिने निर्णय गरिन् । रमिताले एउटा बैङ्कबाट 10% प्रतिवर्ष ब्याजका दरले घर बनाउनका लागि रु. 20,00,000 ऋण लिएकी छन् । उनले दुई वर्षमा बैङ्कलाई कति ब्याज तिर्नुपर्छ ? दुई वर्षपछि जम्मा तिर्नुपर्ने रकम कति हुन्छ ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

ब्याज भनेको के हो ? ब्याज कसले कसलाई दिने गरिन्छ ? रमिताले बैङ्कबाट लिएको रकमलाई के भनिन्छ ? बैङ्कलाई थपेर दिने रकमलाई के भनिन्छ ? रमिताले कति समयका लागि ऋण लिएकी थिइन् ? रमिताले बैङ्कलाई रु.20,00,000 मा रु.80,000 थपेर दिएको जम्मा रकम रु.20,80,000 लाई के भनिन्छ ? रु.5,000 को 2 वर्षको ब्याज रु.800 हुन्छ भने रु.100 को 1 वर्षको ब्याज कति हुन्छ ?

ब्याज थाहा पाउने कार्यकलाप: यहाँ, 10% प्रतिवर्ष ब्याजदरको अर्थअनुसार,

रु.100 को 1 वर्षको ब्याज रु.10 हुन्छ ।

रु.1 को 1 वर्षको ब्याज रु. $\frac{10}{100}$ हुन्छ ।

रु. 20,00,000 को 1 वर्षको ब्याज रु. $\frac{10 \times 20,00,000}{100}$ हुन्छ ।

रु.20,00,000 को 2 वर्षको ब्याज रु. $\frac{10 \times 20,00,000 \times 2}{100} = रु.4,00,000$ हुन्छ ।

अतः रमिताले दुई वर्षमा रु. रु.4,00,000 ब्याज तिर्छिन् । यस समस्यालाई अर्को तरिकाबाट पनि गर्न सकिन्छ ।

यहाँ रमिताले लिएको ऋणलाई साँवा भनिन्छ जसलाई P ले जनाइन्छ । वार्षिक ब्याजदर भन्नाले रु.100 को 1 वर्षको ब्याज रु.10 हुन्छ भन्ने हो । वार्षिक ब्याजदरलाई R ले जनाइन्छ । रमिताले 2 वर्षको लागि ऋण लिएकी छन् । त्यसैले 2 वर्ष समय हो, जसलाई T ले जनाइन्छ ।

अतः साँवा (P) = रु.20,00,000, ब्याजदर (R) = 10% र समय (T) = 2 वर्ष

सूत्रअनुसार, ब्याज (I) = $\frac{P \times T \times R}{100} = \frac{20,00,000 \times 2 \times 10}{100} = \dots\dots\dots$ हुन्छ ।

=के दुबै तरिकाबाट आउने ब्याज एउटै आयो त ? गणना गरी थाहा पाउनुहोस् ।

मिश्रधन थाहा पाउने कार्यकलाप: साँवा र ब्याज जोडेर जम्मा तिर्नुपर्ने रकमलाई मिश्रधन (amount) भनिन्छ । रमिताले तिर्नुपर्ने जम्मा रकम जसलाई मिश्रधन भनिन्छ । मिश्रधनालाई A ले जनाइन्छ । अतः मिश्रधन (A) = रु.20,00,000 + रु.4,00,000 = रु.24,00,000 हुन आउँछ ।

हामीलाई केही सामान किन्न वा व्यापार व्यवसाय गर्न वा हाम्रा आवश्यकता पूरा गर्न आफूसँग भएको रकम अपुग भएमा वित्तीय सङ्घसंस्थाबाट ऋण लिनुपर्ने हुन्छ । ती संस्थाहरूले रकम ऋण दिएवापत निश्चित समयपछि केही थप रकम लिन्छन् । सो थप रकमलाई ब्याज (Interest) भनिन्छ । यदि हामीले बैङ्कमा केही रकम जम्मा गर्छौं भने बैङ्कले पनि यसमा थप रकम दिन्छ । सो थप रकमलाई पनि ब्याज भनिन्छ ।

मूलधन वा सावाँ (P) : ऋण लिएको वा दिएको रकम वा वित्तीय संस्थामा बचत गरिएको रकमलाई मूलधन वा सावाँ (P) भनिन्छ । ब्याज (I) : सावाँमा कुनै निश्चित अवधि पछि थप हुने रकमलाई ब्याज (I) भनिन्छ ।

ब्याजदर (R) : रु.100 को 1 वर्षको ब्याजलाई नै ब्याजदर (R) भनिन्छ । समय (T) : कुनै व्यक्तिले एउटा निश्चित अवधिका लागि ऋण लिएको वा दिएको हुन्छ । यो निश्चित अवधिलाई समय (T) भनिन्छ ।

साथी र तपाईंको गरेको कार्यमा के कति फरक रहेछन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । सुधार गर्नुपर्ने भए सुधार गरी पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : अङ्कगणित (Arithmetic)

४. सिकाइ उपलब्धि : साधारण ब्याजसम्बन्धी अवधारणा विकास गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- वेदप्रसादले वार्षिक 7% का दरले ब्याज पाउने गरी रु.3,500 नेपाल बैङ्क लिमिटेडमा जम्मा गरे भने 4 वर्षपछि उनले कति ब्याज पाउँछन्, पत्ता लगाउनुहोस् ।
- किरणले वार्षिक 6.6% ब्याजदरमा बैङ्कबाट रु.18,000 ऋण लिए भने 30 महिनापछि उनले बैङ्कमा कति ब्याज बुझाउनुपर्ला ?
- समिरनले नेपाल राष्ट्रबैङ्कबाट कुनै रकमको 4 वर्षपछि रु.550 ब्याज पाए । यदि उनले 5.5% ब्याजदरमा उक्त रकम ब्याजबापत पाएका रहेछन् भने उनले कति रकम जम्मा गरेका रहेछन्, पत्ता लगाउनुहोस् ।
- सरिस्माले रु.7,600 बैङ्कमा राखे बापत बैङ्कले 3 वर्षपछि रु.1,254 ब्याज दियो भने ब्याजदर कति रहेछ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
- 10% ब्याजदरले रु.1,080 को 4 वर्षमा आउने ब्याज बराबरको रकम पाउनका लागि रु.900 लाई 12% ब्याजदरले कति वर्ष जम्मा गर्नुपर्ने हुन्छ ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

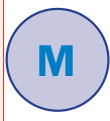
कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई साधारण ब्याज, मूलधन वा सावौं, ब्याजदर, समय र मिश्रधन भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ भन्ने प्रश्नबाट पुनरवलोकन गराउनुहोस् । साधारण ब्याजका हाम्रो दैनिक एवं व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, खोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा साधारण ब्याजसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा उदाहरण लिनुहोस् । जस्तै: पासाडले वार्षिक 5% का दरले ब्याज पाउने गरी रु.10,000 बैङ्कमा जम्मा गरिन् भने 2 वर्षपछि उनले कति ब्याज पाउँछन्, पत्ता लगाउनुहोस् । दिइएको प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् र आवश्यक परेमा सहयोग गर्नुहोस् ।

उदाहरण २ : मिलनले राष्ट्रिय वाणिज्य बैङ्कबाट कुनै रकमको 3 वर्षपछि रु. 1200 ब्याज पाए । यदि उनले 10% ब्याजदरमा उक्त रकम ब्याजबापत पाएका रहेछन् भने उनले कति रकम जम्मा गरेका रहेछन्, पत्ता लगाउनुहोस् । दिइएको प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् आवश्यक परेमा सहयोग गर्नुहोस् ।

उदाहरण ३ : रु. 10,800 को वार्षिक 10% ब्याजदरमा 4 वर्षमा आउने ब्याजको 5% कर तिर्नुपर्छ भने 4 वर्षपछि एकमुष्ट कति रकम प्राप्त होला ? दिइएको प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् आवश्यक परेमा सहयोग गर्नुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ११ पेज नं ११४ देखि ११७ र भाग २ पाठ ८ पेज नं ६५ देखि ७२ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



दुरीका एकाइ (इन्च, फुट) को आपसी सम्बन्ध

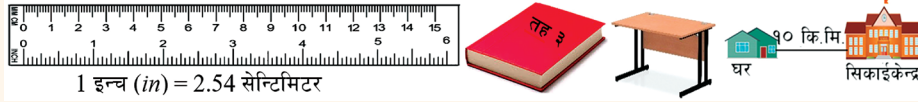
कार्ड नं.	३०
तह ३	



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. दिइएका चित्रमा रूलर, सिकाइ सामग्री, टेबल, घर र सिकाइ केन्द्र देखाइएको छ ।



- (क) सिकाइ सामग्रीको लम्बाइ र चौडाइ, टेस्कको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ तथा कक्षाकोठा र सिकाइ केन्द्रबिचको दुरी कति कति होला ?
- (ख) के माथिका सबै वस्तुको लम्बाइ रूलरको प्रयोगबाट नाप पत्ता लगाउन सम्भव हुन्छ होला ?
- (ग) माथिका अवस्थामा दुरी वा लम्बाइ निकाल्न कुन कुन एकाइ प्रयोग गर्नुहुन्छ ?
- (घ) इन्च (in), फुट (foot), सेन्टिमिटर (cm), मिटर (m) तथा किलोमिटर (km) बिचको सम्बन्ध के हुन्छ ?
- (ङ) प्रवीणको उचाइ 58 in रहेछ भने उनको उचाइ cm, ft / m मा कति कति रहेछ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । साना साना वस्तु जस्तै इरेजर, सिसाकलम आदिको लम्बाइ रूलरले नाप्न सकिन्छ । यिनको लम्बाइ नाप्न 'सेन्टिमिटर' 'मिलिमिटर' एकाइको प्रयोग गरिन्छ । रूलरले मापन गर्न नसकिने वस्तुको लम्बाइ तथा दुई स्थानबिचको दुरी मापन गर्न 'मिटर' एकाइको प्रयोग गरिन्छ । जस्तै : कोठाको लम्बाइ, चौडाइ, कम्पाउन्डको लम्बाइ, चउरको लम्बाइ, चौडाइ आदिको मापन गर्न मिटरको प्रयोग गरिन्छ । त्यसै गरी धेरै लामो दुरी तथा टाढा टाढाका स्थानबिचको दुरी मापन गर्न 'किलोमिटर' एकाइको प्रयोग गरिन्छ । जस्तै : घरदेखि सिकाइ केन्द्र बिचको दुरी, बाटाको लम्बाइ आदि मेजरिङ टेपले कक्षाकोठाको एउटा भित्तादेखि अर्को भित्तासम्मको दुरी क्रमशः foot (ft), centimeter (cm), meter (m) र inch (in) एकाइमा नाप्नुहोस् र प्रत्येक फरक एकाइमा नापिएको मानलाई एकआपसमा तुलना गरेर हेर्नुहोस् :

एकाइ	Foot (ft)	Centimeter (cm)	Meter (m)	Inch (in)
कक्षाकोठा

जस्तै : cm मा नापिएको दुरीको मानलाई ft, m र inch मा नापिएको दुरीको मानसँग तुलना गर्नुहोस् ।

छलफलका आधारमा ft, cm, m र in को सम्बन्धबारे छलफल गरी निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।

- (अ) 1 inch (in) = 2.54 centimeter (cm)
- (आ) 1 foot (ft) = 30.48 centimeter (cm)
- (इ) 1 meter (m) = 39.37 inch (in)
- (ई) 1 meter (m) = 3.28 foot (ft)
- (उ) 1 foot (ft) = 12 inch (in)

यहाँ, प्रवीणको उचाइ = 58 in = 2.54 × 58 cm = 147.32 cm

प्रवीणको उचाइ = 58 in = 58/12 ft = 4.83 ft

प्रवीणको उचाइ = 58 in = 58/39.37 m = 1.47 m

कुनै दुई बिन्दु वा वस्तुबिचको लम्बाइलाई दुरी भनिन्छ । कुनै दुई बिन्दुबिचको लम्बाइ छोटो वा लामो हुनाको कारणले दुई बिन्दुबिचको दुरी नाप्न विभिन्न एकाइ प्रयोग गरिन्छ । सामान्यतया छोटो दुरी नाप्न mm, cm, feet (ft), m तथा लामो दुरी नाप्न km, mile आदि प्रयोग गरिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : दुरीका एकाइ (इन्च, फुट, सेन्टिमिटर र मिटर) को आपसी सम्बन्ध स्थापित गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- खाली ठाउँ भर्नुहोस् :
 - 1 मिटरमा cm हुन्छ ।
 - 3 फुट लामो शैक्षणिक पाटीको लम्बाइ in हुन्छ ।
 - तपाईं 500 m हिँडेर सिकाइ केन्द्र आइपुग्नुभयो भने तपाईं फुट हिँडनुभयो ।
 - बेन्चको लम्बाइ 250 cm छ भने सो बेन्च फुट लामो हुन्छ ।
 - कक्षाकोठाको भुइँको लम्बाइ 500 cm रहेछ भने सो कोठाको लम्बाइ in लामो हुन्छ ।
- तल दिइएका सबै नापलाई centimeter मा बदल्नुहोस् :
 - 3m 60 cm (ख) 6 ft (ग) 8ft 6 in (घ) 11 ft 10 in
- तल दिइएका सबै नापलाई inch मा बदल्नुहोस् :
 - 7 m (ख) 15 m 30 cm (ग) 7 ft 8 in (घ) 25 ft 6 in
- तल दिइएका सबै नापलाई feet मा बदल्नुहोस् :
 - 9 m 40 cm (ख) 14 m 25 cm (ग) 46 m 75 cm (घ) 32ft 8 in
- एउटा खेतको लम्बाइ 650 ft 10 in छ र चौडाइ 250 ft 8 in रहेछ भने चौडाइभन्दा लम्बाइ कति ft ले बढी रहेछ, निकाल्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । दुरी भनेको के हो ? दुरी कुन एकाइमा नापिन्छ ? के लामो र छोटो दुरी नाप्नका लागि एउटै एकाइ प्रयोग गरिन्छ जस्ता प्रश्नोत्तर माध्यमबाट छलफल सुरु गराउनुहोस् । जस्तै : सिसाकलमको लम्बाइ मापन गर्नका लागि तलका मध्ये कुन एकाइको प्रयोग गरिन्छ ? कारणसहित उत्तर दिन लगाउनुहोस् :

(क) से.मि. (ख) इन्च (ग) फिट (घ) मिटर वा अन्य कुनै एकाइ

एक जना सिकारुले तुरुन्तै उठेर यस प्रकारको उत्तर दिइन् । सिसाकलम सानो वस्तु भएकाले यसलाई सेन्टिमिटरमा नापिन्छ । उनको उत्तर ठिक भए उनलाई धेरै राम्रो भन्नुहोस् र ठिक छैन भने अरूलाई भन्न लगाउनुहोस् । अन्तिममा आफूले यसको सही उत्तर कारणसहित प्रस्ट पारिदिनुहोस् ।

उचाइ नाप्ने साधनको प्रयोग गरी एउटा साथीले अर्को साथीको उचाइ foot एकाइमा नाप्न लगाउनुहोस् । सो फुटको नापलाई क्रमशः centimeter, meter र inch मा परिवर्तन गर्न सहजीकरण गर्नुहोस् । उनीहरूले गरेको कार्यलाई एक एक गरी हेर्नुहोस् र सुझाव दिई राम्रो गराउनुहोस् । यसै क्रममा एक जना सिकारुले गरेको कार्य यस प्रकार रहेको छ ।

साथीको उचाइ = 4 ft 6 in = 4 ft + 6/12 ft (किन भाग गरेको होला ?) = (4 + 0.5) ft.

∴ साथीको उचाइ = 4.5 ft.

(क) सेन्टिमिटर (cm) मा परिवर्तन गर्दा साथीको उचाइ = 4.5 ft = 30.48 × 4.5 cm (किन गुणन गरेको होला ?)

∴ साथीको उचाइ = 137.16 cm

(ख) मिटर (m) मा परिवर्तन गर्दा साथीको उचाइ = 4.5 ft = 4.5 ÷ 3.28 m (किन भाग गरेको होला ?)

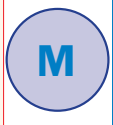
∴ साथीको उचाइ = 1.37 m

(ग) इन्च (in) मा परिवर्तन गर्दा साथीको उचाइ = 4.5 ft = 12 × 4.5 in (किन गुणन गरेको होला ?)

∴ साथीको उचाइ = 54 in

सिकाइ सामग्रीको पेज नं ११८ देखि १२३ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





षड्मुखाको सतहको क्षेत्रफल र आयतन जानिराखौं ।

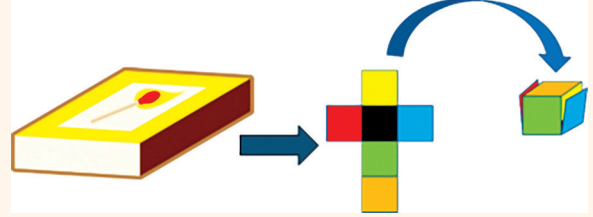
कार्ड नं.	३१
तह ३	



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्रमा एउटा सलाई देखाइएको छ । उक्त सलाईको किनाराको लम्बाइ नाप्नुहोस् । चित्र हेरी कतिओटा सतह र कतिओटा किनारा छन् लेख्नुहोस् । ती किनाराको लम्बाइ कस्तो कस्तो पाउनुहुन्छ ? सलाईको बाकस (षड्मुखा) को पूरा सतहको क्षेत्रफल र आयतन कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? साथै तल दिइएका प्रश्नको समाधान खोज्नुहोस् :



(क) एउटा सलाईको बाकसको लम्बाइ 10 cm चौडाइ 8 cm र उचाइ 5 cm छन् भने सो बट्टाको पूरा सतहको क्षेत्रफल र आयतन पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ख) एउटा षड्मुखाको लम्बाइ 10 cm, चौडाइ 8 cm र सो षड्मुखाको आयतन 400 cm³ छ भने सो षड्मुखाको उचाइ कति होला पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैं पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । यहाँ एउटा सलाईको बाकस दिइएको छ जुन षड्मुखा आकारमा छ । षड्मुखामा 6 ओटा सतह हुन्छन् । षड्मुखा आकारको वस्तुमा लम्बाइ तिरका दुई सतह बराबर छन् । त्यसै गरी चौडाइ र उचाइतिरका दुई दुई सतह बराबर हुन्छन् । मानौं सो षड्मुखाको लम्बाइ (l), चौडाइ (b) र उचाइ (h) छन् । लम्बाइतिरका दुई सतहको क्षेत्रफल = $lb + lb = 2lb$

चौडाइतिरका दुई सतहको क्षेत्रफल = $bh + bh = 2bh$

उचाइतिरका दुई सतहको क्षेत्रफल = $hl + hl = 2hl$

जम्मा 6 ओटा सतहको क्षेत्रफल = $2lb + 2bh + 2hl$

अतः 6 ओटा बराबर सतहको क्षेत्रफल = वर्ग एकाइ हुन्छ ।

(क) एउटा सलाईको बाकसको लम्बाइ (l) = 10 cm चौडाइ (b) = 8 cm र उचाइ (h) = 5 cm छन् । उक्त बाकसको पूरा सतहको क्षेत्रफल कति हुन्छ ? आयतन कति हुन्छ ? साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

पूरा सतहको क्षेत्रफल (A) = $2(10 \times 8 + 8 \times 5 + 5 \times 10) = 340 \text{ cm}^2$ हुन्छ । अतः

षड्मुखाकार वस्तुको पूरा सतहको क्षेत्रफल (A) = $2(lb + bh + hl)$ वर्ग एकाइ हुन्छ ।

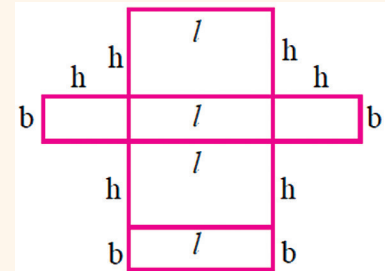
(ख) एउटा षड्मुखाको लम्बाइ (l) = 10 cm, चौडाइ (b) = 8 cm र षड्मुखाको आयतन (V) = 400 cm³ छ भने षड्मुखाको उचाइ (h) = ? अब, षड्मुखाको आयतन (V) = $l \times b \times h$

अथवा $400 \text{ cm}^3 = 10 \times 8 \times h$ हुन्छ ।

अथवा, $h = 5 \text{ cm}$ हुन्छ ।

अतः घनाकार वस्तुको आयतन (V) = $b \times h =$ घन एकाइ हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : षड्मुखाको सतहको क्षेत्रफल र आयतनसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) चित्रमा एउटा षड्मुखा आकारको पानी ट्याङ्की दिइएको छ। यस आधारमा तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) ट्याङ्कीको आधारको सतहको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।

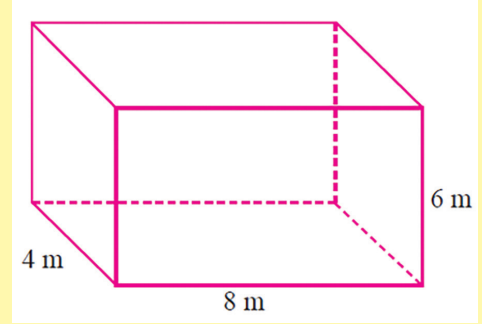
(ख) ट्याङ्कीको पूरा सतहको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।

(ग) सो ट्याङ्कीमा कति पानी अटाउला ? पत्ता लगाउनुहोस्।

(२) एउटा षड्मुखाका किनारा 20 cm, 10 cm र 5 cm छन् भने सो षड्मुखाको पूरा सतहको क्षेत्रफल र आयतन पत्ता लगाउनुहोस्।

(३) एउटा कोठाको लम्बाइ 5 m, चौडाइ 4 m र उचाइ 3 m छ। उक्त कोठाको पूरा सतहको क्षेत्रफल र आयतन कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस्।

(४) एउटा बैठक कोठाको लम्बाइ यसको उचाइको दोब्बर छ। उक्त कोठाको चौडाइ 8 m र आयतन 576 m^3 भए कोठाको पूरा सतहको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। षड्मुखाको क्षेत्रफल र आयतनमा खास फरक के हो, जानकारी दिनुहोस्। यसका सूत्र के के हुन्, उनीहरूलाई नै लेख्न लगाउनुहोस्। क्षेत्रफल भन्नाले 6 ओटा सतहले ओगटेको ठाउँ भन्ने बुझिन्छ। त्यसै गरी आयतन भनेको सो वस्तुले हावामा ओगटेको ठाउँ भन्ने बुझिन्छ भन्ने जानकारी गराउनुहोस्।

अवलोकन र मापन कार्यकलाप : सिकाइ केन्द्र/घरमा उपलब्ध सानो षड्मुखाकार बाकस उनीहरूलाई ल्याउन लगाउनुहोस्। यसमा कति सतह छन् ? सबै सतह कस्ता आकारमा छन् ? सिकारूसँग सोध्नुहोस्। रूलरले प्रत्येक किनाराको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ नाप्न दिनुहोस्। सिकारुलाई षड्मुखालाई घुमाएर हेर्न लगाउनुहोस् र कतिओटा आयताकार सतह हुन्छन् र तिनीहरूको सम्बन्ध कस्तो हुन्छ, पत्ता लगाउन दिनुहोस्।

पूरा सतह क्षेत्रफल (TSA) खोज्ने कार्यकलाप : सिकारुलाई सतहको $2(\text{लम्बाइ} \times \text{चौडाइ}, 2(\text{चौडाइ} \times \text{उचाइ})$ र $2(\text{उचाइ} \times \text{लम्बाइ})$ गरी छुट्टाछुट्टै क्षेत्रफल निकाल्न लगाउनुहोस्। सबै क्षेत्रफललाई जोड्न लगाउनुहोस्। वास्तविक बाकसको मापनबाट सिकारुलाई सिक्ने अवसर दिनुहोस्। अनि कापीमा लेखाउनुहोस् अतः पूरा सतहको क्षेत्रफल (TSA) = $2(lb + bh + hl)$ हुन्छ भनी फेरि पनि जानकारी दिनुहोस्।

आयतन सिकाउने कार्यकलाप : षड्मुखाकार बाकसभित्र बालुवा, माटो, चामल, दाल वा सानो दाना भरनुहोस्। त्यसलाई खाली गरेर एकै किनाराको लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ नाप्न लगाउनुहोस्। यिनीहरूलाई गुणन गर्न लगाउनुहोस्। सिकारूसँग सोध्नुहोस् : यदि (लम्बाइ \times चौडाइ \times उचाइ) गर्दा आउने मान नै सो वस्तुको आयतन आउँछ त ? तर षड्मुखामा लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ जनाउने किनाराहरूको नाप फरक फरक हुन्छन्। अब सिकारुलाई $l \times b \times h$ गणना गर्न लगाउनुहोस्। सिकाइ सामग्रीको पेज नं १२३ देखि १३२ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गीहरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस्। तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस्। लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस्। उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस्। नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।



M



घनको सतहको क्षेत्रफल र आयतन

कार्ड नं.

३२

तह ३

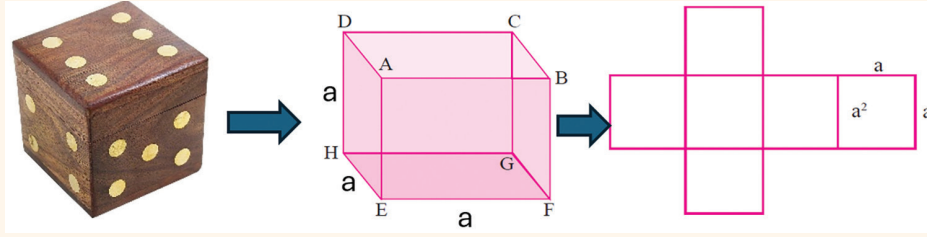


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्रमा एउटा लुँडोको गोटी देखाइएको छ। उक्त गोटीको किनाराको लम्बाइ नाप्नुहोस्। चित्र हेरी कतिओटा सतह र कतिओटा किनारा छन्? ती किनाराको लम्बाइ कस्तो (बराबर वा बराबर नभएको) पाउनुहुन्छ? लुँडोको गोटी (घन) को पूरा सतहको क्षेत्रफल र आयतन कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ? तल दिइएका प्रश्नको समाधान खोज्नुहोस्।



- (क) एउटा घनका सबै किनारा 10 cm का छन् भने सो घनको पूरा सतहको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।
(ख) एउटा डाइसको एउटा किनाराको लम्बाइ 9 cm छ। उक्त डाइसको आयतन पत्ता लगाउनुहोस्।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्। यहाँ एउटा लुँडोको गोटी दिइएको छ जुन घन आकारमा हुन्छ। घनमा सबै सतह बराबर छन् किनभने सबै किनारा बराबर छन्। घनमा 6 ओटा सतह: ABFE, ABCD, ADHE, DCGH, BCGF, EFGH सबै बराबर छन्। त्यसैले ती सतहको क्षेत्रफल पनि बराबर हुन्छ। यदि एउटा किनाराको लम्बाइ a एकाइ भए सबै किनारा a एकाइ नै हुन्छन्। त्यसैले घनको एउटा सतहको क्षेत्रफल (A) = लम्बाइ × चौडाइ

$$= a \times a \text{ वर्ग एकाइ} = a^2 \text{ वर्ग एकाइ}$$

6 ओटा बराबर सतहको क्षेत्रफल = वर्ग एकाइ

(क) घनका सबै किनारा 10 cm छन्। उक्त घनाकार वस्तुको पूरा सतहको क्षेत्रफल कति हुन्छ? साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

घनाकार वस्तुको सबै किनाराको लम्बाइ 10 cm छ। जसलाई किनाराको लम्बाइ (a) = 10 cm भनेर जनाइन्छ।

अब एउटा सतहको क्षेत्रफल (A) = $a^2 = (10)^2 = 100 \text{ cm}^2$ हुन्छ। अतः

घनाकार वस्तुको पूरा सतहको क्षेत्रफल (A) = $6(l \times l) = 6l^2$ वर्ग एकाइ हुन्छ।

(ख) एउटा घनाकार डाइसको एउटा किनाराको लम्बाइ 9 cm छ। उक्त डाइसले हावामा कति ठाउँ ओगटेको हुन्छ? साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस्। यहाँ घनाकार भाँडाको सबै किनारा बराबर हुने हुनाले लम्बाइ, चौडाइ र उचाइ प्रत्येक भुजा 9 cm हुन्छ। अब, यो डाइसले हावामा ओगटेको ठाउँ = लम्बाइ × चौडाइ × उचाइ

= $9 \times 9 \times 9 = 729 \text{ cm}^3$ अतः सो डाइसको आयतन (V) = 729 cm^3 हुन्छ।

अतः घनाकार वस्तुको आयतन (V) = $l \times l \times l = l^3$ घन एकाइ हुन्छ।

साथी र तपाईँले भरेको तालिकामा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : घनको सतहको क्षेत्रफल र आयतनसम्बन्धी समस्या समाधान गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) चित्रमा एउटा घन आकारको पानी ट्याङ्की दिइएको छ। यस आधारमा तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

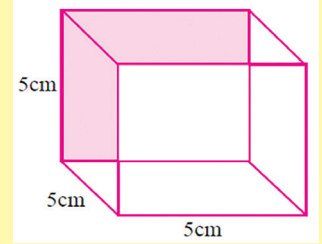
(अ) ट्याङ्कीको पूरा सतहको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।

(आ) सो ट्याङ्कीमा कति पानी अटाउला ? पत्ता लगाउनुहोस्।

(ख) सिकारुलाई 4 cm किनाराको सानो कार्डबोर्ड घन बनाएर त्यसको पूरा सतहको क्षेत्रफल निकाल्न लगाउनुहोस्।

(ग) घनाकार चामल राख्ने भाँडाको एउटा किनाराको लम्बाइ 60 cm छ। उक्त भाँडामा कति चामल अटाउँछ ?

(घ) एउटा घनाकार बाकसको आयतन 512 cm^3 छ। उक्त बाकसको पूरा सतहको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।



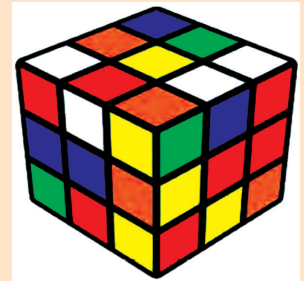
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

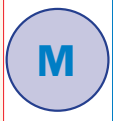
यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। घनको क्षेत्रफल र आयतनमा खास फरक के हो जानकारी दिनुहोस्। यसका सूत्र के के हुन्, उनीहरूलाई नै लेख्न लगाउनुहोस्। क्षेत्रफल भन्नाले 6 ओटा सतहले ओगटेको ठाउँ भन्ने बुझिन्छ। त्यसै गरी आयतन भनेको सो वस्तुले हावामा ओगटेको ठाउँ भन्ने बुझिन्छ।

अवलोकन र मापन कार्यकलाप : सिकाइ केन्द्रमा उपलब्ध सानो घनाकार बक्स (Rubrics cube, gift box, dice) आदि ल्याउनुहोस्। यसमा कति सतह छन् ? सबै सतह कस्ता आकारमा छन् ? सिकारूसँग सोध्नुहोस्। रुलरले प्रत्येक किनाराको लम्बाइ (a) नाप्न दिनुहोस्। सिकारुलाई घनलाई घुमाएर हेर्न लगाउनुहोस् र पत्ता लगाउन दिनुहोस् कि सबै 6 ओटा वर्गाकार सतह हुन्छन्।

पूरा सतह क्षेत्रफल (TSA) खोज्ने कार्यकलाप : सिकारुलाई एउटा सतहको (face) को लम्बाइ \times लम्बाइ = क्षेत्रफल निकाल्न लगाउनुहोस्। त्यही क्षेत्रफललाई 6 ले गुणन लगाउनुहोस्। यदि वास्तविक बक्सको मापन लिइएको छ भने, विद्यार्थीले व्यावहारिक परिणाम पाउँछन्। अनि कापीमा लेखाउनुहोस् : एउटा सतहको क्षेत्रफल = a^2 पूरा सतहको क्षेत्रफल (TSA) = $6a^2$

आयतन सिकाउने कार्यकलाप : घनाकार बाकसभित्र चामल, दाल वा सानो दाना भरनुहोस्। त्यसलाई खाली गरेर एकै किनाराको लम्बाइ a नाप्न लगाउनुहोस्। सिकारूसँग सोध्नुहोस् : यदि (लम्बाइ \times चौडाइ \times उचाइ) भए आयतन आउँछ, तर घनमा ती तीनै बराबर किनारा हुन्छन्। अब सिकारुलाई $a \times a \times a = a^3$ गणना गर्न लगाउनुहोस्। सिकाइ सामग्रीको पेज नं. १२३ देखि १३२ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस्। तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस्। लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस्। उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस्। नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।





वृत्तको परिधि र व्यासको सम्बन्ध थाहा पाइराखौं ।

कार्ड नं.	३३
तह ३	



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्रमा एउटा सिक्का दिइएको छ । यसको माथिल्लो सतह वृत्त आकारमा छ । उक्त सिक्कालाई धागाले एक फन्को घुमाएर धागाको लम्बाइ नाप्नुहोस् । तल दिइएका प्रश्नको समाधान खोज्नुहोस् :

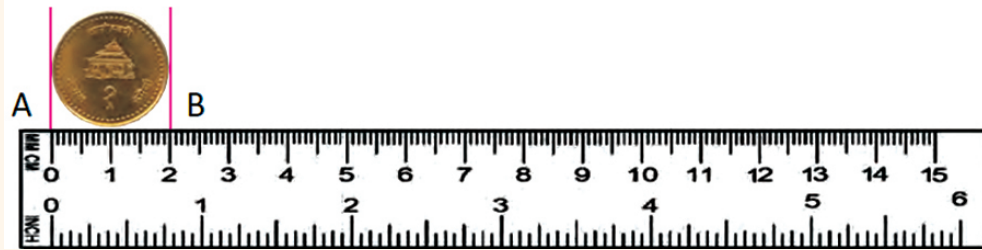


- (क) सो वृत्ताकार सिक्काको व्यास कसरी मापन गर्न सकिन्छ ?
- (ख) एक फन्को घुमाएर नापेको धागाको लम्बाइलाई के भनिन्छ ?
- (ग) वृत्तको परिधि र व्यासको सम्बन्ध के हुन्छ ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष लेख्नुहोस् । साथै तल दिइएको समस्याको समाधान कसरी गर्न सकिन्छ ?

एउटा वृत्तको व्यास 14 cm छ भने उक्त वृत्तको अर्धव्यास र परिधि पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । यहाँ रु. १ को एउटा सिक्का दिइएको छ, जुन वृत्त आकारमा छ । यसको अर्धव्यास, व्यास र परिधिको लम्बाइ हुन्छ जसलाई कसरी मापन गर्न सकिन्छ ? सिक्काको व्यास नाप्नका लागि तल चित्रमा दिखाइए जस्तै गरी सिक्कालाई राख्नुहोस् ।



चित्रमा, A देखि B सम्मको दुरी (AB) = 2 cm देखिन्छ, सो नै सिक्काको व्यास हो । अनि सिक्कालाई एक फन्को लगाउन चाहिने धागाको लम्बाइलाई सो सिक्काको परिधि भनिन्छ । यहाँ सिक्काको परिधिको लम्बाइ = 6.28 cm छ । अब, धागाको लम्बाइ CD लाई AB ले भाग गर्दा, $\frac{6.28}{2} = 3.14$ हुन्छ । दुवैका परिधिलाई तिनीहरूको व्यासले भाग गर्दा करिब 3.14 आउँछ ।

अथवा, $c = \pi d = 2\pi r$ हुन्छ । जुन सम्बन्ध नै परिधि र व्यास वा अर्धव्याससँगको सम्बन्ध हो । [\because व्यास (d) = 2 \times अर्धव्यास]

(घ) एउटा वृत्तको व्यास 14 cm छ भने उक्त वृत्तको अर्धव्यास (r) = $\frac{d}{2} = \frac{14}{2} = 7$ cm हुन्छ । फेरि सूत्रअनुसार, परिधिको लम्बाइ अर्थात् परिधि (C) = $2\pi r = \dots\dots\dots$ हुन्छ ।

साथी र तपाईँले पत्ता लगाएको उत्तर फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : वृत्तको परिधि र व्यासको सम्बन्ध

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) तल दिइएका नापका आधारमा वृत्तको परिधि पत्ता लगाउनुहोस् : $\pi = \frac{22}{7}$

(क) $r = 3.5$ cm (ख) $r = 10.5$ cm (ग) $d = 70$ m (घ) $d = 56$ m

(२) तल दिइएका वृत्तको परिधिको लम्बाइबाट वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् :

(क) $c = 176$ cm (ख) $c = 308$ cm (ग) $c = 616$ cm

(घ) $c = 660$ m (ङ) $c = 242$ cm (च) $c = 330$ m

(३) 14 m को लम्बाइको डोरीले बाँधेको बाख्रो डोरी तन्काएर वरिपरि हिँड्छ भने बाख्राले 5 पटक घुम्दा कति दुरी हिँड्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । उनीहरूले पहिलो पृष्ठ पढिसकेपछि के कस्ता समस्या आए र तिनीहरूमा केही समस्या छ वा छैन, सोध्नुहोस् । वृत्तको व्यास र अर्धव्यास भनेको के हो यसको परिचय दिनुहोस् । ठोस वस्तु जस्तै एउटा चुरा लिनुहोस् । यसको प्रयोग गरी परिधिको पनि धारणा प्रस्ट पारिदिनुहोस् । परिधि र व्यासको सम्बन्ध साथै परिधि र अर्धव्यासको सम्बन्ध के के छन्, उनीहरूलाई नै लेख्न लगाउनुहोस् । एकछिन समय दिनुहोस् । त्यसै गरी त्यसको व्यास र परिधि पत्ता लगाई त्यसको अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।

व्यास (d) = परिधि (c) = त्यसपछि $\frac{c}{d} = \dots\dots\dots$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

माथि देखाए जस्तै सिक्काको परिधिलाई त्यसको व्यासले भाग गर्दा आउने मान र चुराको परिधिलाई त्यसको व्यासले भाग गर्दा आउने मान एउटै हो वा होइन ? तपाईंहरूको कति कति आयो भनी प्रश्नउत्तर माध्यमबाट छलफल गराउनुहोस् । 3.14 भन्नाले यो एक अचर वा चर कस्तो मान हो भनी सिकारुबिच छलफल गराउनुहोस् । यसलाई ग्रीक अक्षर ' π ' ले जनाइन्छ भनी जानकारी गराउनुहोस् । अतः $c/d = \pi$ हुन्छ ।



आफ्नो घरवरिपरि रहेका वृत्ताकार वस्तुको व्यास नापी परिधिको लम्बाइ निकाल्न लगाउनुहोस् । साथै परिधि र व्यासको अनुपात निकाल्नुहोस् र नतिजा कक्षामा छलफल गराउनुहोस् । तल दिइएका जस्तै प्रश्न छलफल गराउनुहोस् ।

(१) एउटा वृत्ताकार माछा पोखरीको व्यास 56 m छ । यसलाई 5 पटक वरिपरि काँडेतार लगाउन कति तार चाहिन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।

(२) रामले एउटा साइकलबाट 440 m दुरी पार गर्दा पाइग्रा 100 पटक घुमेछ भने उक्त पाइग्राको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग १ मा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M

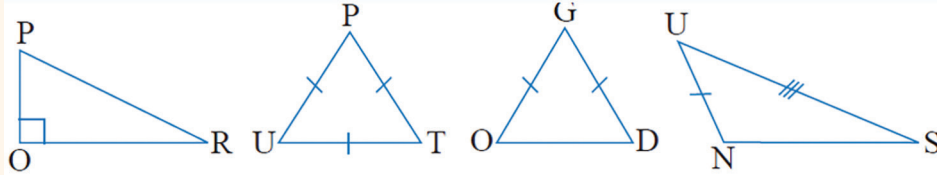


त्रिभुजको क्षेत्रफल पता लगाउन जानौं ।

कार्ड नं. 38
तह 33
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

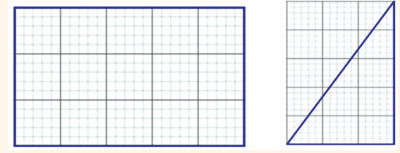
के चित्रमा देखाइएका त्रिभुज एकै किसिमका छन् त ? पक्कै पनि छैनन् । यिनीहरूको क्षेत्रफल कसरी पता लगाउने होला ?



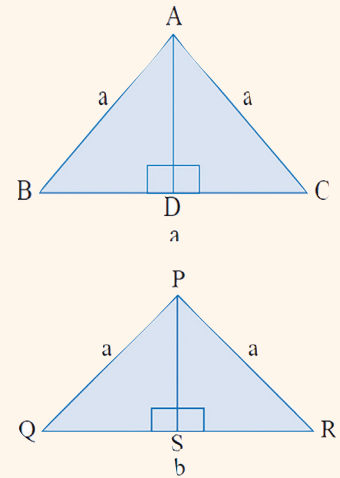
२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(क) समकोण त्रिभुजको क्षेत्रफल : एउटा आयताकार पेपर लिनुहोस् जसको लम्बाइ l र चौडाइ b छ, त्यसैले आयतको क्षेत्रफल $= l \times b$ वर्ग एकाइ हुन्छ । अनि त्यसलाई विकर्णबाट बराबर गरी टुक्राउनुहोस् । दुवै टुक्रा समकोण त्रिभुज बन्छन् । त्यसमध्ये एउटा टुक्रालाई अर्को टुक्रामा खप्दा उँदा बराबर भएर खाँटिन्छ, त्यसैले दुवै टुक्राको क्षेत्रफल बराबर हुन्छ । जुन तल चित्रमा देखाइएको छ :

त्यसकारण आयतको क्षेत्रफल $= 2 \times$ समकोण त्रिभुजको क्षेत्रफलअतः समकोण त्रिभुजको क्षेत्रफल $= \frac{1}{2}$ आयतको क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times l \times b$ फेरि, त्रिभुजको आधारको लम्बाइ b र लम्ब p भए, समकोण त्रिभुजको क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times p \times b$

(ख) समबाहु त्रिभुजको क्षेत्रफल : एउटा फोटोकपी पेपर लिनुहोस् र त्यसमा निश्चित नाप भएको समबाहु त्रिभुज बनाउनुहोस् । अब तपाईंले बनाएको त्रिभुजलाई केँचीको सहायताले काटेर निकाल्नुहोस् । चित्रमा देखाइएको जस्तै गरी त्रिभुजको कुनै एउटा शीर्षकोणलाई आधा बनाउने गरी पट्याउनुहोस् । यसरी पट्याउँदा बन्ने रेखाखण्डले उक्त शीर्षकोणमा बन्न दुई कोण र सो त्रिभुजको आधार भुजाबिचको सम्बन्ध कस्तो होला ?

अतः समबाहु त्रिभुजको क्षेत्रफल $(A) = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ क्षेत्रफल हुन्छ ।

(ग) समद्विबाहु त्रिभुजको क्षेत्रफल : दिइएको चित्र समद्विबाहु त्रिभुज हो । मानौं,

यसमा $PQ = PR = a$ र $QR = b$ छन् । ए बाट QR मा लम्ब PS खिचौं । जसले आधार भुजा QR लाई आधा गर्छ ।

∴ समद्विबाहु त्रिभुजको शीर्षकोणबाट आधारमा खिचिएको लम्बले आधार भुजालाई समद्विभाजन गर्छ । विसमबाहु त्रिभुजको क्षेत्रफल कसरी पता लगाउन सकिन्छ ? कुन सूत्रको प्रयोग गरिन्छ, सहजकर्तासँग सोधपुछ गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् जुन यसप्रकार छ । समद्विबाहु त्रिभुजको क्षेत्रफल $(A) = \frac{b}{4} \times \sqrt{4a^2 - b^2}$ छ । साथी र तपाईंले पता लगाएको उत्तर फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

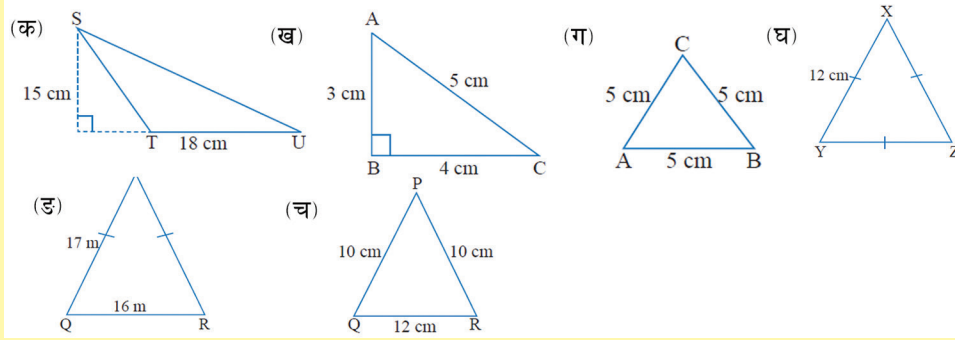


३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : त्रिभुज र चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) तल दिइएका नापका आधारमा दिइएका त्रिभुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् :



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई पहिलो पृष्ठ पढिसकेपछि केही समस्या छन् वा छैनन्, सोध्नुहोस् । छन् भने ती समस्यामा छलफल गराई समाधान गर्नुहोस् । त्रिभुजका विभिन्न प्रकारबारेमा बताउन लगाउनुहोस् । विभिन्न प्रकारका त्रिभुजमा तिनीहरूको क्षेत्रफल पत्ता लगाउन कुन कुन सूत्रको प्रयोग भएको हुन्छ ? सोध्नुहोस् र लेखन लगाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण आवश्यक भएमा दिनुहोस् । तल दिइएको प्रश्नमा छलफल गराई समाधान गर्न लगाउनुहोस् आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् :

सँगैको त्रिभुजको क्षेत्रफल $16\sqrt{3} \text{ cm}^2$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

एक जना विद्यार्थीले गरेको समाधान यस प्रकार छ ।

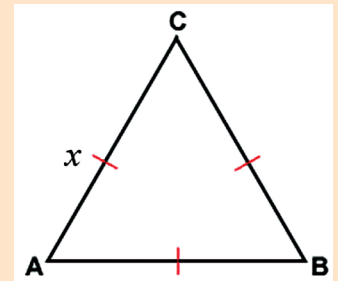
$$\text{त्रिभुज ABC को क्षेत्रफल (A)} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

$$\text{अथवा, } 16\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

$$\text{अथवा, } (16\sqrt{3} \times 4) / \sqrt{3} = x^2$$

$$\text{अथवा, } 64 = x^2$$

अथवा, $x = 8 \text{ cm}$ हुन्छ । यस्तैगरी समकोण त्रिभुज र समद्विबाहु त्रिभुजसँग सम्बन्धित समस्या दिनुहोस् र समाधान गर्न सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं ८६ देखि १०२ सम्म राखिएका त्रिभुजसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



चतुर्भुजको क्षेत्रफल निकाल्न जानिराखौं ।

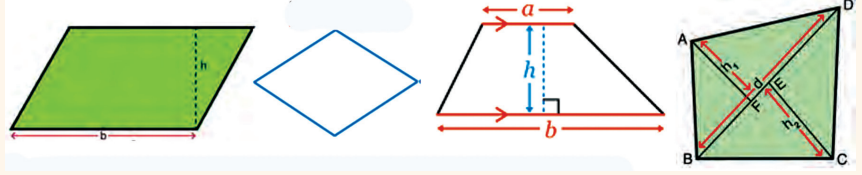
कार्ड नं. ३५
तह ३



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

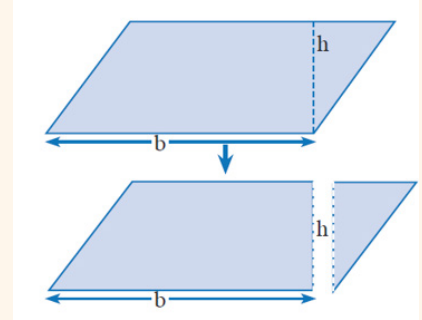
सँगैको चित्रमा विभिन्न प्रकारका चतुर्भुजहरू देखाइएको छ । सबै प्रकारका चतुर्भुजमा चार ओटा भुजाहरू हुन्छन् । के सबै प्रकारका चतुर्भुजमा सम्मुख भुजाहरू समानान्तर हुन्छन् ? कुन कुनमा समानान्तर हुन्छन् कुनमा हुँदैनन् ? अनि तिनीहरूको क्षेत्रफल कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? फरक फरक चतुर्भुजहरूको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने सूत्रहरू हुन्छन् वा हुँदैनन् ? ती सूत्रहरू कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ, साथीहरूसँग छलफल गरी एउटा निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।



- (क) एउटा समानान्तर चतुर्भुजको आधारको लम्बाइ 20 cm र उचाइ 5 cm छ भने सो समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ख) एउटा समलम्ब चतुर्भुजको दुई सम्मुख समानान्तर रेखाहरूको लम्बाई 10 cm र 8 cm छन् । जसको उचाइ 5 cm भए सो समलम्ब चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथी बिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । समानान्तर चतुर्भुज र समबाहु चतुर्भुजका सम्मुख भुजाहरू समानान्तर हुन्छन् । त्यसैगरी समलम्ब चतुर्भुजका एक जोडी सम्मुख भुजाहरू मात्र समानान्तर हुन्छन् । चतुर्भुजमा कुनै पनि सम्मुख भुजाहरू पनि समानान्तर हुँदैनन् । अब विभिन्न चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने क्रियाकलाप गरौं ।



समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने क्रियाकलाप: कार्डबोर्डको प्रयोग

गरेर चित्रमा देखाए जस्तै आधार b र उचाइ h भएको एउटा समानान्तर चतुर्भुज बनाउनुहोस् । चित्रमा देखाए भैं तल दायाँपट्टिको शीर्षबिन्दुबाट लम्ब हुने गरी कार्डबोर्डलाई पट्याउनुहोस् र पट्याइएको भागलाई काट्नुहोस् । अब, काटेको भाग (त्रिभुज) लाई बायाँपट्टि ल्याई चित्रमा जस्तै जोड्नुहोस् । अब, यो कस्तो आकृतिको बन्छ ?

यहाँ, आयतको लम्बाइ b र चौडाइ h छ । त्यसैले आयतको क्षेत्रफल = लम्बाइ × चौडाइ = $b \times h$ हुन्छ ।

यहाँ, आयतको क्षेत्रफल = समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल छ ।

∴ समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल = आयतको क्षेत्रफल = $b \times h$

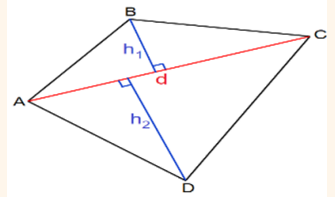
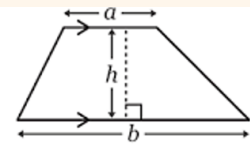
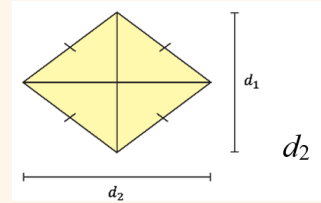
अतः समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल (A) = $b \times h$ हुन्छ ।

समबाहु चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने क्रियाकलाप: (A) = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

समलम्ब चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने क्रियाकलाप: (A) = $\frac{1}{2} \times h (a + b)$

चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने क्रियाकलाप: (A) = $\frac{1}{2} \times d \times (h_1 + h_2)$

सहजकर्ताको सहयोगमा समबाहु चतुर्भुजको क्षेत्रफल, समलम्ब चतुर्भुजको क्षेत्रफल, चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने सूत्रहरू कसरी भयो छलफल गर्नुहोस् र थाहा पाउनुहोस् । माथि (क) र (ख) मा सोधिएका प्रश्नहरूको समाधान गर्नुहोस् । के उत्तर निकाल्नुभयो ? अरू साथीहरूसँग फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । पाना आ आफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (क) समानान्तर चतुर्भुजको आधारको लम्बाइ 12 cm र उचाइ ८ से.मि. भए सो चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ख) समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल १५० वर्ग से.मि. छ र यसको आधारको लम्बाइ १० से.मि. छ भने उचाइ कति हुन्छ ?
- (ग) समलम्ब चतुर्भुजका समानान्तर भुजाहरू १० से.मि. र ६ से.मि. छन् र उचाइ ५ से.मि. छ भने सो समलम्ब चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (घ) समलम्ब चतुर्भुजको क्षेत्रफल ८० वर्ग से.मि. छ । यसको समानान्तर भुजाहरू 12 cm र ८ से.मि. छन् भने उचाइ कति हुन्छ ?
- (ङ) समबाहु चतुर्भुजका विकर्णहरू १० से.मि. र ८ से.मि. छन् । यसको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (च) समबाहु चतुर्भुजको क्षेत्रफल ९६ वर्ग से.मि. छ र एउटा विकर्ण 12 cm छ भने अर्को विकर्ण कति हुन्छ ?
- (छ) चतुर्भुजलाई दुई त्रिभुजमा विभाजन गर्दा, एउटा त्रिभुजको क्षेत्रफल ३० वर्ग से.मि. र अर्कोको ४० वर्ग से.मि. छ भने सो चतुर्भुजको क्षेत्रफल कति हुन्छ ?
- (ज) चतुर्भुजको विकर्ण १० से.मि. छ । यसले बनाएका दुई त्रिभुजका उचाइहरू क्रमशः ६ से.मि. र ८ से.मि. छन् । चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । समानान्तर चतुर्भुज भनेको कस्तो चतुर्भुज हो, लेख्न लगाउनुहोस् । समबाहु चतुर्भुज र समानान्तर चतुर्भुजमा के समान र के फरक हुन्छ भनी प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट छलफल गराउनुहोस् । त्यसै गरी समलम्ब चतुर्भुज र चतुर्भुज भन्नाले के बुझिन्छ, उल्लेख गर्न लगाउनुहोस् । यि चतुर्भुजहरूको क्षेत्रफल पत्ता लगाउन कुन कुन सूत्रहरूको प्रयोग गरीन्छ, ती सूत्रहरू लेख्न लगाउनुहोस् ।

माथि सिक्नुपर्ने विषयवस्तुमा सोधिएका प्रश्न

- (क) एउटा समानान्तर चतुर्भुजको आधारको लम्बाइ 20 cm र उचाइ 5 cm छ भने सो समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
- (ख) एउटा समलम्ब चतुर्भुजको दुई सम्मुख समानान्तर रेखाहरूको लम्बाई 10 cm र 8 cm छन् । जसको उचाइ 5 cm भए सो समलम्ब चतुर्भुजको क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् । समाधान गर्न सके वा सकेनन् जानकारी लिइ सोही अनुसार गर्नुहोस् ।

सिकाई सामाग्री भाग २ को पेज नं ८६ देखि १०२ सम्म यससँग सम्बन्धित भएका कार्यकलाप र उदाहरणहरूको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाइ पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखे को ठिक छ वा छैन अवलोकन गर्नुहोस् । मिलेको नभए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकता अनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



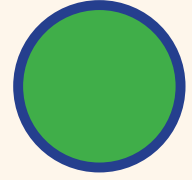
वृत्तको क्षेत्रफल जानिराखौं ।

कार्ड नं. 36
तह 33
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

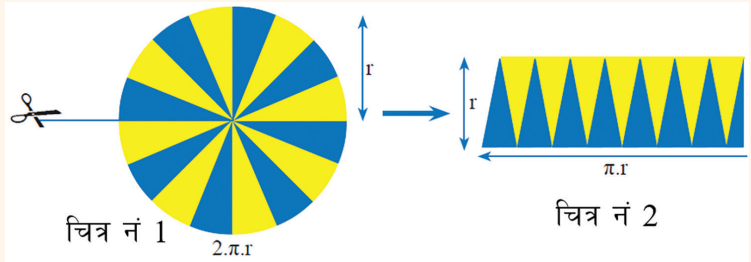
सँगैको सँगैको चित्रमा एउटा खेल मैदान देखाइएको छ । जुन वृत्त आकारमा छ । यसको व्यास कति हुन्छ होला ? अर्धव्यास कति हुन्छ होला ? क्षेत्रफल कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? के क्षेत्रफल पत्ता लगाउने कुनै त्यस्तो सूत्र हुन्छ ? त्यो सूत्र कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ, साथीहरूसँग छलफल गरी एउटा निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । यदि दिइएको खेल मैदानको व्यास 56 m छ भने तल दिइएका प्रश्नको समाधान खोज्नुहोस् :

- (क) सो खेल मैदानको अर्धव्यास कति हुन्छ, कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ?
 (ख) खेल मैदानको परिमिति पत्ता लगाउनुहोस् ।
 (ग) सो वृत्ताकार खेल मैदानको क्षेत्रफल कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । एउटा निश्चित अर्धव्यास भएको एउटा वृत्त बनाउनुहोस् । उक्त वृत्तलाई चित्र नं. (1) मा देखाए जस्तै पट्याएर सकेसम्म क्षेत्रकहरू सानो



हुने गरी बराबर भागमा बाँड्नुहोस् । ठुलो वृत्त भएमा 32, 64, भागमा पनि विभाजन गर्न सकिन्छ । अब प्रत्येक भागलाई चित्रमा जस्तै दुई फरक रङ लगाउनुहोस् र प्रत्येक भागलाई चित्रमा काटे जस्तै कैंचीले काटेर छुट्याउनुहोस् । ती त्रिभुजाकार भागलाई चित्र नं. (2) मा जस्तै मिलाएर समानान्तर चतुर्भुज आकार बनाउनुहोस् । त्यसरी बनेको समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफलसँग उक्त वृत्तको क्षेत्रफल बराबर हुन्छ । अब वृत्तको अर्धव्यास च भएकाले परिधि $2\pi r$ हुन्छ ।

तसर्थ समानान्तर चतुर्भुजको उचाइ (h) = r हुन्छ ।

समानान्तर चतुर्भुजको आधार (b) = $\frac{1}{2} \times 2\pi r = \pi r$

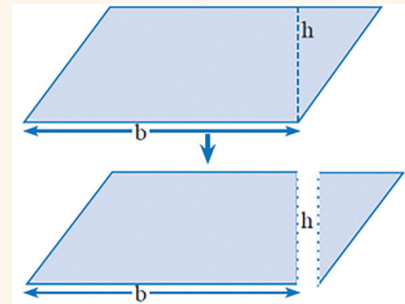
∴ समानान्तर चतुर्भुजको क्षेत्रफल (A) = b × h = $\pi r \times r = \pi r^2$ अतः वृत्तको क्षेत्रफल = πr^2 हुन्छ ।

दिइएको प्रश्नअनुसार, खेल मैदानको व्यास (d) = 56 m छ, अतः

(क) अर्धव्यास (r) = $\frac{d}{2} = \frac{56m}{2} = 28 m$

(ख) खेल मैदानको परिमिति (P) = $2\pi r = 2 \times \frac{22}{7} \times 28 m = 176 cm$

(ग) वृत्ताकार खेल मैदानको क्षेत्रफल (A) = $\pi r^2 = \frac{22}{7} \times (28)^2 m^2 = 2464 m^2$ हुन्छ । साथी र तपाईंले भरेको तालिकामा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : क्षेत्रमिति (Mensuration)

४. सिकाइ उपलब्धि : वृत्तको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने सूत्र स्थापित गरी प्रयोग गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (क) एउटा वृत्ताकार बगैँचाको अर्धव्यास 21 m छ। उक्त बगैँचाले कति क्षेत्रफल ओगटेको रहेछ ? $= \left(\pi \frac{22}{7} \right)$
- (ख) एउटा बाख्रालाई 7 ft लामो डोरीले किला ठोकेर घाँसे चउरमा बाँधिएको छ। उक्त बाख्राले बढीमा कति क्षेत्रफलको घाँस खान सक्छ ? $\left(\pi = \frac{22}{7} \right)$
- (ग) एउटा बेलनाकार थर्मसको आधारको व्यास 14 cm भए उक्त थर्मसको आधारको क्षेत्रफल कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस्। $(\pi = 3.14)$
- (घ) मनिषले 3.5 cm अर्धव्यास भएको एउटा वृत्त खिचे। त्यसै गरी मानुसी पनि 7 cm अर्धव्यास भएको अर्को वृत्त खिचिन्। के मानुषीले खिचेको वृत्तको क्षेत्रफल मनिषले खिचेको वृत्तभन्दा दुई गुणा छ ? $(\pi = 3.14)$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। अर्धव्यास र व्यास जस्ता शब्दको अर्थसहित परिभाषा लेख्न लगाउनुहोस्। वृत्तको केन्द्र बिन्दुदेखि परिधिसम्मको दुरीलाई अर्धव्यास भनिन्छ। वृत्तको केन्द्र बिन्दु हुँदै परिधिका दुई बिन्दु जोड्ने रेखालाई व्यास भनिन्छ।

हेरेक विद्यार्थीलाई डोरी वा कम्पास दिनुहोस्। विभिन्न अर्धव्यास (3 cm, 5 cm, र 7cm) का वृत्त बनाउन लगाउनुहोस्। अर्धव्यास, व्यास र परिधि नापेर तल दिइए जस्तै तालिका बनाई र भर्न लगाउनुहोस् :

अर्धव्यास (r)	व्यास (d)	परिधि (C)
.....

चित्रमा देखाइए जस्तै 3-4 ओटा फरक आकारका वृत्त चित्र टाँस्नुहोस् :



सिकारूको समूहलाई अनुमान लगाउन दिनुहोस् सबैभन्दा ठुलो वृत्त कुन हो र त्यसको क्षेत्रफल कति हुन्छ ? त्यसपछि अर्धव्यास (radius) नापेर वास्तविक क्षेत्रफल (area) निकालेर तुलना गर्न सिकाउनुहोस्।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १०३ देखि ११४ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस्। तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस्। लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस्। उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस्। नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।



M



घाताङ्कको अवधारणा विकास गरौं ।

कार्ड नं. ३७

तह ३



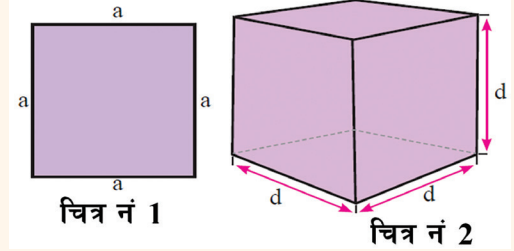
२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दिइएको चित्र नं १ मा वर्गाकार कार्डबोर्ड र चित्र नं २ मा घनाकार वस्तु दिइएको छ । वर्गाकार कार्डबोर्डको लम्बाइ a र घनाकार वस्तुको लम्बाइ d दिइएको छ । यस आधारमा तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर के हुन सक्छ ?

- (क) वर्गाकार कार्डबोर्डको क्षेत्रफल कति हुन्छ, र कसरी निकालिन्छ ?
 (ख) घनाकार वस्तुको आयतन कति हुन्छ ? कसरी निकालिन्छ ? माथि सोधिएका प्रश्नको उत्तरसँगै घाताङ्कको अवधारणाको विकास गरौं ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

माथि उल्लेख भएको कार्डबोर्डको क्षेत्रफल पत्ता लगाउन लम्बाइ र चौडाइ गुणन गर्नुपर्छ । अतः कार्डबोर्डको क्षेत्रफल = $a \times a = a^2$ हुन्छ । जहाँ a लाई आधार (base) र २ लाई घाताङ्क (Index) भनिन्छ । त्यसै गरी घनाकार वस्तुको आयतन = $d \times d \times d = d^3$ हुन्छ । जहाँ d आधार (base) हो भने ३ घाताङ्क (Index) हो ।

एउटै सङ्ख्या वा चललाई सोही सङ्ख्या वा चलले दुई वा सोभन्दा बढी पटक गुणन गर्दा उक्त गुणनलाई छोटकरीमा लेख्ने घाताङ्कको प्रयोग गरिन्छ । त्यसै गरी a लाई n पटकसम्म गुणन गरेमा, $a \times a \times a \times \dots$ (n पटक) = a^n हुन्छ

कार्यकलाप : १ कापीमा (क) 2×2 (ख) $2 \times 2 \times 2$ (ग) $2 \times 2 \times 2 \times 2$ लेख्नुहोस् । एक आपसमा छलफल गर्नुहोस् र भन्नुहोस्: (क), (ख) र (ग) मा कति पटक २ लाई गुणन गरिएको छ ? त्यसपछि लेख्नुहोस् ।

(क) $2 \times 2 = 2^2$ (ख) $2 \times 2 \times 2 = \dots\dots$ (ग) $2 \times 2 \times 2 \times 2 = \dots\dots$

यसरी घाताङ्क भनेको कति पटक सो सङ्ख्या गुणन गरिएको छ भन्ने धारणाबाट विकास भएको हुन्छ ।

कार्यकलाप : २ एउटै सङ्ख्यालाई लगातार गुणन गर्ने ढाँचा दिइएको छ । खाली भएको ठाउँमा भर्नुहोस् :

लगातार गुणन क्रिया	पढ्ने तरिका
5×5	5^2 (५ को घाताङ्क २)
$5 \times 5 \times 5$	$\dots\dots$ ($\dots\dots$)
$5 \times 5 \times 5 \times 5$	$\dots\dots$ ($\dots\dots$)
$5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$	$\dots\dots$ ($\dots\dots$)
$a \times a \times a \times a$ “ल ओटा	a^n (a को घाताङ्क n)

साथी र तपाईँले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गनुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । समाधान नमिले फेरि गर्नुहोस् र ठिक भएपछि मात्र आफूले समाधान गरेको पाना आ आफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीज गणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : घाताङ्कको अवधारणा विकास गरी घाताङ्कको सामान्य समस्या सरल गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) दिइएको गुणनखण्डलाई घाताङ्कका रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् :

(अ) $b \times b \times b \times b$

(आ) $(-5a) \times (-5a) \times (-5a) \times (-5a) \times (-5a)$

(इ) $y \times y \times y \times y \times y \times y \times y \times y \times y \times y \times y$

(ई) $\left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{5}\right)$

(२) तलका प्रत्येक घातलाई लगातार गुणन क्रियामा व्यक्त गर्नुहोस् :

(अ) $(m)^{10}$

(आ) $(-2a)^5$

(इ) $(5a)^5$

(ई) $\left(\frac{2}{3}\right)^6$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा वर्गाकार कार्डबोर्डको क्षेत्रफल र घनाकार वस्तुको क्षेत्रफल कसरी निकालिन्छ, जानकारी दिनुहोस् । क्षेत्रफल निकाल्ने सूत्र कसरी विकास गरिएको हुन्छ, उनीहरूलाई छलफल गराई लेखन लगाउनुहोस् । केही प्रश्न लिनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

घाताङ्कको नियम प्रयोग गरी तलका प्रश्नको समाधान गर्नुहोस् :

(क) $3^4 \times 3^3$

(ख) $x^3 \times x^5$

(ग) $ab^4 \times b^3$

(घ) $(a^4 b) \times (ab^3)$

(ङ) $3x^4 \times 2x^3$

(च) $(-2x^4) \times (3x^3)$

(छ) $(ab) \times (a^3 b^3) \times (a^2 b)$

सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १३३ देखि १३८ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले घाताङ्कको विस्तृत अध्ययन गर्न सिकाइ सामग्री भाग १ र भाग २ प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् । सिकारुको सिकाइ सुधार गर्न आवश्यक भएमा थप कार्यकलाप गराउनुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M

घाताङ्कका नियम प्रयोग गरी
सरलीकरणकार्ड नं. ३८
तह ३३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

तल समस्या दिइएको छ । उक्त प्रश्नमा सूक्ष्म अध्ययन गर्नुहोस् र घाताङ्कका नियम लेख्नुहोस् । कुन कुन नियम प्रयोग गरी तल सोधिएका प्रश्न समाधान गर्न सकिन्छ, छलफल गर्नुहोस् :

- (१) सरल गर्नुहोस् : $(x + y)^7 \times (x + y)^{-3}$
 (२) सरल गर्नुहोस् : $(x^{a-b})^{a+b} \times (x^{b-c})^{b+c} \times (x^{c-a})^{c+a}$
 (३) यदि $a = 2, b = 3, c = 1, m = 4$ र $n = 5$ भए मान पत्ता लगाउनुहोस् :

(क) $\frac{a^m \times b^n \times c^n}{m^a \times n^b \times (b^a)^c}$ (ख) $\frac{a + b + c^{m+n}}{m + n^{a+b+c}}$

उक्त कुन कुन नियम प्रयोग गरी माथि दिइएका प्रश्नको समाधान गर्न सकिन्छ होला ? छलफल गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको प्रश्नको अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ समाधान गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । सक्नुभएन भने साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

घाताङ्कका नियम यसप्रकार छन् :

(क) एउटै आधार भएका घातको गुणन गर्दा आधार उही रहन्छ भने घाताङ्कहरू जोडिन्छ । जस्तै: $a^m \times a^n = a^{m+n}$
 (ख) एउटै आधार भएका घातको भाग गर्दा आधार उही रहन्छ र अंशको घाताङ्कबाट हरको घाताङ्क घटाइन्छ । जस्तै: $a^m \div a^n = a^{m-n}$

(ग) यदि अंशमा आधारको घाताङ्क ऋणात्मक छ भने हरमा उही आधारमा घाताङ्क धनात्मकमा लेखिन्छ । जस्तै: $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ हुन्छ । यसै गरी हरमा आधारको घाताङ्क ऋणात्मक छ भने, अंशमा उही आधारमा घाताङ्क धनात्मकमा लेख्नुपर्छ, जस्तै $\frac{1}{a^{-m}} = a^m$ हुन्छ ।

(घ) शून्यबाहेक कुनै पनि सङ्ख्याको घाताङ्क शून्य छ भने त्यसको मान 1 हुन्छ । जस्तै: शून्य घाताङ्क $a^0 = 1$

कार्यकलाप : 1 $(x + y)^7 \times (x + y)^{-3} = (x + y)^{7-3} = (x + y)^4$ यस प्रश्नमा एउटै आधार $(x + y)$ छ । त्यसैले घाताङ्कको नियमअनुसार एउटा मात्र आधार लेखेर घातहरू जोडिएको छ ।

कार्यकलाप : 2 $(x^{a-b})^{a+b} \times (x^{b-c})^{b+c} \times (x^{c-a})^{c+a} = x^{a^2-b^2+b^2-c^2+c^2-a^2} = x^0 = 1$

कार्यकलाप : 3 यदि $a = 2, b = 3, c = 1, m = 4$ र $n = 5$ भए

(क) $\frac{a^m \times b^n \times c^n}{m^a \times n^b \times (b^a)^c} = \frac{2^4 \times 3^5 \times 1^5}{4^2 \times 5^3 \times (3^2)^1} = \frac{2^4 \times 3^5 \times 1^5}{4^2 \times 5^3 \times (3^2)^1} = \frac{2^4 \times 3^{5-2}}{(2^2)^2 \times 5^3} = \frac{2^{4-4} \times 3^{5-2}}{125} = \frac{27}{125}$

कार्यकलाप : 4 $\frac{(a + b + c)^m}{(m + n)^{a+b+c}} = \frac{(2 + 3 + 1)^4}{(4 + 5)^{2+3+1}} = \frac{(6)^4}{(9)^6} = \frac{(2 \times 3)^4}{(3 \times 3)^6} = \frac{2^4 \times 3^4}{3^6 \times 3^6} = \frac{2^4}{4^8} = \left(\frac{2}{9}\right)^4$

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । समाधान नमिले फेरि गर्नुहोस् र ठिक भएपछि मात्र आफूले समाधान गरेको काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीज गणित (Algebra)
४. सिकाइ उपलब्धि : घाताङ्कका नियम प्रयोग गरी सरलीकरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) घाताङ्कका नियम प्रयोग गरी सरल गर्नुहोस् :

(क) $(3a)^0$ (ख) $(2b)^3$ (ग) $(-3x)^4$ (घ) $(-4ab^2)^3$ (ङ) $(3a^3b^2)^2$
(च) $(x^2 y^2)^2$ (छ) $\frac{(3xy)^2}{3xy}$ (ज) $\frac{b^{4n-2}}{b^{2(2n-1)}}$

(२) प्रमाणित गर्नुहोस् :

$$\frac{x^{m+n+2} \times x^{m+n+2}}{x^{2(m+n+1)}} = x^2$$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा घाताङ्कका नियमहरू सोध्नुहोस् र तिनीहरूलाई आफ्नो खाली कागजमा लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई बारम्बार सोध्नुहोस् । तल सोधिएका प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् । पहिलो प्रश्न सेतोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा घाताङ्कका नियमहरू सम्झाउँदै उनीहरूलाई प्रश्न सोध्दै समाधान गर्नुहोस् । बाँकी प्रश्न उनीहरूलाई समाधान गर्न दिनुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं ११७ देखि १२२ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले घाताङ्कको विस्तृत अध्ययन गर्न सिकाइ सामग्री भाग १ र भाग दुई प्रयोग गर्न लगाउनुहोस् । सिकारूको सिकाइ सुधार गर्न आवश्यक भएमा थप कार्यकलाप गराउनुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



बीजीय अभिव्यञ्जकको जोड र घटाउ

कार्ड नं. ३९
तह ३३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (क) रूपासँग x ओटा गुच्चा थिए। उनलाई रूपकले ३ ओटा गुच्चा दिएछन् भने रूपासँग कतिओटा गुच्चा भए होलान् ?
- (ख) दिपेशसँग भएका x ओटा सिसाकलममध्ये ७ ओटा सिसाकलम उनका भाइलाई दिएछन् भने दिपेशसँग कति सिसाकलम बाँकी रहेछन् ?
- (ग) प्रश्न (क) र प्रश्न (ख) बाट बन्ने दुई अभिव्यञ्जकको योगफल कति हुन्छ होला ? त्यसै गरी (क) बाट बनेको अभिव्यञ्जकबाट (ख) को अभिव्यञ्जक घटाउनुहोस्। आउने परिणाममा छलफल गर्नुहोस्।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

अभिव्यञ्जक बनाउने कार्यकलाप : (क) सिकारुलाई समूहमा बसेर काम गर्न लगाउनुहोस्। एउटा कार्डमा x ओटा गुच्चा लेख्नुहोस्। ३ ओटा गुच्चा लेखेको अर्को कार्ड राख्नुहोस्। अब दुबैलाई जोड्दा बन्ने अभिव्यञ्जक $x + 3$ हुन्छ।

(ख) माथिको प्रश्न (ख) अनुसार x ओटा सिसाकलममध्ये ७ ओटा सिसाकलम अरू कसैलाई दिएपछि अब बाँकी सिसाकलम कतिओटा हुन्छन् भन्दा बन्ने अभिव्यञ्जक $x - 7$ हुन्छ।

अभिव्यञ्जकको योगफल निकाल्ने कार्यकलाप : पहिलो अभिव्यञ्जक = $x + 3$ र दोस्रो अभिव्यञ्जक = $x - 7$
पहिलो अभिव्यञ्जक + दोस्रो अभिव्यञ्जक = $(x + 3) + (x - 7)$

मिल्दो पदअनुसार मिलाएर राख्ने र चिह्नअनुसार जोड्ने वा घटाउने = $(x + x) + (3 - 7) = 2x - 4$ हुन्छ। अतः पहिलो अभिव्यञ्जक $x + 3$ र दोस्रो अभिव्यञ्जक $x - 7$ को योगफल $2x - 4$ हुन्छ।

अभिव्यञ्जकको घटाउ गर्ने कार्यकलाप : पहिलो अभिव्यञ्जकबाट दोस्रो अभिव्यञ्जक घटाउँदा,

$$(x + 3) - (x - 7) = x + 3 - x + 7 = (x - x) + (3 + 7) = 10$$

दोस्रो अभिव्यञ्जकबाट पहिलो अभिव्यञ्जक घटाउँदा आउने नतिजा देखाउनुहोस्।

$$(x - 7) - (x + 3) = (\dots) - 7 - 3 = \dots$$

कार्यकलाप : प्रत्येक सिकारुको समूहलाई विभिन्न बीजीय पद भएका कार्डहरू दिने

जस्तै: $3x$ पद भएको कार्ड, $5x$ पद भएको कार्ड, $-2x$ पद भएको कार्ड, $4y$ पद भएको कार्ड, $-6y$ पद भएको कार्ड, 7 पद भएको कार्ड, -3 पद भएको कार्ड

मिल्दो पद छुट्याउने: सिकारुलाई कार्डहरूलाई मिल्दो पदअनुसार समूहमा राख्न लगाउने। जस्तै: x भएका पद, y भएका पद र सङ्ख्या मात्र भएका पद अनि उस्तै पदहरूको जोड घटाउ गराउने

जोड र घटाउ गराउने : प्रत्येक समूहले आफ्नो समूहका पदहरू जोडेर वा घटाएर उत्तर निकाल्ने।

उदाहरण: एउटा समूहले गरेको प्रस्तुति यसप्रकार छ : $3x + 5x - 2x = 6x$

$$4y - 6y = -2y \quad \text{र} \quad 7 - 3 = 4$$

यसै गरी अर्को सिकारु समूहले के गरेको छ, बोर्डमा समाधान प्रस्तुत गर्ने। अरू समूहले पनि आफ्नो समाधान के र कसरी गरिएको छ, सोको प्रस्तुति गर्ने। सहजकर्ताले आवश्यक सुधार र व्याख्या गर्ने। सजातीय वस्तुलाई मात्र जोड्न र घटाउन सकिन्छ। सजातीय वस्तुको जोड अथवा घटाउ गर्दा ती वस्तुको सङ्ख्यालाई मात्र जोड्ने र घटाउने गरिन्छ। साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीज गणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : बीजीय अभिव्यञ्जकको जोड र घटाउ गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन


(१) घाताङ्कका नियम प्रयोग गरी सरल गर्नुहोस् :

(क) $3a$ र $7a$ (ख) $2b$ र $6b$ (ग) $2xy$ र $5xy$ (घ) $6a^2$ र $8a^2$ (ङ) $5x^2y$ र $3x^2y$

(च) a , $2a$ र $3a$ (छ) $2x^2$, $5x^2$ र $7x^2$ (ज) $4a^3b$, $6a^3b$ र $9ab^3$

(ट) $(2a + 3)$ र $(3a + 5)$

(ठ) $(3x^2 + 4x + 5)$ र $(5x^2 + 6x + 7)$

(ड) 

(२) फरक निकाल्नुहोस् :

(क) $(3x + 4y)$ बाट $(2x + 2y)$ (ख) $(6a + 4b)$ बाट $(a + b)$ (ग) $(6x + 7y + 8z)$ बाट $(2x + 3y + 4z)$

(घ) $(4a - 3b + 5c)$ बाट $(2a + b - 3c)$ (ङ) $(7a - 5b - 7c)$ बाट $(a - 2b - 3c)$

(च) $(2x^2 - xy + y^2)$ बाट $(x^2 - xy + 2y^2)$

(३) सरल गर्नुहोस् :

(क) $(4a + 6a - 9a)$

(ख) $5x - 6x + 3x$

(ग) $6m^2 + 3m^2 - 9m^2$

(घ) $(x^2 + xy + y^2) - (x^2 - xy + y^2)$ (ङ) $(5x^2 + xy + y^2) + (3x^2 + 2xy + 4y^2)$

(च) $(2a - 3b + 7c) - (2a + 3b + 7c)$ (छ) $(a + 2b + 3c) - (3a + 4b + 5c)$

(ज) $(6x^3 - 2x^2y - y^3) + (4x^3 + x^2y + 3y^3)$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सजातीय पदहरू र विजातीय पदहरू भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र तिनीहरूलाई आफ्नो खाली कागजमा लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई उठाएर भन्न लगाउनुहोस् । बारम्बार सोध्नुहोस् । अनि के अभिव्यञ्जकका सबै पद जोड्न मिल्छ ? के अभिव्यञ्जकका सबै पद घटाउन मिल्छ वा मिल्दैन ? मिल्छ भने कस्ता पदहरू जोड्न वा घटाउन मिल्छ ? मिल्दैन भने कस्ता पद जोड्न वा घटाउन मिल्दैन ? प्रस्ट पार्नुहोस् । सहजकर्ताले बोर्डमा केही उदाहरण लेख्नुहोस् । जस्तै: $3x + 2x$, $5y - 3y$, $4a + 2b$ र सिकारुलाई सोध्नुहोस्, कुन पदहरू उस्तै छन् ? कुन फरक छन् ?

कार्ड मिलाउने खेल : सहजकर्ताले विभिन्न पद लेखिएका कार्ड तयार गर्छन्, जस्तै: $3x$, $5x$, $-2x$

$4y$, $-6y$ र $7a$, $3b$ सिकारुलाई साना समूहमा विभाजन हुन लगाई काम गराउनुहोस् । प्रत्येक समूहलाई कार्डहरू दिइन्छ र भनिन्छ समान पदहरू छुट्याउनुहोस् । एउटै चर भएका पद एउटै समूहमा राख्नुहोस् । x भएका पद, y भएका पद, a र b भएका पद अलग अलग राख्न लगाउनुहोस् ।

(Extension) विस्तार क्रियाकलाप सिकारुलाई यस्तो अभिव्यञ्जक दिनुहोस् : $2x + 3y - x + 5 - 2y + 4$

सिकारुले मिल्दा पद छुट्याएर सरलीकरण गर्न लगाउनुहोस् : $(2x - x) + (3y - 2y) + (5 + 4) = x + y + 9$

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १३९ देखि १४७ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



बीजीय अभिव्यञ्जकको गुणन र भाग

कार्ड नं.

80

तह 3



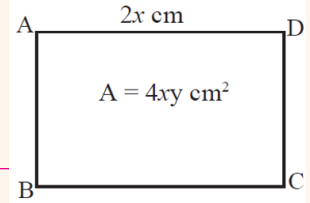
3

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

(क) सँगै दिइएको चित्रमा, ABCD एउटा आयत हो। जसको लम्बाइ लम्बाइ $3a$ cm र चौडाइ $2y$ cm छ। सो आयतलाई 6 भागमा विभाजन गरिएको छ। प्रत्येक भागको लम्बाइ कति र चौडाइ कति कति छन्? प्रत्येक भागको क्षेत्रफल कति कति हुन्छ? आयत ABCD को जम्मा क्षेत्रफल कति हुन्छ? लम्बाइ र चौडाइ अचल राशि भएको बेलामा सो आयतको क्षेत्रफल कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ? छलफल गर्नुहोस्।

(ख) क्षेत्रफल $4xy$ cm² र लम्बाइ $2x$ cm भएको आयताकार खेतको चौडाइ कति होला? छलफल गर्नुहोस्।



क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

(१) बीजीय अभिव्यञ्जकको गुणन कार्यकलाप : एउटा खाली कागज लिनुहोस् र लम्बाइ $3a$ cm र चौडाइ $2b$ cm भएको आयत बनाउनुहोस्। चित्रमा दिइएजस्तै गरी लम्बाइलाई प्रत्येक a cm र चौडाइलाई प्रत्येक b cm मा टुक्रा हुने गरी साना साना आयत बनाउनुहोस् र सानो तथा ठुलो आयतको क्षेत्रफल निकालेर साथीहरूसँग छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस्। प्राप्त निष्कर्षलाई कक्षाकोठामा प्रस्तुत गर्नुहोस्। आयत ABCD को क्षेत्रफल पत्ता लगाउने सूत्र $= l \times b = \dots\dots\dots$

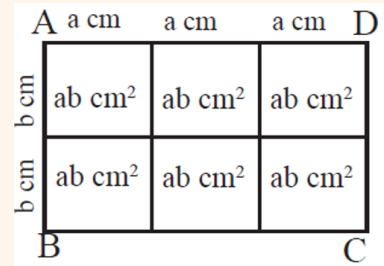
अब, आयत ABCD को क्षेत्रफल = 6 ओटा साना आयतको क्षेत्रफल

$$= (ab + ab + ab + ab + ab + ab) \text{ cm}^2 = 6ab \text{ cm}^2$$

फेरि, आयत ABCD को क्षेत्रफल = लम्बाइ \times चौडाइ

$$6ab \text{ cm}^2 = 3a \times 2b, \text{ तसर्थ, } 3a \times 2b = 6ab \text{ cm}^2$$

एकपदीय अभिव्यञ्जकहरूको गुणनमा माथिको पहिलो भाग $3a$ मा रहेको गुणाङ्क 3 ले $2b$ मा रहेको गुणाङ्क 2 लाई गुणन ($3 \times 2 = 6$) गरी चलहरूको गुणनफल ab सँग गुणन गरिन्छ।



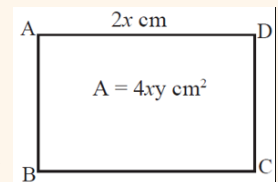
एकपदीय अभिव्यञ्जकहरूको गुणनमा गुणाङ्कहरूको गुणनफललाई चल राशिहरूको गुणनफलको अगाडि राख्ने गरिन्छ। यदि गुणाङ्कहरूको गुणनफल 1 भएमा यसलाई लेख्ने गरिँदैन, जस्तै : $3a, 1 \times b = b, a \times b = ab$ अर्को सिकारु समूहले के गरेको छ बोर्डमा समाधान प्रस्तुत गर्ने। अरू समूहले पनि आफ्नो समाधान के र कसरी गरिएको छ सो को प्रस्तुति गर्ने लम्बाइ $(a + b)$ cm र चौडाइ d cm भएको आयतको क्षेत्रफल कति हुन्छ, छलफल गर्नुहोस्। के यसको क्षेत्रफल $(a + b) \times d = (ad + bd)$ हुन्छ? द्विपदीय अभिव्यञ्जकलाई एकपदीय अभिव्यञ्जकले गुणन गर्दा एक पदीय अभिव्यञ्जकले द्विपदीय अभिव्यञ्जकको प्रत्येक पदलाई गुणन गर्दा आएको गुणनफललाई जोडेर राखिन्छ।

(२) बीजीय अभिव्यञ्जकको भाग कार्यकलाप : क्षेत्रफल $4xy$ cm² र लम्बाइ $2x$ cm भएको आयताकार खेतको चौडाइ कति होला? छलफल गर्नुहोस्।

आयत ABCD को क्षेत्रफल (A) = $4xy$ cm²

$$\text{अब, } A = l \times b \text{ or, } 4xy = 2x \times b \text{ or, } b = \frac{4xy}{2x} = 2y \text{ cm} \therefore b = 2y \text{ cm}$$

सहजकर्ताले आवश्यक सुधार र व्याख्या गर्नुहोस्। सजातीय वस्तुलाई मात्र जोड्न र घटाउन सकिन्छ। सजातीय वस्तुको जोड अथवा घटाउ गर्दा ती वस्तुको सङ्ख्यालाई मात्र जोड्ने र घटाउने गरिन्छ। साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीज गणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : बीजीय अभिव्यञ्जकको गुणन र भाग गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. गुणन गर्नुहोस् :

(क) $0 \times a$ (ख) $1 \times b$ (ग) $2a \times 9b$ (घ) $a \times b \times c$ (ङ) $8b \times 9c$

(च) $2p \times 3q \times 4r$ (छ) $2a \times 5a$ (ज) $4x \times 7x$

२. गुणन गर्नुहोस् :

(क) $a \times (b + c)$ (ख) $2x \times (3y + 4z)$ (ग) $2p \times (q + 3)$

(घ) $3l \times (2l + 3m)$ (ङ) $3a \times (5a + 7b)$ (च) $2x \times (3x + 4y)$ (छ) $5x \times (4x - 5y)$

३. भाग गर्नुहोस् :

(क) $(xy + xz) \div x$ (ख) $(x^2 - 2xy) \div x$ (ग) $(a^2bc + abc^2) \div abc$ (घ) $(5l^2m - 15lm^2) \div 5lm$

(ङ) $(14p^3q^2 + 49p^2q^3) \div 7p^2q^2$ (च) $(36ax^3y^3 - 18bx^2y^2) \div 9x^2y^2$

४. (क) एउटा आयतकार जग्गाको क्षेत्रफल $9x^2y^3$ वर्ग मिटर छ भने उक्त जग्गाको लम्बाइ र चौडाइ कति कति होला ?

(ख) एउटा आयतकार बगैँचाको क्षेत्रफल $32a^2b^2$ वर्ग मिटर छ भने उक्त बगैँचाको लम्बाइ र चौडाइ कति कति होला ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सजातीय पदहरू र विजातीय पदहरू भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र तिनीहरूलाई आफ्नो खाली कागजमा लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई उठाएर भन्न लगाउनुहोस् । बारम्बार सोध्नुहोस् । अनि के अभिव्यञ्जकका सबै पद गुणन गर्न मिल्छ ? के अभिव्यञ्जकका सबै पद भाग गर्न मिल्छ वा मिल्दैन ? मिल्छ भने कस्ता पद गुणन वा भाग गर्न मिल्छ ? मिल्दैन भने कस्ता पद गुणन वा भाग गर्न मिल्दैन ? प्रस्ट पार्नुहोस् । सहजकर्ता (तपाईं) ले बोर्डमा केही उदाहरण लेख्नुहोस् ।

एकपदीय अभिव्यञ्जकहरूको गुणन कार्यकलाप : लम्बाइ $(x + 2)$ र चौडाइ x छ भने क्षेत्रफल कति हुन्छ ? सिकारुलाई सोच्न लगाउनुहोस् । बोर्डमा एउटा आयत बनाउनुहोस् ।

लम्बाइलाई x र 2 मा छुट्याइन्छ । चौडाइलाई 3 राखिन्छ । अब क्षेत्रफल पत्ता लगाउन, पहिलो भाग $3 + x = 3x$

र दोस्रो भाग $3 \times 2 = 6$ हुन्छ । त्यसैले जम्मा क्षेत्रफल $3(x + 2) = 3x + 6$ हुन्छ ।

सिकारुलाई फेरि समूहमा विभाजन गर्नुहोस् । प्रत्येक समूहलाई प्रश्न दिनुहोस् ।

जस्तै: (क) $4(x + 3)$ (ख) $-2(y + 4)$ (ग) $7(a + 2)$

बहुपदीय गुणन कार्यकलाप खेल : सहजकर्ताले तल दिइए जस्तै उदाहरण दिनुहोस् ।

(क) $(x + 2)(x + 3)$ आयतलाई 4 भागमा विभाजन गर्न लगाउनुहोस् ।

$$(x + 2)(x + 3) = x(x + 3) + 2(x + 3)$$

$$= x \times x = x^2, 3 \times x = 3x, 2 \times x = 2x \text{ र } 2 \times 3 = 6 \text{ हुन्छ ।}$$

सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १४८ देखि १५५ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



बीजीय अभिव्यञ्जकको मान

कार्ड नं.

४१

तह ३

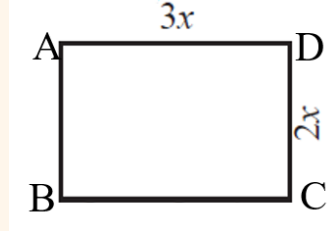


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

(१) दिइएको चित्रका आधारमा तलका प्रश्नको उत्तर पत्ता लगाउनुहोस् :

(क) आयत ABCD को क्षेत्रफल x को रूपमा कति होला ?(ख) उक्त आयतको परिमिति x को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।(ग) यदि $x = 7\text{cm}$ भए उक्त आयतको क्षेत्रफल र परिमिति कति कति होला ?(२) यदि $a = -2$, $b = 3$ र $c = 4$ भए तल दिइएका अभिव्यञ्जकको मान निकाल्नुहोस् :(क) $a + b$ (ख) $a - b + c$ (ग) $2a + 3b + 4c$ (घ) $5a - 3c + 7b$ (ङ) $3a \times 4b \times 5c$ (च) $6a^2 + 5b^2 - 7c^2$ (छ) $a^2 + 2abc + b^2$ (ज) $b^2 + 2bc - ac^2$

अभिव्यञ्जकहरूको मानमा छलफल गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(१) क्षेत्रफल पत्ता लगाउने कार्यकलाप : एउटा खाली कागज लिनुहोस् र लम्बाइ $3x\text{ cm}$ र चौडाइ $2x\text{ cm}$ भएको आयत बनाउनुहोस् । चित्रमा दिइएजस्तै गरी लम्बाइलाई प्रत्येक $3x\text{ cm}$ र चौडाइलाई प्रत्येक $2x\text{ cm}$ राख्नुहोस् ।

अनि आयतको क्षेत्रफल पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।

आयतको क्षेत्रफल $(A) = l \times b$ हुन्छ । अब दिइएको आयत ABCD को क्षेत्रफल $(A) = 3x \times 2x = \dots\dots\dots$

(२) परिमिति पत्ता लगाउने कार्यकलाप : परिमिति भन्नाले के जनाउँछ, लेख्नुहोस् । के आयतको परिमिति पनि सूत्र प्रयोग गरेर पत्ता लगाउन सकिन्छ त ? सकिन्छ भने सूत्र लेख्नुहोस् ।

आयतको परिमिति $(P) = \dots\dots\dots$ अब दिइएको आयतको परिमिति $(P) = 2(3x + 2x) = \dots\dots\dots$

(३) क्षेत्रफल र परिमितिको मान पत्ता लगाउने कार्यकलाप : हामीलाई थाहा छ, $x = 7\text{cm}$ दिइएको आयतको क्षेत्रफल $(A) = 3x \times 2x = 6x^2 = 6 \times (7)^2 = 6 \times 49 = 294\text{ cm}^2$ हुन्छ ।

त्यसै गरी परिमिति $(P) = 2(3x + 2x) = 10x = 10 \times 7 = 70\text{ cm}$ हुन्छ । साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् ।

४. दिइएका अभिव्यञ्जकको मान पत्ता लगाउने कार्यकलाप : यदि $a = -2$, $b = 3$ र $c = 4$ भए दिइएका अभिव्यञ्जकको मान कति कति होला ? के यहाँ अभिव्यञ्जकहरूको जोड, घटाउ, गुणन र भाग कुन कुन क्रिया हुन्छन् ? छलफल गर्नुहोस् ।

(क) $a + b = -2 + 3 = 1$ (ख) $a - b + c = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (ग) $2a + 3b + 4c = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (घ) $5a - 3c + 7b = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (ङ) $3a \times 4b \times 5c = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (च) $6a^2 + 5b^2 - 7c^2 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (छ) $a^2 + 2abc + b^2 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ (ज) $b^2 + 2bc - ac^2 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

सहजकर्ताले आवश्यक सुधार र व्याख्या गर्ने । सजातीय वस्तुलाई मात्र जोड्न र घटाउन सकिन्छ । सजातीय वस्तुको जोड अथवा घटाउ गर्दा ती वस्तुको सङ्ख्यालाई मात्र जोड्ने र घटाउने गरिन्छ । साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीज गणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : चलराशीका दिइएको मानका आधारमा बीजीय अभिव्यञ्जकको मान पत्ता लगाउन

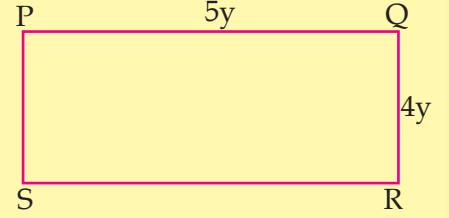
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) गुणन गर्नुहोस् :

(क) आयत PQRS को क्षेत्रफल y को रूपमा कति होला ?

(ख) उक्त आयतको परिमिति y को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ग) यदि $y = 10$ cm भए उक्त आयतको क्षेत्रफल र परिमिति कति कति होला ?



(२) यदि $m = 2$, $n = 3$ र $p = 4$ भए तल दिइएका अभिव्यञ्जकको मान निकाल्नुहोस् :

(क) $m - n$

(ख) $m - n - p$

(ग) $2m + 3n + 4p$

(घ) $6m - 2n + 3p$

(ङ) $3m \times 4n \times 5p$

(च) $6m^2 + 5n^2 - 7p^2$

(छ) $m^2 + 2mnp + n^2$

(ज) $n^2 + 2np - mp^2$

अभिव्यञ्जकहरूको मानमा छलफल गर्नुहोस्

(३) यदि $m = 1$, $n = 2$ र $p = 3$ भए तल दिइएका अभिव्यञ्जकको मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(क) $m \times (m + n)$

(ख) $2m \times (3n + 4p)$

(ग) $2p \times (m + 3)$

(घ) $n \times (p + 3m)$

(ङ) $3m \times (5n + 4p)$

(च) $5p \times (4m - 5n)$

(४) एउटा पूजा कोठाको भुइँको क्षेत्रफल $(15x^2 + 4xy - 4y^2) m^2$ छ । उक्त कोठाको चौडाइ $(5x - 2y) m$ भए,

(क) कोठाको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ख) यदि $x = 1$ र $y = 2$ भए कोठाको वास्तविक लम्बाइ, चौडाइ र क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा बीजीय अभिव्यञ्जकक भन्नाले के बुझ्नुहुन्छ भनी प्रश्न सोध्नुहोस् र तिनीहरूलाई आफ्नो खाली कागजमा लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई उठाएर भन्न लगाउनुहोस् । बारम्बार सोध्नुहोस् । अभिव्यञ्जकमा दिइएका चरका मान राखेर चिह्न (+, -, ×, ÷) अनुसार काम गर्न लगाउनुहोस् । सिकारुलाई अभिव्यञ्जक बनाउन लगाउनुहोस् । चरका मान पनि लिन लगाउनुहोस् र सरलीकरणपश्चात् मानहरू साथीहरू बिचमा मिले नमिलेको जाँच गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले अभिव्यञ्जकका उदाहरण बोर्डमा लेखिदिनुहोस् र चरका मान कुन लिने त्यो पनि लेखी सरलीकरण गर्न लगाउनुहोस् र तल दिइएका कार्यकलाप गराउनुहोस् :

(१) मान राखौँ मान निकालौँ खेल : सहजकर्ताले बोर्डमा केही बीजीय अभिव्यञ्जक दिनुहोस् । सिकारुलाई विभिन्न मान दिनुहोस् । उनीहरूलाई समूहमा छलफल गराई मान पत्ता लगाउन दिनुहोस् । जस्तै: एउटा अभिव्यञ्जक $2x + 3$ दिनुहोस् र जसमा $x = 4$ भए, $2x + 3 = 2 \times 4 + 3 = 8 + 3 = 11$

(२) कार्ड मिलाउने खेल : एक ठाउँमा बीजीय अभिव्यञ्जक लेखिएका कार्डहरू राख्नुहोस् र अर्को ठाउँमा मान राखी ती बीजीय अभिव्यञ्जकको उत्तर लेखिएका कार्ड राख्नुहोस् । सिकारुलाई काम गर्न लगाएर सही जोडी मिलाउन लगाउनुहोस् । जस्तै:

बीजीय अभिव्यञ्जक	मान	उत्तर
$x^2 + y^2$	$x = 2$ र $y = 3$	13 र 25 मा कुन अभिव्यञ्जकले दिने मान कुन हो छुट्टाउनुहोस् ।
$x^2 + 2xy + y^2$	$x = 2$ र $y = 3$	

सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १४८ देखि १५५ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईँ (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईँले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् :



M

 $(a \pm b)^2$ को सूत्र स्थापित र प्रयोग

कार्ड नं.

४२

तह ३



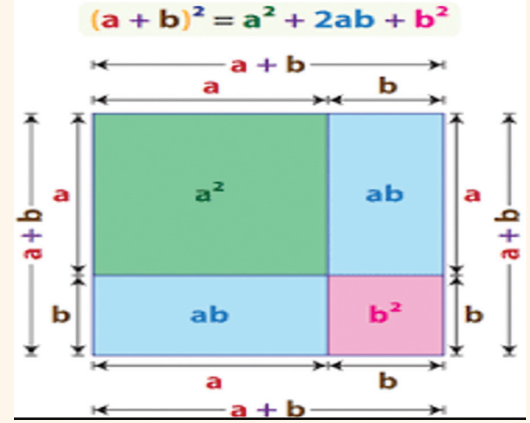
३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्र अध्ययन गर्नुहोस् । चित्रमा एउटा वर्ग छ जसको लम्बाइ $(a + b)$ छ । त्यसभित्र लम्बाइ a भएको वर्ग र लम्बाइ b भएको दुईओटा वर्ग छन् । त्यसै गरी क्षेत्रफल ab भएका दुई ओटा आयत छन् । अब छलफल गर्नुहोस् कि, $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ कसरी हुन्छ होला ?

यसको प्रयोग कहाँ कसरी गर्न सकिन्छ होला ? उदाहरणसहित प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



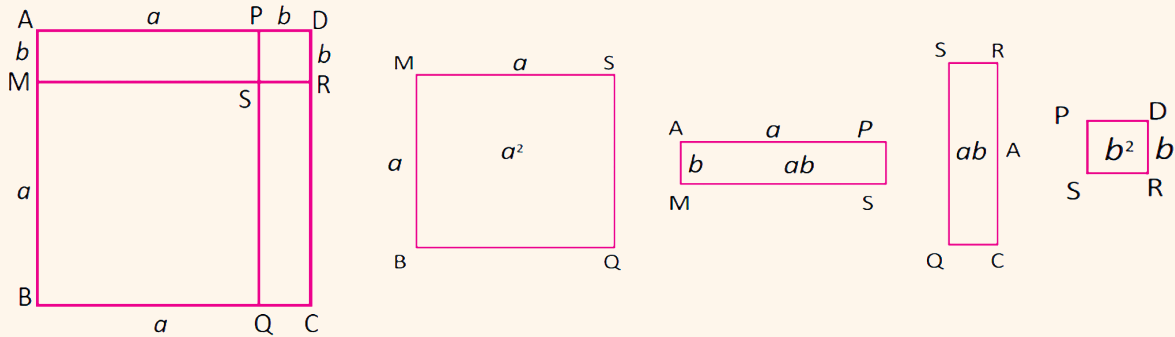
२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । $(a + b)^2$ भनेको दुईओटा $(a + b)$ को गुणनफल हो भनी तल दिइए जसरी गुणन गर्नुहोस् :

$$(a + b)^2 = a(a + b) + b(a + b)$$

$$= a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

पेपर काट्ने क्रियाकलाप : चित्रमा दिइएअनुसार चार्टपेपर वा साधारण पेजमा वर्ग ABCD खिच्नुहोस् । बिन्दु A बाट 'a' एकाइ AD मा, b एकाइ AB मा चिह्न लगाउनुहोस् । त्यसै गरी PD = SR = QC = b हुने गरी चिह्न लगाउनुहोस् । अब PQ र MR लाई कैंचीले काट्नुहोस् र प्रत्येक टुक्राको क्षेत्रफल निकाल्नुहोस् :



अब वर्गाकार कागजलाई काट्दा बनेका टुक्राको क्षेत्रफलको योग केसँग बराबर हुन्छ, साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् । अब वर्ग ABCD को क्षेत्रफल = वर्ग MBQS + आयत AMSP + आयत SRCQ + वर्ग PSRD

$$(a + b)^2 = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 .$$

मान राखेर पुष्टि गर्ने क्रियाकलाप : यदि $a = 2$, $b = 3$ भए $(a + b)^2 = (2 + 3)^2 = 25$ र $a^2 + 2ab + b^2 = 2^2 + 2 \times 2 \times 3 + 3^2 = 4 + 12 + 9 = 25$. यसै गरी a र b का अरू मानहरू पनि लिई जाँच्नुहोस् ।

सामूहिक छलफल क्रियाकलाप : समूहमा बसेर किन $2ab$ आउँछ ? एकअर्कालाई बुझाउने । समूह कार्यमा प्राप्त उत्तर साथीहरूलगायत सहजकर्तालाई सँगै राखेर सुनाउने ।

प्रयोगात्मक समस्या हल गर्ने क्रियाकलाप : $(5 \pm 7)^2$, $(x \pm 3)^2$, $(2a \pm b)^2$ जस्ता उदाहरण हल गर्ने । दैनिक जीवनमा आउने समस्या (जस्तै जमिनको क्षेत्रफल) मा सूत्र प्रयोग गर्ने । साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)
४. सिकाइ उपलब्धि : $(a \pm b)^2$ को सूत्र स्थापित गरी प्रयोग गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तलका अभिव्यञ्जकको सूत्र प्रयोग गरी, नगरी र ज्यामितिय चित्रबाट वर्ग निकाल्नुहोस् :
(क) $(x + 3)$ (ख) $(x - 1)$ (ग) $(a + 4)$ (घ) $(a - 5)$
२. तलका सङ्ख्याको सूत्र प्रयोग गरी वर्ग निकाल्नुहोस् :
(क) 98 (ख) 102 (ग) 999
३. तल दिइएका अभिव्यञ्जकको वर्ग निकाल्नुहोस् :
(क) $(3x^2 + 2)$ (ख) $(5x - 2y)$ (ग) $3x^2 - \frac{1}{3y}$ (घ) $\left(x^2 + \frac{1}{2x}\right)$
(ङ) $(x - y + z)$ (च) $(x^2 + y^2 + z^2)$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । घनको क्षेत्रफल र आयतनमा खास फरक के हो जानकारी दिनुहोस् । यसका सूत्र के के हुन्, उनीहरूलाई नै लेख्न लगाउनुहोस् ।

पूर्वज्ञान सक्रिय पार्ने : सिकारुलाई सोध्ने : यदि $(a + b) = 5$ हो भने $a = 2$ र $b = 3$ हुन्छ । यसलाई दुईपटक गुणा गर्नु भने के आउँछ होला भनी प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट बुझाउनुहोस् ।

बीजगणितीय विस्तार गराउने : बोर्डमा चरणबद्ध रूपमा लेख्ने: $(a + b)(a + b) = a(a+b) + b(a+b)$
 $= a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$

चित्र बनाएर बुझाउने : एउटा वर्ग बनाउने जसका छेउका भुजाहरू $(a + b)$ देखाउनुहोस् । त्यसलाई चार भागमा विभाजन गरेर a^2 , ab , ab र b^2 बनाएर देखाउनुहोस् । सिकारुलाई भिजुअल रूपमा बुझाईदिनुहोस् ।

समूहगत कार्य दिने : छात्र/छात्रालाई a र b को फरक फरक मान (जस्तै 1, 2, 3, 4 ...) दिई सूत्रबाट पुष्टि गर्न लगाउनुहोस् । समूहअनुसार आफ्नो नतिजा कक्षा अघि प्रस्तुत गर्ने

साना त्रुटिहरू सच्याउने : सिकारुले $a^2 + b^2 = (a + b)^2$ भन्ने गलत धारणा हो यसलाई सच्याउन लगाउनुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १०३ देखि ११४ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



बीजीय अभिव्यञ्जकको खण्डीकरण

कार्ड नं. 83
तह 33
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको तलका उदाहरणमा बीजीय अभिव्यञ्जकको गुणनफल दिइएको छ ।
सिकारु साथीसँग जोडीमा बसी अध्ययन गर्नुहोस् :

(क) $x(x+2) = x^2 + 2x$

(ख) $(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6$

(ग) $(x+2)(x-1) = x^2 + x - 2$ अब छलफल गर्नुहोस् कि, बीजीय
अभिव्यञ्जक र तिनको गुणनफलमा के सम्बन्ध छ ?



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका उदाहरणमा बीजीय अभिव्यञ्जक र तिनको गुणनफल दिइएको छ । साथीसँग जोडीमा बसी अध्ययन गर्नुहोस् : माथिको उदाहरणका आधारमा निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

(क) $x(x+2) = x^2 + 2x$: के x र $(x+2)$ ले $x^2 + 2x$ लाई भाग गऱ्यो भने निःशेष भाग जान्छ ? जान्छ भने x र $(x+2)$ लाई $x^2 + 2x$ को के भन्न मिल्छ ? हेरौं निःशेष भाग जान्छ कि जाँदैन ।

$(x^2 + 2x) \div x(x+2) = \frac{x^2 + 2x}{x(x+2)} = \frac{x(x+2)}{x(x+2)} = 1$ आउँछ भन्नुको अर्थ $x^2 + 2x$ लाई x र $(x+2)$ ले निःशेष भाग लाग्छ । यसरी जसले भाग गर्दा निःशेष भाग हुन्छ ती अभिव्यञ्जकलाई गुणनखण्ड भनिन्छ । अतः निःशेष भाग भएको हुनाले x र $(x+2)$ अभिव्यञ्जकहरू $x^2 + 2x$ का गुणनखण्ड हुन् ।

(ख) $(x+2)(x+3) = x^2 + 5x + 6$: के $(x+2)$ र $(x+3)$ ले $x^2 + 5x + 6$ लाई भाग गर्यो भने निःशेष भाग जान्छ ? जान्छ भने x र $(x+2)$ लाई $x^2 + 5x + 6$ को के भन्न मिल्छ ? हेरौं निःशेष भाग जान्छ कि जाँदैन ।

$(x^2 + 5x + 6) \div (x+2)(x+3) = \frac{(x^2 + 5x + 6)}{(x+2)(x+3)} = \frac{(x^2 + 5x + 6)}{(x^2 + 2x + 3x + 6)} = \frac{(x^2 + 5x + 6)}{(x^2 + 5x + 6)} = 1$ आउँछ भन्नुको अर्थ $(x^2 + 5x + 6)$ लाई $(x+2)$ र $(x+3)$ ले भाग गर्दा निःशेष लाग्छ । यसरी जसले भाग गर्दा निःशेष भाग हुन्छ ती अभिव्यञ्जकलाई गुणनखण्ड भनिन्छ । अतः निःशेष भाग भएको हुनाले $(x+2)$ र $(x+3)$ अभिव्यञ्जकहरू $(x^2 + 5x + 6)$ का गुणनखण्ड हुन् ।

(ग) $(x+2)(x-1) = x^2 + x - 2$: के $(x+2)$ र $(x-1)$ ले $x^2 + x - 2$ लाई निःशेष भाग लाग्छ ? निःशेष भाग जान्छ भने $(x+2)$ र $(x-1)$ लाई $x^2 + x - 2$ को के भन्न मिल्छ ?

$(x^2 + x - 2) \div (x+2)(x-1) = \frac{(x^2 + x - 2)}{(x+2)(x-1)} = \frac{(x^2 + x - 2)}{(x^2 + 2x - x - 2)} = \frac{(x^2 + x - 2)}{(x^2 + x - 2)} = 1$ आउँछ ।

यसको अर्थ $(x^2 + x - 2)$ लाई $(x+2)$ र $(x-1)$ ले भाग गर्दा निःशेष लाग्छ । अतः निःशेष भाग भएको हुनाले $(x+2)$ र $(x-1)$ अभिव्यञ्जकहरू $(x^2 + x - 2)$ का गुणनखण्ड हुन् ।

एकअर्कालाई बुझाउनुहोस् । समूह कार्यमा प्राप्त उत्तर साथीहरूलगायत सहजकर्तालाई सँगै राखेर सुनाउनुहोस् ।

कुनै बीजीय अभिव्यञ्जकलाई निःशेष भाग जाने अरू बीजीय अभिव्यञ्जकलाई उक्त दिइएको बीजीय अभिव्यञ्जकका गुणनखण्ड भनिन्छ । कुनै बीजीय अभिव्यञ्जकलाई उसैका गुणनखण्ड गुणनका रूपमा व्यक्त गर्नुलाई नै खण्डीकरण (Factorization) गर्नु भनिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : बीजीय अभिव्यञ्जकको खण्डीकरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) (क) बीजीय अभिव्यञ्जकको गुणनखण्ड भनेको के हो ?

(ख) खण्डीकरण भनेको के हो ?

(ग) $4x^2 + x$ को गुणनखण्ड पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. दिइएको चित्रमा छाया परेको भागको क्षेत्रफल कति होला ?

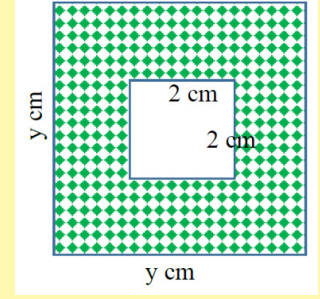
३. तलका अभिव्यञ्जकको खण्डीकरण गर्नुहोस् :

(क) $12x^2 + xy + xz$ (ख) $x^3 + x^2 + x$ (ग) $2x^2 - 2x^3 + 8x^4$

४. पद एकत्रित गरी खण्डीकरण गर्नुहोस् :

(क) $x^2y - xy + 2x^2y - 2xy$ (ख) $x^2 + 3x + xy + 3y$ (ग) $2ab + 3a + 2b^2 + 3b$

(घ) $a - b + a^2 - ab$ (ङ) $2a^2 + 5a - 6a - 15$ (च) $2xa - x^2a + 2a - ax$



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । बीजीय अभिव्यञ्जक भन्नाले के बुझ्नु हुन्छ भनी प्रश्नोत्तरबाट सुरु गर्नुहोस् । खण्डीकरण भनेको के हो भनी छलफल गराउनुहोस् । बीजीय अभिव्यञ्जकलाई कसरी खण्डीकरण गर्न सकिन्छ, छलफल गराई निष्कर्ष सुनाउनहोस् ।

साभ्ना लिने र पद एकत्रित गरी खण्डीकरण गर्ने : दिइएको प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् :

(क) $ax + bx + ay + by$ मा कतिओटा पद छन् ? (ख) के सबै पदमा साभ्ना गुणन खण्ड छ ?

(ग) यदि सबै पदमा साभ्ना गुणनखण्ड नभए के गर्ने ? (घ) कुन कुन पदमा साभ्ना गुणनखण्ड छ ?

(ङ) यी प्रश्नमा सिकारुबिचमा छलफल गराइसकेपछि उक्त अभिव्यञ्जकको खण्डीकरण गर्न अभ्यास गराउनुहोस् ।

$$\begin{aligned} \text{जस्तै : } & ax + bx + ay + by \\ & = x(a + b) + y(a + b) \\ & = (a + b)(x + y) \end{aligned}$$

यस समस्यालाई अर्को तरिकाले पनि गर्न सकिन्छ कि सकिँदैन भनी छलफल गराउनुहोस् र सिकारुको कार्यलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

सहजकर्ताले सिकाइ सामग्रीको सहयोगमा पूर्ण वर्ग हुने त्रिपदीय अभिव्यञ्जकको खण्डीकरण, $ax^2 + bx + c$ स्वरूपको खण्डीकरण गर्न पनि सिकाउनुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १२३ देखि १३० सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



बीजीय अभिव्यञ्जकको महत्तम समापवर्तक (Highest Common Factor) जानौं ।

कार्ड नं.

८८

तह ३



२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

निम्नलिखित समस्यामा जोडी समूहमा छलफल गराई म.स. र ल.स. पत्ता लगाउन भन्नुहोस् :

(क) $4x^2$ र $3x^3$ (ख) $3a^2b$ र $6ab^2$

(ग) $4mn + 5n^2$ र $8m^2 + 10mn$

सिकारु साथीसँग जोडीमा बसी अध्ययन गर्नुहोस् । म.स. र ल.स. भनेको के हो ? के बीजीय अभिव्यञ्जकको म.स. र ल.स. सङ्ख्याको म.स. र ल.स. पत्ता लगाए जस्तै हो अथवा फरक छ, छलफल गर्नुहोस् ।



क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका उदाहरणमा दुईदुई ओटा बीजीय अभिव्यञ्जक दिइएका छन् । साथीसँग जोडीमा बसी अध्ययन गर्नुहोस् : माथिको उदाहरणका आधारमा निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

(१) म.स र ल.स.पत्ता लगाउने कार्यकलाप : सिकारुलाई निम्नलिखित समस्यामा जोडी समूहमा छलफल गराई म.स. र ल.स. पत्ता लगाउन भन्नुहोस् ।

(क) $4x^2$ र $3x^3$ (ख) $3a^2b$ र $6ab^2$ (ग) $4mn + 5n^2$ र $8m^2 + 10mn$

(ख) सिकारुको कार्यको अवलोकन गरी आवश्यकतानुसार थप सहायता गर्नुहोस् ।

जस्तै : $4m + 5n$ र $8m^2 + 10mn$

पहिलो अभिव्यञ्जक : $4mn + 5n^2 = n(4m + 5n)$ (दुबै पदमा एउटा n साभा छ त्यसैले n साभा लिने)

दोस्रो अभिव्यञ्जक : $8m^2 + 10mn = 2m(4m + 5n)$ (दुबै पदमा एउटा $2m$ साभा छ त्यसैले $2m$ साभा लिने)

यहाँ पहिलो र दोस्रो अभिव्यञ्जकमा साभा गुणनखण्ड = $(4m + 5n)$

म.स भनेको साभा गुणन खण्ड हो, त्यसैले म.स = $(4m + 5n)$

ल.स. भनेको साभा गुणनखण्ड \times बाँकी गुणनखण्ड हो

त्यसैले ल.स. = $(4m + mn) \times n \times 2m$

= $2mn(4m + 5n)$

(२) म.स र ल.स.पत्ता लगाउने कार्यकलाप : दिइएका जस्ता प्रश्न दिई म.स. र ल.स.पत्ता लगाउने कार्य गर्नुहोस् । आपसमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष सबै साथी र सहजकर्ताको उपस्थितिमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(अ) $a^2 + 5a + 6$ र $a^2 + a - 6$

(आ) $x^2 - 11x + 10$ र $x^2 - x$

अतः दिइएका बीजीय अभिव्यञ्जकको सबैभन्दा ठुलो साभा गुणनखण्डलाई ती अभिव्यञ्जकको महत्तम समापवर्तक (Highest Common Factor) भनिन्छ । यसलाई छोटकरीमा म.स. (HCF) लेखिन्छ । दिइएका बीजीय अभिव्यञ्जकका सबै साभा गुणनखण्डको गुणनफल निकाली म.स. पत्ता लगाइन्छ ।

दुई वा दुईभन्दा बढी बीजीय अभिव्यञ्जकको लघुतम समापवर्त्य (Lowest Common Multiple) भनेको ती अभिव्यञ्जकहरूले निःशेष भाग जाने सबैभन्दा सानो बीजीय अभिव्यञ्जक हो । यसलाई छोटकरीमा ल.स. (LCM) लेखिन्छ । दिइएका बीजीय अभिव्यञ्जकका सबै साभा गुणनखण्ड र बाँकी गुणनखण्डको गुणनफल निकाली ल.स. पत्ता लगाइन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : बीजीय अभिव्यञ्जकको महत्तम समापवर्तक (Highest Common Factor) र लघुत्तम समापवर्त्य (Lowest Common Multiple) पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) म.स. भनेको के हो ? (ख) ल.स. भनेको के हो ? (ग) गुणनखण्ड भनेको के हो ? लेख्नुहोस् ।

२. $5x^2 + 10x$ र $(x + 2)$ का गुणनखण्ड पत्ता लगाई म.स र ल.स. पत्ता लगाउनुहोस् ।

३. $3x^3 - 15x^2$ र $2x^3 - 50x$ को म.स. र ल.स. पत्ता लगाउनुहोस् :

४. दुईओटा बीजीय अभिव्यञ्जक क्रमशः $x^2 - 4$ र $x^2 + 3x + 2$ छन् भने,

(क) दिइएका अभिव्यञ्जकको महत्तम समापवर्तक पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ख) दिइएका अभिव्यञ्जकको लघुत्तम समापवर्तक पत्ता लगाउनुहोस् ।

५. दुईओटा बीजीय अभिव्यञ्जक क्रमशः $x^2 - 5x - 6$ र $x^2 + 2x + 1$ छन् भने

(क) दिइएका अभिव्यञ्जकको महत्तम समापवर्तक पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ख) दिइएका अभिव्यञ्जकको लघुत्तम समापवर्तक पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । गुणनखण्डको बारेमा वर्णन गर्नुहोस् । खण्डीकरण भनेको के हो भनी छलफल गराउनुहोस् । म.स. र ल.स. भनेको के हो ? बीजीय अभिव्यञ्जकको खण्डीकरण गरेपछि म.स. र ल.स. र कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? छलफल गराई निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् ।

(क) दिइएका जस्ता प्रश्न दिई म.स. र ल.स. पत्ता लगाउने कार्य गराउनुहोस् :

(अ) $a^2 + 5a + 6$ र $a^2 + a - 6$ (आ) $x^2 - 11x + 10$ र $x^2 - x$

पहिलो अभिव्यञ्जक : $a^2 + 5a + 6 = a^2 + (3 + 2)a + 6$

$$= a^2 + 3a + 2a + 6$$

$$= a(a + 3) + 2(a + 3) = (a + 3)(a + 2)$$

दोस्रो अभिव्यञ्जक : $a^2 + a - 6 = a^2 + (3 - 2)a - 6 = a^2 + 3a - 2a - 6$

$$= a(a + 3) - 2(a + 3) = (a + 3)(a - 2)$$

यहाँ पहिलो र दोस्रो अभिव्यञ्जकमा साभ्ना गुणनखण्ड = $(a + 3)$

म.स भनेको साभ्ना गुणन खण्ड हो, त्यसैले म.स = $(a + 3)$

ल.स.भनेको साभ्ना गुणनखण्ड \times बाँकी गुणनखण्ड हो, त्यसैले ल.स. = $(a + 3) \times (a + 2) \times (a - 2)$

$$= (a + 3)(a + 2)(a - 2)$$

एकअर्कालाई बुझाउनुहोस् । समूह कार्यमा प्राप्त उत्तर साथीहरूलगायत सहजकर्तालाई सँगै राखेर सुनाउनुहोस् । यस समस्यालाई अर्को तरिकाले पनि गर्न सकिन्छ कि सकिँदैन भनी छलफल गराउनुहोस् र सिकारुको कार्यलाई कक्षामा प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्रीको सहयोगमा $ax^2 + bx + c$ स्वरूपको खण्डीकरण गर्न पनि सिकाउनुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १३१ देखि १३७ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



बीजीय भिन्नको परिचय र सरलीकरण

कार्ड नं.	४५
तह	३



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएका समस्यामा जोडी समूहमा छलफल गराई बीजीय भिन्नको परिचय गराई तिनीहरूको सरलीकरण कसरी गर्न सकिन्छ ?

१. बीजीय भिन्नहरू $\frac{vx}{3}, \frac{a+b}{2a}, \frac{y}{y+1}$ मा अंश (Numerator) र हर (Denominator) दुबैमा के प्रयोग गरिएको छ ?

२. समान हर भएका बीजीय भिन्नको जोड र घटाउ कसरी गर्न सकिन्छ ? दिइएका प्रश्नमा छलफल गरी समाधान प्रस्तुत गर्नुहोस् । (क) $\frac{m}{n} + \frac{b}{n}$ (ख) $\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a-b}$

३. असमान हर भएका बीजीय भिन्नको जोड र घटाउ कसरी गर्न सकिन्छ ? दिइएका प्रश्नमा छलफल गरी समाधान प्रस्तुत गर्नुहोस् : (क) $\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a+b}$ (ख) $\frac{3}{x-a} + \frac{4}{x-a}$



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैं पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । बीजीय भिन्न भन्नाले के बुझिन्छ ? समान हर भएका बीजीय भिन्नको जोड र घटाउ कसरी गर्न सकिन्छ ? असमान हर भएका बीजीय भिन्नको जोड र घटाउ कसरी गर्न सकिन्छ ? सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रश्नको सरलीकरण गर्दै प्रत्येक प्रश्नको जवाफ दिनुहोस् ।

भिन्नको परिचय गराउने कार्यकलाप : सिकारुलाई सङ्ख्याका आधारमा समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । भिन्न भनेको के हो ? भिन्नको उदाहरण लेख्नुहोस् । जस्तै: $\frac{1}{2}, \frac{4}{9}, \frac{5}{6}$ आदि । जसका अंश (Numerator) र हर (Denominator) कति कति छन्, लेख्नुहोस् । बीजीय अभिव्यञ्जक भनेको के हो ? बीजीय अभिव्यञ्जकका उदाहरण दिनुहोस् । एउटा वर्गाकार खेतको क्षेत्रफल $x^2 - 2xy + y^2$ भए उक्त खेतको लम्बाइ कति रहेछ ? आदि प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् । $4, 6, 10, \frac{1}{3}, \frac{5}{7}, \frac{7}{11}$ कस्ता सङ्ख्या हुन् ? $\frac{x}{5}, \frac{xy}{2a+b}$ मा अंश र हर दुबैमा के प्रयोग गरिएको छ ? कुनै पनि भिन्नको अंश र हर दुबैमा बीजीय अभिव्यञ्जक प्रयोग गरिएको भिन्नलाई के भनिन्छ ? यसरी यी सबै प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

समान हर भएका भिन्नको सरल गर्ने कार्यकलाप : जस्तै: $\frac{4x}{2x+5} + \frac{10}{2x+5} = \frac{4x+10}{2x+5} = \frac{2(2x+5)}{2x+5} = 2$ यहाँ समान हर भएका भिन्न छन् त्यसैले, एउटा मात्र हर राखेर अंशमा जोड क्रिया गरि 2 साभ्ना लिई सरल गरी 2 उत्तर निकल्ने । यदि बीजीय भिन्नको हर उही छ भने अंशहरूको मात्र जोड वा घटाउ गरिन्छ । हरलाई जस्ताको त्यस्तै राख्ने र सरल गरी न्यूनतम पदमा लैजानु पर्छ ।

असमान हर भएका भिन्नको सरल गर्ने कार्यकलाप : भिन्नलाई समान हर भएको भिन्न बनाउन के गर्न सकिन्छ ? दिइएका प्रश्न मध्ये (ख) $\frac{3}{x-a} + \frac{4}{x+a}$ मा छलफल गरी समाधान गर्न गर्नुहोस् ।

$$\frac{3}{x-a} + \frac{4}{x+a} = \frac{3(x+a) + 4(x-a)}{(x-a)(x+a)} = \frac{3x + 3a + 4x - 4a}{(x-a)(x+a)} = \frac{7x - a}{(x^2 - a^2)}$$

बीजीय भिन्नका हरको लघुत्तम समापवर्त्य (ल.स.) निकालेर भिन्नको हरमा ल.स. राखी भिन्नको हरले ल.स. लाई भाग गरी भागफलले सोही भिन्नको अंशलाई गुणन गरी सरल गर्नुपर्ने रहेछ । अन्त्यमा भिन्नलाई न्यूनतम पदमा लैजानुपर्छ । साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : बीजीय भिन्नको परिचय दिन र सरलीकरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. (क) सिकारुलाई दिइएका भिन्नका समस्या दिई लघुतम पदमा लैजाने प्रक्रियामा समूहमा छलफल गराउनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् :

(क) $\frac{3x^2}{5x}$

(ख) $\frac{25-x^2}{5+x}$

(ग) $\frac{a^2-2ab+b^2}{a-b}$

(घ) $\frac{x^2+4x+3}{x+3}$

२. सरल गर्नुहोस् :

(क) $\frac{x^2+6x+8}{a^2-16}$

(ख) $\frac{x^2-4x+4}{x-2}$

(ग) $\frac{3a}{a+3} + \frac{9}{a+3}$

(घ) $\frac{a^2}{a-3} + \frac{6a+9}{a-3}$

३. सरल गर्नुहोस् :

(क) $\frac{x^2}{x^2-4x+3} - \frac{3x}{x^2-4x+3}$

(ख) $\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a-b}$

(ग) $\frac{1}{m+6} - \frac{x}{m+9}$

(घ) $\frac{x}{x^2+3x+2} - \frac{2}{x^2-1}$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । बीजीय भिन्नको परिचय गराउनुहोस् । समान हर भएका भिन्नको सरलीकरण कसरी गर्न सकिन्छ साथै असमान हर भएका भिन्नको सरलीकरण कसरी गर्न सकिन्छ भनी छलफल गराउनुहोस् र निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् ।

भिन्नको परिचय: सिकारुलाई सङ्ख्याका आधारमा समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । भिन्न भनेको के हो ? भिन्नको उदाहरण दिनुहोस् । जस्तै: $\frac{1}{3}, \frac{5}{9}, \frac{8}{13}$ आदि । जसका अंश र हर कति कति छन्, लेख्न लगाउनुहोस् । यति कुरामा छलफल गरेपछि बीजीय अभिव्यञ्जक भनेको के हो ? बीजीय अभिव्यञ्जकका उदाहरण दिनुहोस् । एउटा वर्गाकार खेतको क्षेत्रफल $x^2 - 2xy + y^2$ भए उक्त खेतको लम्बाइ कति रहेछ ? आदि प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् ।

$3, 5, 12, \frac{2}{3}, \frac{4}{7}, \frac{10}{11}$ कस्ता सङ्ख्या हुन् ? $\frac{3x}{3}, \frac{a+b}{2a}, \frac{y}{y+1}$ मा अंश र हर दुबैमा के प्रयोग गरिएको छ ? कुनै पनि भिन्नको अंश र हर दुवैमा बीजीय अभिव्यञ्जक प्रयोग गरिएको भिन्नलाई के भनिन्छ ? यसरी यी सबै प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस् । र समूहअनुसार प्रस्तुति गर्न लगाउनुहोस् ।

समान हर भएका भिन्नको सरल: जस्तै: $\frac{a}{a+b} + \frac{b}{a+b}$ यी समान हर भएका भिन्न हुन्, त्यसैले,

$$= \frac{a+b}{a+b} = 1$$
 एउटा मात्र हर राखेर अंशमा घटाउ क्रिया गरियो । यदि बीजीय भिन्नको

हर उही छ भने अंशहरूको मात्र जोड वा घटाउ गरिन्छ । हरलाई जस्ताको त्यस्तै राख्ने र सरल गरी न्यूनतम पदमा लैजानुपर्छ । असमान हर भएका भिन्नको सरल गर्न: भिन्नलाई समान हर भएको भिन्न बनाउन के गर्न सकिन्छ ? दिइएका प्रश्न (क) $\frac{2}{a-2} + \frac{4}{a+2}$ र (ख) $\frac{x+3}{x-5} + \frac{x+5}{x-3}$ छलफल गरी समाधान गर्नुहोस् । समस्या भएमा सहजकर्तासँग सहयोग लिनुहोस् । सहजकर्ताको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १३८ देखि १४७ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



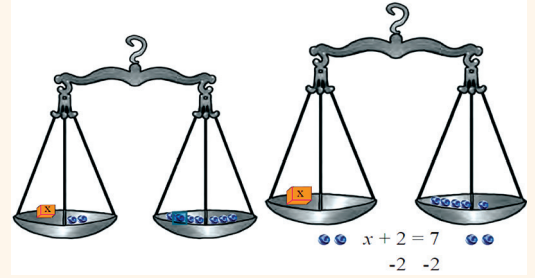
एक चलयुक्त रेखीय समीकरणको हल

कार्ड नं. ४६
तह ३३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएका चित्रमा देखाइएको जस्तै गरी तराजुको प्रयोग गरी निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

- (क) के पहिलो तराजुको बायाँतिर x लेखिएको ढक र २ ओटा गुच्चा र दायाँतिर ७ ओटा गुच्चा राख्दा तराजु सन्तुलनमा छ ? यसको गणितीय खुला वाक्य के लेख्न सकिन्छ ?
- (ख) के तराजुको दुवैतिरबाट दुई दुईओटा गुच्चा भिक्दा तराजुको सन्तुलन ठिक हुन्छ वा हुँदैन ? छलफल गर्नुहोस् ।
- (ग) तराजुको दायाँतिरबाट १ ओटा गुच्चा र बायाँतिरबाट २ ओटा गुच्चा भिकेको भए तराजुको सन्तुलन कस्तो हुन्थ्यो होला ?
- (घ) तराजुको दुवैतिर दुई दुईओटा गुच्चा थपिदिएको भए तराजुको सन्तुलन कस्तो हुन्थ्यो होला ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । चल र अचल बनेको के हो प्रस्ट हुनुहोस् । समीकरण भन्नाले के बुझिन्छ ? एकचलयुक्त रेखीय समीकरण बनेको के हो ? सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रत्येक प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् । पहिलो तराजुको बायाँतिर x लेखिएको ढक र २ ओटा गुच्चा र दायाँतिर ७ ओटा गुच्चा राख्दा तराजु सन्तुलनमा छ र यसको गणितीय खुला वाक्य $x + 2 = 7$ लेख्न सकिन्छ ।

जोडको बराबरी तथ्य कार्यकलाप : बराबर परिमाणमा बराबर परिमाण जोड्दा परिमाण पनि बराबर हुन्छ । जस्तै: $x + 2 = 7$ मा दुवैतिर ३ जोड्यो भने $x + 2 + 3 = 7 + 3$ हुन्छ । अब नतिजा, $x + 5 = 10$ हुन्छ । सिकारुलाई सङ्ख्याका आधारमा समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । $x + 3 = 5$ मा कतिओटा चलराशि छन् । यस्तै अरू उदाहरण लेख्नुहोस् ।

घटाउको बराबरी तथ्य कार्यकलाप : बराबर परिमाणबाट बराबर परिमाण घटाउँदा परिमाण पनि बराबर हुन्छ । तराजुको दुवैतिरबाट दुई दुईओटा गुच्चा भिक्दा तराजुको सन्तुलन ठिक हुन्छ । जस्तै: $x + 2 - 2 = 7 - 2$ पनि बराबर नै हुन्छ किनकि पहिल्यै बराबर भएको अवस्थामा दुबैतिरबाट बराबर २ ओटा घटाएको छ । अतः बराबरबाट बराबर घटाउँदा आउने परिणाम पनि बराबर हुन्छ । अरू सङ्ख्या घटाउँदा आउने नतिजा के हुन्छ, छलफल गर्नुहोस् ।

गुणनको बराबरी तथ्य कार्यकलाप : बराबर परिमाणलाई बराबर परिमाणले गुणन गर्दा परिमाण पनि बराबर हुन्छ । जस्तै: मानौ $x + 2 = 7$ मा दुवैतिर ३ ले गुणा गर्दा आउने नतिजा $3(x + 2) = 7 \times 3$ पनि बराबर हुन्छ । यसै गरी अरू सङ्ख्या ४, ५, ६... ले गुणन गर्दा नतिजा बराबर हुन्छ वा हुँदैन भन्ने प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

भागको बराबरी तथ्य कार्यकलाप : बराबर परिमाणलाई बराबर परिमाणले भाग गर्दा परिमाण पनि बराबर हुन्छ । मानौ $x + 2 = 7$ लाई दुवैतिर ४ ले भाग गर्दा आउने नतिजा $\frac{x + 2}{4} = \frac{7}{4}$ पनि बराबर हुन्छ ।

तराजुको बायाँतिरबाट १ ओटा गुच्चा र दायाँ तिरबाट २ ओटा गुच्चा भिकेको भए तराजुको सन्तुलन बराबर हुने थिएन किनकि बराबरमा दुवैतिर बराबर नै भिक्नुपर्छ । तराजुको दुवैतिर दुई दुईओटा गुच्चा थपिदिएको भए तराजुको सन्तुलन बराबर नै हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : एक चलयुक्त रेखीय समीकरणको हल गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल दिइएका प्रत्येक समीकरणको बराबरी तथ्यहरू प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
(क) $x - 4 = 5$ (ख) $x - 8 = 15$ (ग) $x - 10 = 12$ (घ) $y - 5 = 7$
२. तल दिइएका प्रत्येक समीकरणको बराबरी तथ्यहरू प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
(क) $x + 3 = 6$ (ख) $x + 7 = 11$ (ग) $y + 12 = 13$ (घ) $y + 5 = 8$
३. तल दिइएका प्रत्येक समीकरणको बराबरी तथ्यहरू प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
(क) $\frac{x}{3} = 5$ (ख) $\frac{y}{6} = 3$ (ग) $\frac{x}{10} = 4$ (घ) $\frac{y}{18} = 1$
४. तल दिइएका प्रत्येक समीकरणको बराबरी तथ्यहरू प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
(क) $7x = 49$ (ख) $3x = 15$ (ग) $6x = 54$ (घ) $10x = 50$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूमा एकचलयुक्त रेखीय समीकरणको धारणा विकास भएको छ वा छैन, परीक्षण गर्नुहोस् । चल र अचलको उदाहरण दिई परिभाषा बुझाउनुहोस् । एकचलयुक्त रेखीय समीकरण भनेको कस्तो समीकरण हो भनी सिकारूमा छलफल गराई प्रस्ट बनाउनुहोस् र निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् ।

जोडको बराबरी तथ्य : सिकारूलाई सङ्ख्याका आधारमा समूहमा विभाजन गर्नुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । जोडको बराबरी तथ्य भनेको के हो ? जोडको बराबरी तथ्य प्रयोग गरी एउटा उदाहरण दिनुहोस् । जस्तै: $x - 4 = 5$

अथवा, $x - 4 + 4 = 5 + 4$ (किनकि दुबैतर्फ 4 जोड्दा)

अथवा, $x = 9$ अत x को मान 9 हुन्छ ।

घटाउको बराबरी तथ्य : सिकारूको सङ्ख्याका आधारमा अर्को समूह बनाउनुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । घटाउको बराबरी तथ्य भनेको के हो ? घटाउको बराबरी तथ्य प्रयोग गरी एउटा उदाहरण दिनुहोस् । जस्तै: $x + 9 = 11$

अथवा, $x + 9 - 9 = 11 - 9$ (किनकि दुबैतर्फ 9 घटाउँदा)

अथवा, $x = 2$ अत x को मान 2 हुन्छ ।

गुणनको बराबरी तथ्य : सिकारूको सङ्ख्याका आधारमा अर्को समूह बनाउनुहोस् र निम्नलिखित प्रश्नमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । गुणनको बराबरी तथ्य भनेको के हो ? गुणनको बराबरी तथ्य प्रयोग गरी एउटा उदाहरण दिनुहोस् । जस्तै: $\frac{y}{8} = 1, \frac{y}{8} \times 8 = 1 \times 8$

अथवा, $y = 8$ (किनकि दुबैतर्फ 8 ले गुणा गर्दा)

अथवा, $y = 8$ अत y को मान 8 हुन्छ ।

भागको बराबरी तथ्य : सिकारूको सङ्ख्याका आधारमा अर्को समूह बनाउनुहोस् र $5x = 35$ जस्ता पश्नहरूमा आधारित रहेर समूहमा छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । सहजकर्ताको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १३८ देखि १४७ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको गहिरो अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नभिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



ट्रिकोटोमी नियमका चिह्न प्रयोग गरौं ।

कार्ड नं.

४७

तह ३

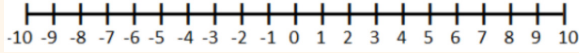


३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दिइएको सङ्ख्या रेखाको शून्यबाट दायाँ र बायाँ भएका सङ्ख्या ठुलो र सानो हुने अवस्था कसरी गराउन सकिन्छ, छलफल गर्नुहोस् ।



१. सङ्ख्या रेखाको दायाँतिर जाँदा र बायाँतिर जाँदा मान के हुन्छ ? -10 र 5 मा कुन सानो छ ? यसलाई सङ्केतमा कसरी लेखिन्छ ?

२. कुनै एउटा सङ्ख्या र त्यस सङ्ख्याको अगाडि र पछाडिका पाँच पाँचओटा सङ्ख्या लेख्नुहोस् ।

जस्तै: एउटा सङ्ख्या 8 लिऊँ । त्यसको अगाडिका सङ्ख्या $2, 3, 4, 5, 6$, आदि छन् । उक्त सङ्ख्याको पछाडिका सङ्ख्या $9, 10, 11, 12, 13, \dots$ आदि छन् । अब सङ्ख्या 8 अगाडिका सङ्ख्या $2, 3, 4, 5, 6$, र पछाडिका सङ्ख्या $9, 10, 11, 12, 13, \dots$ आदि भन्दा ठुलो ($>$), बराबर ($=$) र भन्दा सानो ($<$) ट्रिकोटोमी नियमका चिह्नहरू प्रयोग सम्बन्धमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । चल र अचल भनेको के हो प्रस्ट हुनुहोस् । समीकरण भन्नाले के बुझिन्छ ? एकचलयुक्त रेखीय समीकरण रेखीय समीकरण भनेको के हो ? सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रत्येक प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् ।

कुनै एउटा सङ्ख्या र त्यस सङ्ख्याको अगाडि र पछाडिका पाँच पाँचओटा सङ्ख्या लेख्नुहोस् ।

जस्तै: एउटा सङ्ख्या 8 लिऊँ । त्यसको अगाडिका सङ्ख्या $2, 3, 4, 5, 6$, आदि छन् । उक्त सङ्ख्याको पछाडिका सङ्ख्या $9, 10, 11, 12, 13, \dots$ आदि छन् ।

(१) भन्दा ठुलो ($>$) कार्यकलाप : पहिला लिएको सङ्ख्या 8 सँग अगाडिका सङ्ख्या $2, 3, 4, 5, 6$, को सम्बन्ध ठुलो, सानो तथा बराबर कस्तो पाउनुभयो ? भन्दा ठुलो, भन्दा सानो वा बराबर चिह्नको प्रयोग गरी लेख्नुहोस् । जस्तै:

(क) $8 > 2$ छ = (ख) $8 \dots 2$ छ = (ग) $8 \dots 3$ छ = (घ) $8 \dots 4$ छ =

(ङ) $8 \dots 5$ छ = (च) $8 \dots 6$ छ = हो पक्कै पनि ती सङ्ख्या 8 भन्दा साना छन् ।

२ भन्दा सानो ($<$) कार्यकलाप : फेरि पहिला लिएको सङ्ख्या 8 पछाडिका पाँचओटा सङ्ख्या $9, 10, 11, 12, 13$ बिचको सम्बन्ध ठुलो, सानो तथा बराबर कस्तो पाउनुभयो ? छलफल गर्नुहोस् । भन्दा ठुलो, भन्दा सानो वा बराबर चिह्नको प्रयोग गरी लेख्नुहोस् । जस्तै:

(क) $8 < 9$ छ = (ख) $8 \dots 10$ छ = (ग) $8 \dots 11$ छ = (घ) $8 \dots 12$ छ =

(ङ) $8 \dots 13$ छ = (च) $8 \dots 14$ छ = हो पक्कै पनि ती सङ्ख्या 8 भन्दा ठुला छन् ।

३ बराबर ($=$) कार्यकलाप : -5 र -5 बराबर छन् । यसलाई सङ्केतमा लेख्दा, जस्तै: $-5 = -5$ लेखिन्छ । तलको अवस्थामा ट्रिकोटोमीका उपयुक्त चिह्न प्रयोग गर्नुहोस् ।

(क) $10 = 10$ हुन्छ । (ख) $14 \dots 14$ हुन्छ । (ग) $-7 \dots -7$ हुन्छ । (घ) $12 \dots 12$ हुन्छ ।

(ङ) $20 \dots 20$ छ । (च) $100 \dots 100$ छ । (छ) $100 \dots 100$ हुन्छ ।

कुनै पनि दुई सङ्ख्याबिच तीनओटा सम्बन्ध भन्दा “ठुलो ($>$), बराबर ($=$) वा भन्दा सानो ($<$) हुन्छ, यसै नियमलाई ट्रिकोटोमी नियम भनिन्छ । यदि, दुईओटा सङ्ख्या a र b छन् भने यी दुईओटा सङ्ख्याबिच तीनओटा सम्बन्ध :

(क) $a > b$ or (ख) $a = b$ or (ग) $a < b$ हुन्छन्, जहाँ, (क) र (ग) का असमानता (inequalities) हुन् र (ख) को बराबर सम्बन्ध हो ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : ट्रिकोटोमी नियमका चिह्न प्रयोग गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल दिइएका ट्रिकोटोमीसम्बन्धी वाक्य ठिक वा बेठिक के छन्, छुट्याउनुहोस् :

(क) $4 < 5$ (ख) $20 > 5$ (ग) $-3 < 3$ (घ) $50 > 50$

२. तल दिइएका वाक्यलाई ट्रिकोटोमीका उपयुक्त चिह्न $<$, $>$ वा $=$ राखेर लेख्नुहोस् :

(क) x , 5 भन्दा सानो छ। (ख) 4 भन्दा $x - 3$ ठुलो छ। (ग) -2 भन्दा x ठुलो वा बराबर छ।

(घ) 7 भन्दा -12 सानो छ। (ङ) -2 र -2 बराबर छन्। (च) 5 भन्दा $x - 7$ सानो वा बराबर छ।

(छ) -3 भन्दा -1 ठुलो छ। (ज) -12 र -13 बराबर छैनन्। (झ) y भन्दा -13 सानो छैन

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। सिकारुमा ट्रिकोटोमी नियमका चिह्नको धारणा विकास भएको छ वा छैन, परीक्षण गर्नुहोस्। भन्दा ठुलो ($>$), बराबर ($=$) र भन्दा सानो ($<$) ट्रिकोटोमी नियमका चिह्नहरू हुन् भनी धारणा विकास गराउनुहोस्। सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा सङ्ख्यारेखा बनाई भन्दा ठुलो ($>$), बराबर ($=$) र भन्दा सानो ($<$) सङ्ख्यामा छलफल गराई प्रस्ट बनाउनुहोस् र निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस्।



भन्दा सानो ($<$) को धारणा विकास: सङ्ख्या रेखामा भएको कुनै सङ्ख्या नोट गर्नुहोस्। जस्तै: सो सङ्ख्या मानौं 2 छ। 2 को देब्रेतिर पर्ने सङ्ख्या कुन कुन छन्? चित्रबाट हेरेर लेख्न लगाउनुहोस्। अनि 2 को दाहिनेतिर पर्ने ती सङ्ख्या भन्दा ठुलो ($>$), बराबर ($=$) र भन्दा सानो ($<$) के छ कापीमा लेख्न भन्नुहोस्। अनि निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर लेख्न दिनुहोस् :

(क) $-1 \dots 2$ छ। (ख) $-3 \dots 2$ छ। (ग) $-4 \dots 2$ छ। (घ) $-5 \dots 2$ छ।

(ङ) $-6 \dots 2$ छ। (च) $-8 \dots 2$ छ। (छ) $-9 \dots 2$ छ। (ज) $-10 \dots 2$ छ।

भन्दा ठुलो ($>$) को धारणा विकास : सङ्ख्या रेखामा भएको कुनै सङ्ख्या नोट गर्नुहोस्। जस्तै: सो सङ्ख्या मानौं 2 छ। 2 को दायाँतिर पर्ने सङ्ख्या कुन कुन छन्? चित्रबाट हेरेर लेख्न लगाउनुहोस्। अनि 2 को दाहिनेतिर पर्ने ती सङ्ख्या भन्दा ठुलो ($>$), बराबर ($=$) र भन्दा सानो ($<$) के छ कापीमा लेख्न भन्नुहोस्। अनि निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर लेख्न दिनुहोस् :

(क) $3 \dots 2$ छ। (ख) $4 \dots 2$ छ। (ग) $5 \dots 2$ छ। (घ) $6 \dots 2$ छ।

(ङ) $7 \dots 2$ छ। (च) $8 \dots 2$ छ। (छ) $9 \dots 2$ छ। (ज) $10 \dots 2$ छ।

अथवा, $x - 4 + 4 = 5 + 4$ (किनकि दुबैतर्फ 4 जोड्दा)

अथवा, $x = 9$ अत x को मान 9 हुन्छ।

बराबर ($=$) को धारणा विकास : 6 र 6 बराबर छन्। यसलाई सङ्केतमा लेख्दा, जस्तै: $6 = 6$ लेखिन्छ। तलको अवस्थामा ट्रिकोटोमीका उपयुक्त चिह्न प्रयोग गर्नुहोस् :

(क) $99 \dots 99$ हुन्छ। (ख) $40 \dots 40$ हुन्छ। (ग) $-17 \dots -17$ हुन्छ। (घ) $102 \dots 102$ हुन्छ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस्। सहजकर्ताको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस्। सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ बाट विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस्। तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस्। लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस्। उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस्। नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।



M



असमानता हल गरी सङ्ख्या रेखामा देखाऔं ।

कार्ड नं.

४८

तह ३



२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दुई ओटा पूर्णाङ्कहरू (integers) x र y छन् । यी सङ्ख्यालाई गणितीय वाक्यमा कसरी प्रस्तुत गर्न सकिन्छ ?

(क) के x र y बराबर छन् ? (ख) के $x < y$ हुन्छ ? (ग) के $x > y$ हुन्छ ?

(२) असमानता $x > -1$ लाई सङ्ख्या रेखामा कसरी देखाउन सकिन्छ ? समूहमा छलफल गरी प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

(३) समूहमा छलफल गरी $x \geq 2$ र $x \leq 1$ लाई सङ्ख्या रेखामा कसरी देखाउन सकिन्छ ?

(४) असमानता $x + 2 > 5$ लाई कसरी हल गर्न सकिन्छ ? आएको नतिजाको आधारमा सङ्ख्या रेखामा देखाउनुहोस् । एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । असमानता शब्दको अर्थ के हुन्छ, प्रस्ट हुनुहोस् । ट्रिकोटोमी नियमका चिह्न, भन्दा ठुलो ($>$), बराबर ($=$) र भन्दा सानो ($<$) कसरी प्रयोग गर्न सकिन्छ, पुनः छलफल गरी पुनरवलोकन गर्नुहोस् । सङ्ख्या रेखा बनाउनुहोस् । सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रत्येक प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् ।

(१) **भन्दा ठुलो ($>$), भन्दा सानो वा बराबर राख्ने कार्यकलाप :** दुई ओटा पूर्णाङ्क (integers) x र y लिऊं । यी सङ्ख्यालाई गणितीय वाक्यमा कसरी प्रस्तुत गर्न सकिन्छ ?

(क) के x र y बराबर छन् ? (ख) के $x < y$ हुन्छ ? (ग) के $x > y$ हुन्छ ?

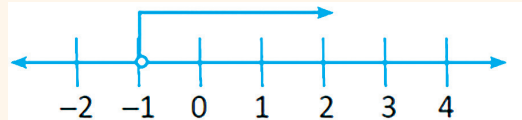
जस्तै: माथि सोधिएका प्रश्नको समाधान थाहा पाउन x र y का मान पूर्णाङ्कमा लिनुहोस् । जस्तै: x

को मान 5 लिँदा र 5 भन्दा ठुला पूर्णाङ्क 6, 7, 8, ... हुन्छन् । जस्तै: $5 < 6$ हुन्छ । यसै गरी ट्रिकोटोमी नियमका चिह्न कुन राख्नुपर्छ ? चिह्न राखी खाली ठाउँ भर्नुहोस् :

(अ) $5 \dots 7$ हुन्छ । (आ) $5 \dots 8$ हुन्छ । यसलाई गणितीय वाक्यमा लेख्दा $x > 5$ लेखिन्छ । $x < y$ र $x = y$ बराबर छन् भन्ने गणितीय वाक्यलाई पनि कसरी प्रस्तुत गर्न सकिन्छ, छलफल गर्नुहोस् ।

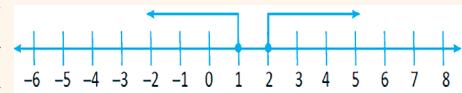
(२) **असमानता $x > -1$ लाई सङ्ख्या रेखामा देखाउने कार्यकलाप :**

एउटा सङ्ख्या रेखा बनाऔं । पूर्णाङ्क -1 लाई आधार मानेर सङ्ख्या रेखा तयार बनाऔं । जहाँ x को मान -1 र -1 भन्दा साना हैनन् तर -1 भन्दा ठुला छन् भन्ने बुझाउँछ । जसलाई सँगै सङ्ख्या रेखामा देखाइएको छ । $x > -1$ को समाधान समूहमा -1 नपर्ने गोलो घेरा (o) लाई रङ लगाइएको छैन ।



(३) **$x \geq 2$ र $x \leq 1$ लाई सङ्ख्या रेखामा कसरी देखाउने कार्यकलाप :** यहाँ

दुईओटा अवस्था छन् । पहिलो अवस्था x को मान 2 र 2 भन्दा ठुलो मान जनाउँछ । यसरी $x \geq 2$ को समाधान समूह $= \{2, 3, 4, \dots\}$ हुन्छ । त्यसै गरी दोस्रो अवस्थामा x का मान 1 र 1 भन्दा साना मानहरू हुन् भन्ने जनाउँछ ।



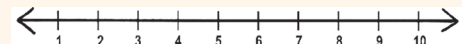
यसरी $x \leq 1$ को समाधान समूह $= \{1, 0, -1, -2, \dots\}$ हुन्छ । अब $x \geq 2$ र $x \leq 1$ लाई सङ्ख्या रेखामा देखाउँदा,

$[x \geq 2$ को समाधान समूहमा 2 पनि पर्ने र $x \leq 1$ को समाधान समूहमा 1 पनि पर्ने भएकाले गोलो घेरा (•) लाई रङ लगाइएको हो ।

(४) **$x + 2 > 5$ लाई हल गरी सङ्ख्या रेखामा देखाउने कार्यकलाप :**

यहाँ $x + 2 > 5$ अथवा $x + 2 - 2 > 5 - 2$ दुवैतिर 2 घटाउँदा

अथवा $x > 3$ यसलाई सँगै दिइएको जस्तै सङ्ख्या रेखा बनाई देखाउनुहोस् ।



साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

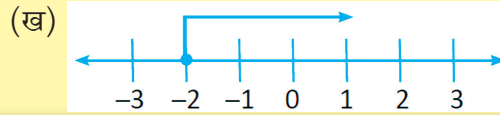
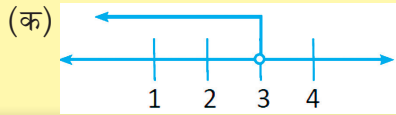
४. सिकाइ उपलब्धि : असमानता हल गरी सङ्ख्या रेखामा देखाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- सङ्ख्याको तुलना गरी भन्दा ठुलो र भन्दा सानो मान जनाउने सङ्केत प्रयोग गर्न $x < 5$ र $x \geq 4$ लाई सङ्ख्या रेखामा देखाउनुहोस् ।
- यदि 1, 2 र -3 पूर्णाङ्कहरू हुन् भने तल दिइएका ट्रिकोटोमीका नियमानुसार ठिक छन् वा छैनन्, छुट्याउनुहोस् :

(क) $1 + (-3) = 2 + (-3)$	(ख) $(2) -3 < 1 + (2)$	(ग) $2 - (1) > -3 - (1)$
(घ) $(1) -3 < (1) + 2$	(ङ) $\frac{2}{-5} > \frac{3}{-5}$	(च) $(-3) \times 1 \geq 2 \times (-3)$
- तलका प्रत्येक असमानतालाई हल गरी सङ्ख्या रेखामा देखाउनुहोस् :

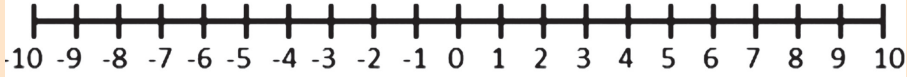
(क) $x + 1 > 2$	(ख) $x - 3 \leq 4$	(ग) $x + 2 < 4$	(घ) $x - 2 \leq 3$	(ङ) $3 - x \geq 1$
(च) $4 - 2x \geq 6$	(छ) $3x + 2 \geq x - 6$	(ज) $5x - 3 \geq 12$	(झ) $7x - 4 \leq 17$	
- तल दिइएका सङ्ख्या रेखाका आधारमा असमानता लेख्नुहोस् :



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

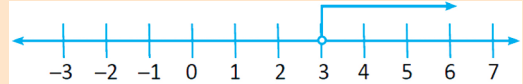
यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुमा ट्रिकोटोमी नियमका चिह्नको धारणा विकास भएको छ वा छैन, परीक्षण गर्नुहोस् ।

(क) ट्रिकोटोमी नियमका चिह्न सङ्ख्या रेखामा : भन्दा ठुलो (>), बराबर (=) र भन्दा सानो (<) ट्रिकोटोमी नियमका चिह्न हुन् भनी धारणा विकास गराउनुहोस् । सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा सङ्ख्यारेखा बनाई भन्दा ठुलो (>), बराबर (=) र भन्दा सानो (<) सङ्ख्यामा छलफल गराई प्रस्ट बनाउनुहोस् ।



(ख) $x > 3$ को सङ्ख्या रेखामा आधारित भएर छलफल गराउनुहोस् । यसका लागि निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

(अ) $x > 3$ मा x का मान 3 भन्दा साना वा ठुला कस्ता हुन्छन् ?



(आ) x का मान के के हुन सक्छन् ?

(इ) x को मान 3 पनि हुन सक्छ कि सक्दैन ? (ई) x का सबै मान सङ्ख्या रेखाको कुन दिशातिर पर्छन् ?

(उ) 3 लाई पनि समावेश गर्नुनपरेको वा 3 नपरेको अवस्थामा के गर्ने होला ?

$x > 3$ लाई व्यक्तिगत रूपमा सङ्ख्या रेखामा देखाउन लगाउनुहोस् । जोडीमा आफ्ना कार्य साटासाट गरी अवलोकन गरी एक अर्काको कार्यको तुलना गर्न लगाउनुहोस् । जोडीको निष्कर्षलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

(ग) $x \geq 4$ र $x \leq 4$ लाई व्यक्तिगत रूपमा सङ्ख्या रेखामा बनाउन लगाउनुहोस् । जोडीमा आफ्ना कार्य साटासाट गरी अवलोकन गरी एकअर्काको कार्यको तुलना गर्न लगाउनुहोस् । जोडीको निष्कर्षलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् । शाब्दिक समस्याबाट पनि छलफल गराउनुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ बाट विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



दुई चलयुक्त रेखीय समीकरणको लेखाचित्र खिचौ ।

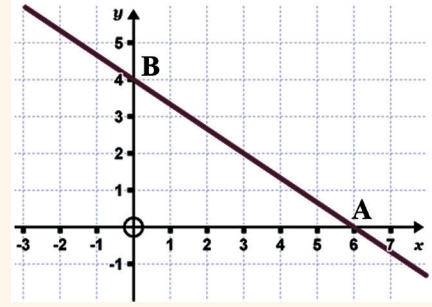
कार्ड नं. ४९
तह ३



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- दिइएको लेखाचित्र र समीकरण अध्ययन गरी तलका प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस्, जस्तै:
 - (क) $x + y = 8$ (ख) $2x + 3y = 12$
 - (क) यहाँ x र y लाई के भनिन्छ ?
 - (ख) x र y बाहेकका सङ्ख्यालाई के भनिन्छ ?
 - (ग) दिइएको समीकरणमा x र y को घाताङ्क कति छ ?
 - (घ) दुई चलयुक्त समीकरण भनेको के हो ? लेखाचित्रमा रेखाले X - अक्ष र Y - अक्षमा कहाँ कहाँ काटेको छ ?
 - (ङ) दिइएको समीकरणलाई तालिकामा प्रस्तुत गरी सम्भावित उत्तरलाई तालिकामा देखाउनुहोस् ।
 - (च) दिइएको समीकरणलाई ग्राफमा प्रस्तुत गर्न अभ्यास गराउनुहोस् । जस्तै: एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिइएको अवस्थालाई असमानता वा समीकरण के भनिन्छ, प्रस्ट हुनुहोस् । x र y दुई चलहरू हुन् भने ८ र १२ अचल राशि हुन् । सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रत्येक प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् ।

यहाँ, x र y लाई चल राशि भनिन्छ । x र y बाहेकको सङ्ख्यालाई अचल राशि भनिन्छ । दिइएको समीकरणमा x र y को घाताङ्क १ छ । दुई चल राशि भएको, घाताङ्क १ र बराबर चिह्न भएको समीकरणलाई दुई चलयुक्त समीकरण भनिन्छ ।

(क) समीकरण $x + y = 8$ बाट, x लाई विभिन्न मानहरू दिएर y का मान पत्ता लगाई तालिकामा देखाउँदा

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y	7	...	...	...	3	...	...	...

अब तालिकाबाट क्रमजोडाहरू $(1, 7), (2, 6), \dots$ लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्दा । लेखाचित्रमा माथिका क्रमजोडालाई प्रस्तुत गर्दा सबै क्रमजोडा एउटै सरल रेखामा पर्छन् ।

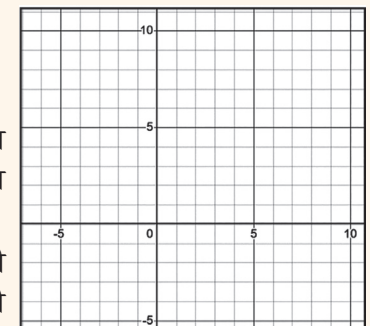
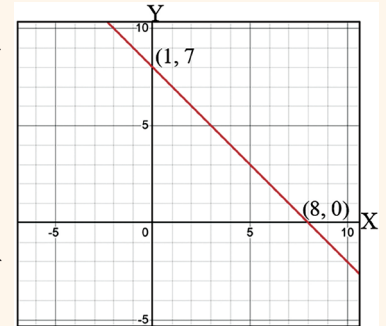
(ख) समीकरण $2x + 3y = 12$ लाई तालिकामा प्रस्तुत गर्दा

x	...	...	...
y	...	...	...

माथिको लेखाचित्र जस्तै दोस्रो तालिकाबाट क्रमजोडाहरू लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । लेखाचित्रमा क्रमजोडालाई प्रस्तुत गर्दा सबै क्रमजोडाहरू एउटै सरल रेखामा पर्छन् ।

माथिका दुवै तालिका भर्नुहोस् र चल राशिका मानलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् । यसरी तालिकामा प्रस्तुत गर्दा चल राशिका मान कम्तीमा ३/३ ओटा लिनुहोस् । त्योभन्दा बढी तीन, चार, पाँच.....आदि बिन्दुहरू लिन सकिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : दुई चलयुक्त रेखीय समीकरणको लेखाचित्र खिचन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. दिइएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र व्यक्तिगत रूपमा उत्तर दिनुहोस् :
(क) समीकरण भनेको के हो ? (ख) दुई चलयुक्त रेखीय समीकरण भनेको के हो ?
२. तल दिइएका समीकरणबाट x र y का मानको तालिका बनाउनुहोस् :
(क) $2x + y = 8$ (ख) $3x + 2y = 6$ (ग) $x + y + 3 = 0$
३. $x + 2y = 5$ को सम्भावित उत्तरलाई तालिकामा प्रस्तुत गरी ग्राफमा देखाउनुहोस् ।
४. तल दिइएका समीकरणको लेखाचित्र बनाउनुहोस् :
(क) $2x + y = 8$ (ख) $3x + 2y = 6$ (ग) $x + y + 3 = 0$
५. दुई चल राशियुक्त समीकरण $3x + y = 6$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा एक चलयुक्त समीकरणको बारेमा पुनरवलोकन गराई दुईचलयुक्त समीकरणको लेखाचित्र कसरी खिचन सकिन्छ, छलफल गर्नुहोस् । जस्तै: एउटा दुईचलयुक्त समीकरण $2x + y - 3 = 0$ सेतोपाटीमा लेख्नुहोस् र छलफल गराउँदै तालिका बनाउन लगाउनुहोस् ।

$$2x + y - 3 = 0$$

$$\text{अथवा, } y = 3 - 2x$$

x	0	1	2
y	...	...	...

(क) दिइएको तालिका पूरा गर्नुहोस् । तालिकाबाट क्रमजोडाहरू लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । लेखाचित्रमा क्रमजोडालाई प्रस्तुत गर्दा छलफल गराई प्रस्ट बनाउनुहोस् र निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् । अर्को समीकरण $x - 2y = -1$ दिनुहोस् । सिकारुलाई तालिका बनाउन लगाउनुहोस् । तालिकाबाट क्रमजोडालाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । क्रमजोडा बिन्दुहरू क्रमशः जोड्नुहोस् । के सिधा रेखा बन्यो ?

जोडीमा आफ्ना कार्य साटासाट गरी अवलोकन गरी एकअर्काको कार्यको तुलना गर्न लगाउनुहोस् । जोडीको निष्कर्षलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ बाट विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



दुई चलयुक्त युगपतरेखीय समीकरण

कार्ड नं.

५०

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दुईओटा सङ्ख्याको योगफल 12 छ र ठुलो सङ्ख्या सानो सङ्ख्याको तीन गुणा ठुलो छ भने ती सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् । साथीसँग छलफल गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

- (क) प्रश्नमा हामीले पत्ता लगाउनुपर्ने सङ्ख्या कतिओटा रहेछन् ?
 (ख) के ती सङ्ख्या साना, ठुला वा बराबर के छन् ?
 (ग) ती दुईओटा सङ्ख्यालाई के ले साङ्केतीकरण गर्न सकिएला ?
 (घ) योगफललाई केले जनाइन्छ ? साथै फरकलाई केले जनाइन्छ ?
 (ङ) गुणा भन्नाले के बुझिन्छ ? तीन गुणा भनेको के हो ?
 (च) शाब्दिक समस्याबाट समीकरण बनाई ग्राफ विधिबाट समाधान गर्नुहोस् । एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्षमा पुग्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिइएका शाब्दिक समस्या राम्रोसँग पटक पटक पढ्नुहोस् । उक्त गणितीय वाक्यलाई समीकरणमा लेख्नुहोस् । सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रत्येक प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् ।

(क) प्रश्नअनुसार पत्ता लगाउनुपर्ने सङ्ख्या दुईओटा छन् । एउटा सङ्ख्या ठुलो छ भने अर्को सङ्ख्या सानो छ । ठुलो सङ्ख्या x र सानो सङ्ख्या y मान्यौं भने ती दुई सङ्ख्या कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ, छलफल गर्नुहोस् ।

योगफल शब्दको अर्थ जोड हो भने फरक शब्दको अर्थ घटाउनुभन्ने हो । गुणा भनेको गुणन गर्नु हो । 3 गुणा भनेको 3 ले गुणन गर्नु हो ।

हामीले दुई सङ्ख्या मा ठूलो सङ्ख्या x र सानो सङ्ख्या y मानेका छौं । प्रश्नअनुसार ती दुईओटा सङ्ख्याको योगफल 12 छ । त्यसैले $x + y = 12$ हुने भयो । अब यस समीकरण $x + y = 12$ बाट, $y = 12 - x$ मा x लाई लाई विभिन्न मानहरू दिएर y का मान पत्ता लगाई तालिकामा देखाउँदा,

x	6	7	5	8
y	6	...	...	...

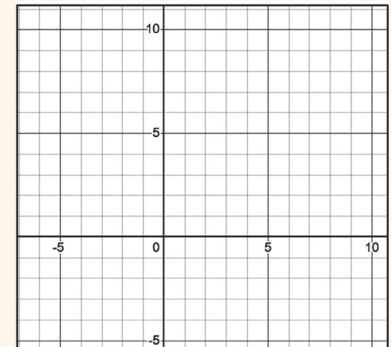
अब तालिकाबाट क्रमजोडाहरू $(6, 6)$, $(7, \dots)$, $(5, \dots)$, $(8, \dots)$ लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । लेखाचित्रमा माथिका क्रमजोडालाई प्रस्तुत गर्दा सबै क्रमजोडा एउटै सरल रेखामा पर्छन् ।

फेरि, ठुलो सङ्ख्या सानो सङ्ख्याको तीन गुणा ठुलो छ । हामीसँग भएको ठुलो सङ्ख्या x सानो सङ्ख्या y भन्दा तीन गुणा छ, त्यसलाई गणितीय रूपमा लेख्दा यसरी लेखिन्छ । $x = 3y$ लाई तालिकामा प्रस्तुत गर्दा

x	...	...	...
y	0	1	2

दोस्रो तालिकाबाट क्रमजोडाहरू ... लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । लेखाचित्रमा क्रमजोडाका बिन्दुहरू जोड्दा एउटै सरल रेखामा पर्छन् । ती सरल रेखाहरू कुन बिन्दुमा प्रतिच्छेदित भएका छन्, लेख्नुहोस् । सो बिन्दुका X निर्देशाङ्क र Y निर्देशाङ्क कति कति छन् लेख्नुहोस् सो नै X र Y का मान हुन् । यसरी तालिकामा प्रस्तुत गर्दा चल राशिका मान कम्तीमा तीन तीनओटा लिनुहोस् । त्योभन्दा बढी तीन, चार, पाँच.....आदि बिन्दुहरू लिन सकिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : दुई चलयुक्त युगपतरेखीय समीकरण हल गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. दुई चलयुक्त युगपल रेखीय समीकरण भनेको के हो ?

२. तलका जोडी समीकरणलाई लेखाचित्र विधिबाट हल गर्नुहोस् र जाँचेर हेर्नुहोस् :

(क) $x + y = 5, x - y = 3$

(ख) $3x + y = 7, x = 2y$

(ग) $x + y = 13, 2x = y + 8$

(घ) $x + y = 6, x - y = 2$

(ङ) $x + y = 8, x - y = 4$

(च) $4x + y = 2, 3x - 2y = 7$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा एकचलयुक्त समीकरणको बारेमा पुनरवलोकन गराई दुईचलयुक्त समीकरणको लेखाचित्र कसरी खिचन सकिन्छ, छलफल गर्नुहोस् । जस्तै: दुईचलयुक्त जोडी समीकरण $x - 2y = 5$(i) र $2x + 3y = 10$(ii) सेतोपाटीमा लेख्नुहोस् र छलफल गराउँदै तालिका बनाउन लगाउनुहोस् । उनीहरूले बनाएको तालिका तल प्रस्तुत गरिएको छ :

समीकरण (i) $x = 2y + 5$ बाट तालिका बनाउँदा					समीकरण (ii) $x = \frac{10 - 3y}{2}$ बाट तालिका बनाउँदा				
x	5	3	7		x	5	2	-1	
y	0	-1	1		y	0	2	4	

दुबै तालिकाका क्रमजोडा अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् । साभ्ना क्रमजोडा छन् कि छैनन् भनी प्रश्न सोध्नुहोस् । दुबै तालिकाबाट क्रमजोडालाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । लेखाचित्रमा क्रमजोडालाई प्रस्तुत गर्दा छलफल गराई प्रस्ट बनाउनुहोस् र निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् । दुबै तालिकाबाट प्राप्त क्रमजोडा बिन्दुहरू क्रमशः जोड्नुहोस् । के दुबै तालिकाका क्रमजोडा जोड्दा बन्ने सिधा रेखा कुन साभ्ना बिन्दुमा काटिएका छन् ? छलफल गराउनुहोस् । तल दिइएका जस्तै शाब्दिक समस्यालाई छलफल गराउनुहोस् र तिनीहरूको समाधान कसरी गर्ने सिकाउनुहोस् । जस्तै:

(क) दुईओटा सङ्ख्याको योगफल 12 छ र ठुलो सङ्ख्या सानो सङ्ख्याको तीन गुणा ठुलो छ भने ती सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ख) दुई सङ्ख्याको फरक 5 छ र सानो सङ्ख्याको 5 गुणा र ठुलो सङ्ख्याको 4 गुणा बराबर छ भने ती सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।

जोडीमा आफ्ना कार्य साटासाट गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । जोडीको निष्कर्षलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

कुनै दुईओटा रेखीय समीकरण ग्राफमा प्रस्तुत गर्दा समीकरणलाई प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू एउटा बिन्दुमा मात्र प्रतिच्छेदित हुन्छन् अथवा काटिन्छन् भने उक्त समीकरणलाई युगपतरेखीय समीकरण भनिन्छ । काटिएको बिन्दुको मान नै उक्त दुईओटा रेखीय समीकरणको हल हुन्छ । रेखीय समीकरणबाट समाधान गर्ने विधिलाई लेखाचित्र विधि भनिन्छ ।

सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ बाट विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



वर्ग समीकरणको परिचय र हल गरौं ।

कार्ड नं.

५१

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. तलका समीकरण अध्ययन गरी दिइएका प्रश्नका बारेमा एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् :
- (क) $2x - 6 = 0$ (ख) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (ग) $x^2 - 36 = 0$
 (अ) माथिका समीकरणमा कतिओटा चल राशि छन् ? (आ) माथिका समीकरणमा x को डिग्री कति छ ?
 (इ) चलराशिको मान कति कति हुन्छ ? (ई) माथिका समीकरणमा के फरक छ ?
२. x को मान 1 र 2 हुने वर्ग समीकरण पत्ता कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? छलफल गरी निष्कर्षमा पुग्नुहोस्:

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिइएका समीकरण राम्रोसँग पटक पटक अध्ययन गर्नुहोस् । के उक्त समीकरण एकै प्रकारका छन् ? सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् र उदाहरणको माध्यमबाट प्रत्येक प्रश्नको जवाफ खोज्नुहोस् ।

यहाँ, पहिलो समीकरणमा चलराशि x को सबैभन्दा ठुलो घाताङ्क 1 छ भने बाँकी सबै समीकरणमा एउटै मात्र चलराशी x को सबैभन्दा ठुलो घाताङ्क 2 छ । पहिलो समीकरण एक चलयुक्त रेखीय समीकरण हो भने अरू दुई समीकरण वर्ग समीकरण हुन् । ती समीकरण कसरी समाधान गर्न सकिन्छ ? हेरौं है त ।

(क) $2x - 6 = 0$, $x = \frac{6}{2} = 3$

अतः x को मान 3 हुन्छ । यो समीकरण एक चलयुक्त रेखीय समीकरण भएकाले x को मान एउटा मात्र हुन्छ ।

(ख) अब, अर्को समीकरण $x^2 - 4x + 3 = 0$ लिउँ ।

अथवा, $x^2 - 4x + 3 = 0$

अथवा, $x^2 - (3 + 1)x + 3 = 0$

अथवा, $x^2 - 3x - x + 3 = 0$

अथवा, $x(x - 3) - 1(x - 3) = 0$

अथवा, $(x - 3)(x - 1) = 0$

दुई गुणनखण्डको गुणनफल 0 हुन्छ भने यी दुईमध्ये एउटा शून्य हुनै पर्छ ।

either $(x - 3) = 0$ or $(x - 1) = 0$ हुन्छ ।

यदि $x - 3 = 0$ भए $x = 3$ र

यदि $x - 1 = 0$ भए $x = 1$ हुन्छ । अतः $x = 1, 3$ हुन्छ

(ग) $x^2 - 36 = 0$

अथवा, $(x)^2 - (6)^2 = 0$

अथवा, $(x + 6)(x - 6) = 0$

either $(x + 6) = 0$ भए $x = -6$ हुन्छ ।

or, $x - 6 = 0$ भए $x = 6$ हुन्छ । अतः $x = -6, 6$ हुन्छ ।

(ग) चरण १: x को मान 1 र 2 छ भन्नुको अर्थ एउटा गुणनखण्ड $(x - 1)$ र अर्को गुणनखण्ड $(x - 2)$ हुन्छ ।

अब दुईओटा गुणनखण्डको गुणनफल बराबर शून्य हुन्छ, जस्तै: $(x - 1)(x - 2) = 0$

गुणन गर्ने चरण २ : $x^2 - 2x - x + 2 = 0$, $x^2 - 3x + 2 = 0$, एउटा आवश्यक समीकरण हो ।

डिग्री 2 भएको एक चलयुक्त समीकरणलाई वर्ग समीकरण भनिन्छ । यो $ax^2 + bx + c = 0$ स्वरूपको हुन्छ । जहाँ $a \neq 0$ हुन्छ, जस्तै : $x^2 - 8x + 12 = 0$ वर्ग समीकरणमा चल राशिका दुईओटा मान हुन्छन् ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : बीजगणित (Algebra)

४. सिकाइ उपलब्धि : वर्ग समीकरण हल गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- वर्ग समीकरण भनेको के हो ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् ।
- तलका वर्ग समीकरणलाई खण्डीकरण विधिबाट हल गर्नुहोस् ।
(क) $x^2 + 9x + 20 = 0$ (ख) $x^2 - x - 6 = 0$ (ग) $x^2 - 6x + 8 = 0$
(घ) $2x^2 - x - 6 = 0$ (ङ) $y^2 + 7y + 12 = 0$ (च) $2x^2 + 7x + 3 = 0$
- x को मान 3 र -2 हुने वर्ग समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई सुरुमा वर्ग समीकरणको बारेमा पुनरवलोकन गराई सहजकर्ताले बोर्डमा यो प्रश्न $x^2 + 7x + 10 = 0$ लेख्नुहोस् र प्रारम्भिक छलफल गर्नुहोस् र प्रश्न सोध्नुहोस्, कुन दुई सङ्ख्याको गुणनफल 10 र तिनै सङ्ख्याको योगफल 7 हुन्छ ?

सिकारुलाई सोच्ने समय दिनुहोस् । उनीहरूलाई सोचेर उत्तर दिन लगाउनुहोस् । उनीहरूले सोचेर उत्तर दिन्छन् 5 र 2 के यो ठिक छ ?

दिइएको वर्ग समीकरण: $x^2 + 7x + 10 = 0$ खण्डीकरण कसरी गर्न सकिन्छ यसको विधि सिकाउनुहोस् :

चरण 1: कनै दुई सङ्ख्याको गुणनफल अन्तिम पद 10 हुने र ती दुई सङ्ख्याको योगफल 7 हुने दुई सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् :

चरण 2: मध्य पदलाई दुई भागमा विभाजन गर्नुहोस् ।

अथवा, $x^2 + 5x + 2x + 10 = 0$

चरण 3: समूह बनाएर गुणनखण्ड निकाल्नुहोस् ।

अथवा, $x(x + 5) + 2(x + 5) = 0$

अथवा, $(x + 5)(x + 2) = 0$

चरण 4: प्रत्येक गुणनखण्ड 0 सँग बराबर गर्नुहोस् ।

अथवा, $x + 5 = 0, x = -5$

अथवा, $x + 2 = 0, x = -2$

अर्को उदाहरण जस्तै: $x^2 - x - 6 = 0$ दिनुहोस् र जोडीमा बसेर काम गर्न लगाउनुहोस् । जोडीमा गरेका आफ्ना कार्य साटासाट गरी अवलोकन गर्न लगाउनुहोस् । जोडीको निष्कर्षलाई प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । x को दुईओटा मान दिइएको अवस्थामा वर्ग समीकरण कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? जस्तै: x को मान 3 र -2 हुने वर्ग समीकरण कति हुन्छ, छलफलपश्चात् समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ को पेज नं १५१ देखि १५४ सम्म दिइएका विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



जोडी रेखा प्रतिच्छेदित, समानान्तर र लम्ब रेखाको पहिचान

कार्ड नं.

५२

तह ३

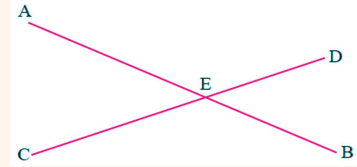


३

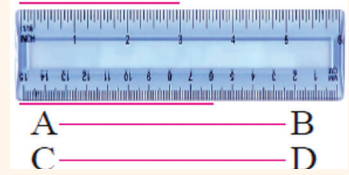
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

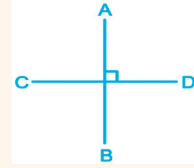
१. सँगै दिइएको चित्र १ मा AB र CD दुईओटा रेखाखण्ड हुन् । के रेखाखण्ड AB र CD एक आपसमा भेटिएका छन् ? ती दुई रेखाको बिचमा साभ्ना बिन्दु छ वा छैन ? AB र CD कस्ता रेखाखण्ड हुन् ?



चित्र २ मा रुलरको दुईपट्टिबाट दुईओटा रेखा खिचिएका छन् । उक्त रेखाहरूलाई छुट्टै रूपमा तलपट्टि AB र CD नामकरण गरी दिइएको छ । के रेखाखण्ड AB र CD एक आपसमा भेटिएका छन् ? ती दुई रेखाको बिचमा साभ्ना बिन्दु पहिल्याउन सकिन्छ ? AB र CD कस्ता रेखाखण्ड हुन् ?

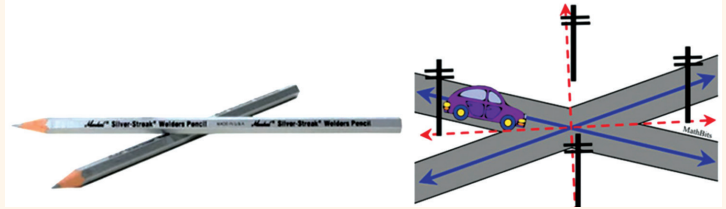


चित्र ३ मा दुई सिधा रेखा AB र CD बिन्दु M मा काटिएका छन् । छलफल गरी रचना गर्नुहोस् । के रेखाखण्ड AB र CD एक आपसमा भेटिएका छन् ? ती दुई रेखाको बिचमा साभ्ना बिन्दु पहिल्याउन सकिन्छ ? रेखाखण्डहरू AB र CD बिचको कोण कति छ ? AB र CD कस्ता रेखाखण्ड हुन् होला ? आपसमा छलफल गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् र माथि सोधिएका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् । चित्र १



अनुसार, दुई ओटा रेखाखण्ड AB र CD छन् । ती रेखाखण्ड एकआपसमा बिन्दु E मा काटिएका वा भेटिएका छन् । यसरी दुई रेखा काटिएको बिन्दु नै दुई रेखाको साभ्ना बिन्दु हो र सो साभ्ना बिन्दुलाई प्रतिच्छेदन बिन्दु भनिन्छ । यसरी, एकआपसमा काटिने रेखालाई प्रतिच्छेदित रेखा र काटिएको बिन्दुलाई प्रतिच्छेदित बिन्दु भनिन्छ । त्यसैले AB र CD जोडी प्रतिच्छेदित रेखाखण्ड हुन् । व्यावहारिक जीवनसँग जोड्न खोजौँ भने रेखाहरू प्रतिच्छेदित भएको अवस्था कहाँ उपयुक्त होला ? हेर्नुहोस् र सँगै दिइएका केही उदाहरणमा छलफल गर्नुहोस् । चित्र २ अनुसार, दुईओटा रुलरको दुईपट्टिबाट दुईओटा रेखा खिचिएका छन् । उक्त रेखालाई छुट्टै रूपमा तलपट्टि AB र CD नामकरण गरी दिइएको छ । के रेखाखण्ड AB र CD एक आपसमा भेटिएका छन् ? ती दुई रेखाको बिचमा साभ्ना बिन्दु पहिल्याउन सकिन्छ ? AB र CD कस्ता रेखाखण्ड हुन् ? रेखा AB र RS लाई दुवैतिर जति लम्ब्याउँदा पनि एक आपसमा प्रतिच्छेदन हुँदैनन् । यसरी एउटै समतल सतहमा रहेका रेखालाई दुवैतिर जति लम्ब्याउँदा पनि आपसमा प्रतिच्छेदन हुँदैनन् भने त्यस्ता रेखालाई समानान्तर रेखा भनिन्छ । चित्रमा AB र CD एकआपसमा समानान्तर छन् । समानान्तरलाई गणितीय चिह्न $//$ द्वारा जनाइन्छ । त्यसैले $AB//CD$ लेख्न सकिन्छ । ती दुई रेखा बिचको दुरी के हुन्छ ? रुलरको सहायताले नाप्नुहोस् । चित्र ३ अनुसार दुई सिधा रेखाहरू AB र CD बिन्दु M मा काटिएका छन् । के रेखाखण्ड AB र CD एकआपसमा भेटिएका छन् ? हो तिनीहरू बिन्दु M मा प्रतिच्छेदित भएका त्यही साभ्ना बिन्दु हो । रेखाखण्डहरू AB र CD बिचको कोण कति छ ? चाँदको प्रयोग गरी नाप्नुहोस् । के $\angle AMD = \angle AMC = 90^\circ$ छ ? यदि रेखाहरू AB र CD बिचको कोण 90° छ भने रेखाहरू AB र CD एकआपसमा लम्ब छन् भनी निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ।

साथी र तपाईँले गरेको काममा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । रचना गरेको काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

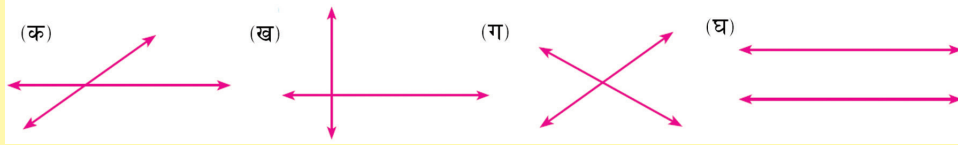


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : जोडी रेखा प्रतिच्छेदित, समानान्तर र लम्ब रेखा पहिचान गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

1. तल दिइएका जोडी रेखा कस्ता रेखाखण्ड होलान् र किन ? लेख्नुहोस् :

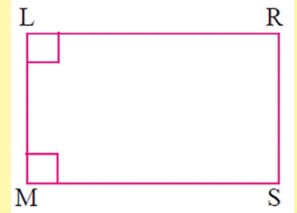


2. तल दिइएका अङ्ग्रेजी वर्णमालाका अक्षरमा कहाँ कहाँ प्रतिच्छेदित, लम्ब र समानान्तर रेखा बनेका छन् ? रेखाखण्डसहित देखाउनुहोस् :

A, E, F, H, K, L, T, N, W, Y, X, Z

3. दिइएको चित्रबाट सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) MS सँग लम्ब हुने रेखाको नाम लेख्नुहोस् ।
- (ख) LM सँग लम्ब हुने रेखाको नाम लेख्नुहोस् ।
- (ग) LM समानान्तर RS हुन्छ ? किन ?



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । रेखाहरूको धारणा बसाउनुहोस् । अब सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले बिभिन्न अवस्थामा सरल रेखा खिचनुहोस् । तिनीहरूका नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोहीअनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । जोडी रेखा प्रतिच्छेदितको आवधारणा दिनुहोस् । झ्याल, ढोका देखाउँदै व्यावहारिक जीवनमा प्रतिच्छेदित रेखा कहाँ कहाँ हुन्छन् भनी प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट आधारणाको विकास गर्नुहोस् । त्यसै गरी बेन्च, डेस्क टेबल के उपलब्ध छन्, ती वस्तु देखाउँदै समानान्तर रेखाको अवधारणा दिनुहोस् । समानान्तर रेखा जति बढाए पनि कहिल्यै भेट हुँदैनन् । समानान्तर रेखाबिचको दुरी बराबर हुन्छ । सँगैको चित्रमा भोलुङ्गो पुल देखाइएको छ । सो चित्रमा कहाँ कहाँ लम्ब रेखा छन्, अवलोकन गराउनुहोस् ।



यी माथिका क्रियाकलाप गराइसकेपछि सहजकर्ताले दुईओटा पेन्सिल, हातका औँला वा बाँसका सिन्काको माध्यमबाट झ्यालको फ्रेम, टायल, पुल आदि देखाइएर ती चित्रमा कहाँ कहाँ रेखाखण्ड प्रतिच्छेदित भएका छन्, कहाँ लम्ब भएका छन् र समानान्तर भएका छन् अवलोकन गरी लेख्न लगाउनुहोस् । प्रतिच्छेदित रेखा, समानान्तर रेखा र लम्ब रेखाका बारेमा प्रस्ट पार्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १६३ देखि १७३ सम्म भएका सम्पूर्ण क्रियाकलाप अध्ययन गराएर अभ्यास गर्न लगाउनुहोस् । अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



समानान्तर र लम्ब रेखाको रचना

कार्ड नं.

५३

तह ३

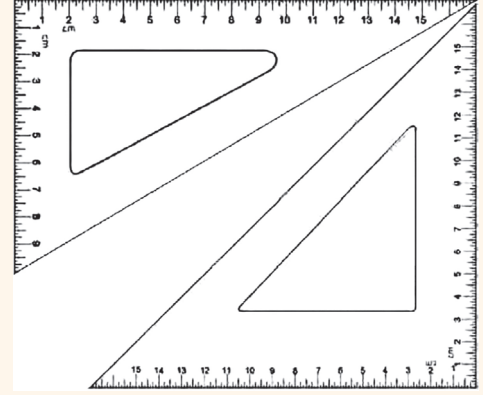


३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- सँगैको चित्रमा ज्यामिति बाकसमा भएका सामानमध्ये दुईओटा त्रिभुजाकार सामग्री दिइएको छ। जसलाई सेट स्क्वायर भनिन्छ। एउटा सेट स्क्वायरमा एउटा कोण 90° र बाँकी दुईओटा कोण $45^\circ/45^\circ$ हुन्छन् जसलाई 45° को सेट स्क्वायर भनिन्छ। अर्को सेट स्क्वायरमा एउटा कोण 90° र बाँकी दुईओटा कोणहरू क्रमशः 30° र 60° का हुन्छन् जसलाई 60° वा 30° को सेट स्क्वायर भनिन्छ।
 - सेट स्क्वायरको प्रयोगबाट समानान्तर रेखा कसरी खिच्न सकिन्छ ?
 - सेट स्क्वायरको प्रयोगबाट लम्ब रेखा कसरी खिच्न सकिन्छ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस्।

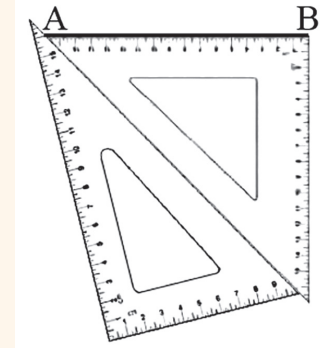
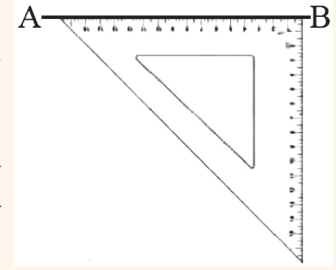


२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

सेटस्क्वायरको प्रयोग गरी समानान्तर रेखाको रचना

- एउटा सिधा रेखा AB लिऔं। त्यसमा 45° को सेट स्क्वायरको एउटा किनारा पर्ने गरी राख्नुहोस्।
- त्यसपछि 30° माथि पर्ने गरी दोस्रो सेट स्क्वायरलाई नचल्ने गरी चित्रमा देखाएजस्तै गरी राख्नुहोस् र पहिलो सेट स्क्वायरको दोस्रो किनारा चित्रमा देखाएजस्तै गरी मिलाउनुहोस्।
- अब 45° को सेट स्क्वायरलाई तल सार्नुहोस् र आवश्यक समानान्तर रेखा खिच्नुहोस्। जस्तै : दिइएको चित्रमा PQ र XY रेखाहरू AB सँग समानान्तर छन्।

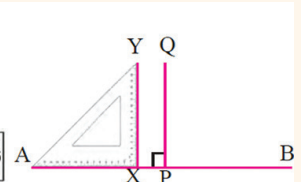
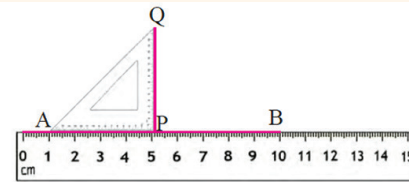


सेटस्क्वायरको प्रयोग गरी लम्ब रेखाको रचना

- एउटा सिधा रेखा AB लिनुहोस्। त्यसमा रुलर राख्नुहोस्।
- त्यसपछि सेट स्क्वायरको 90° को एउटा किनारा रुलरको ठिकमाथि चित्रमा देखाएजस्तै गरी बिन्दु P मा मिल्ने गरी राख्नुहोस् र चित्रमा देखाएजस्तै गरी रेखाखण्ड PQ खिच्नुहोस्।

अब सेटस्क्वायरलाई अगाडि पछाडि सार्नुहोस् र आवश्यक लम्ब रेखा खिच्नुहोस्। जस्तै : दिइएको चित्रमा PQ र XY रेखाहरू AB सँग लम्ब छन्।

साथी र तपाईंले गरेको समानान्तर रेखा र लम्ब रेखाको रचनामा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। रचना गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : समानान्तर रेखा र लम्ब रेखा रचना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल दिइएका सिधा रेखाखण्डहरू कापीमा सार्नुहोस् । सेट स्क्वायरको प्रयोग गरी ती सिधा रेखाखण्डसँग समानान्तर र लम्ब हुने रेखाखण्डहरू खिच्नुहोस् :

(क)	(ख)	(ग)	(घ)

२. रुलरको सहायताले तल दिइएका नाप भएका रेखाखण्ड खिच्नुहोस् । सेटस्क्वायरको प्रयोग गरी तिनीहरूसँग समानान्तर हुने एक एकओटा रेखाहरू खिच्नुहोस् :

(क) $AB = 5 \text{ cm}$ (ख) $XY = 8 \text{ cm}$

३. रुलरको सहायताले तल दिइएका नाप भएका रेखाखण्ड खिच्नुहोस् । सेटस्क्वायरको प्रयोग गरी तिनीहरूसँग लम्ब हुने एक एकओटा रेखाहरू खिच्नुहोस् :

(क) $CD = 10 \text{ cm}$ (ख) $MN = 7 \text{ cm}$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । ज्यामिति बाकसमा भएका सामानमध्ये दुईओटा त्रिभुजाकार सामग्री दिइएको हुन्छ, जसलाई सेट स्क्वायर भनिन्छ । एउटा सेट स्क्वायरमा एउटा कोण 90° र बाँकी दुईओटा कोण $45^\circ/45^\circ$ हुन्छन् त्यसलाई लिनुहोस् जसलाई 45° को सेट स्क्वायर भनिन्छ भनेर भन्नुहोस् । अर्को सेट स्क्वायरमा एउटा कोण 90° र बाँकी दुईओटा कोण क्रमशः 30° र 60° का हुन्छन् भनी जानकारी गराउनुहोस् । यसलाई 60° वा 30° को सेट स्क्वायर भनिन्छ भनी आधारणाको विकास गर्नुहोस् ।

रुलरको प्रयोग गरी फरक फरक लम्बाइ भएका सिधा रेखाखण्ड कापीमा बनाउनुहोस् । सेट स्क्वायरको प्रयोग गरी ती सिधा रेखाखण्डसँग समानान्तर रेखाखण्ड खिच्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेको कार्यमा सहजीकरण गर्दै आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

रुलरको प्रयोग गरी फरक फरक लम्बाइ भएका सिधा रेखाखण्ड कापीमा बनाउनुहोस् । सेट स्क्वायरको प्रयोग गरी ती सिधा रेखाखण्डसँग लम्ब हुने रेखाखण्ड खिच्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले गरेको कार्यमा सहजीकरण गर्दै आवश्यक पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १७४ देखि १७७ सम्म भएका सम्पूर्ण क्रियाकलाप अध्ययन गराएर अभ्यास गर्न लगाउनुहोस् । अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



कोणको वर्गीकरण गरौं ।

कार्ड नं.

५४

तह ३

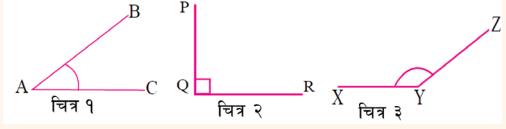


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

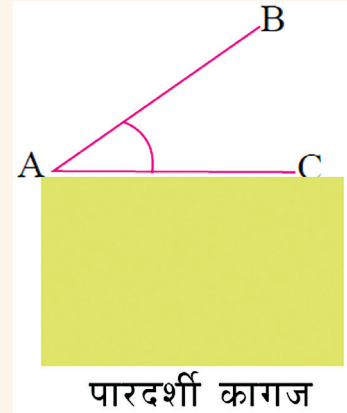
(१) चित्र १, चित्र २ र चित्र ३ मा फरक फरक देखिने कोण दिइएका छन् । $\angle BAC$, $\angle PQR$ र $\angle XYZ$ कस्ता प्रकारका कोणहरू हुन् ? तिनीहरूलाई कसरी वर्गीकरण गर्न सकिन्छ ? छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस्



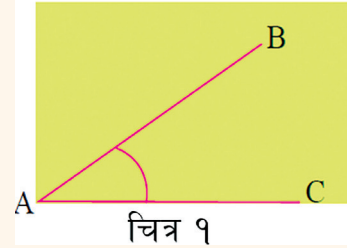
२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैं पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

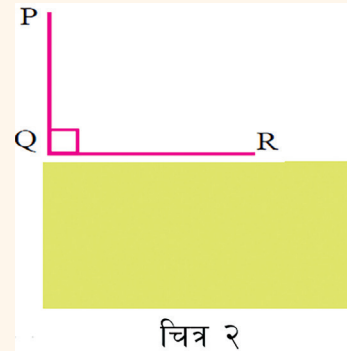
प्रत्येक सिकारुले एक एकओटा फरक फरक देखिने कोण खिच्नुहोस् । सबैले एउटा एउटा पारदर्शी कागजको आयताकार टुक्रा लिनुहोस् । उक्त आयताकार टुक्राको एउटा शीर्षकोण आफूले खिचेको कोणको शीर्षबिन्दुमा पर्ने गरी चित्र १ मा बनेको कोण BAC देखाएभैं खप्ट्याउनुहोस् । अब आफूले खिचेको कोणको अर्को भुजा पारदर्शी कागजको भित्र वा बाहिर कहाँ पर्छ ? लेख्नुहोस् । चित्रमा कोण ABC पारदर्शी कागजको शीर्षकोणभन्दा भित्र छ ABC भन्दा सानो छ । त्यसैले कोण ABC एक न्यून कोण हो ।



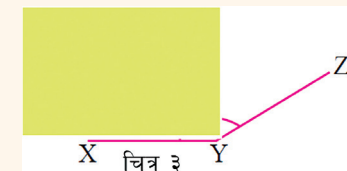
फेरि उक्त आयताकार टुक्राको एउटा शीर्षकोण आफूले खिचेको कोणको शीर्षबिन्दुमा पर्ने गरी चित्र २ मा बनेको कोण PQR देखाएभैं राख्नुहोस् र तुलना गर्नुहोस् ।



अब आफूले खिचेको कोण न्यूनकोण, समकोण वा अधिककोण के हो, साथीहरूसँग छलफल गरी लेख्नुहोस् । दिइएको चित्रमा कोण PQR पारदर्शी कागजको शीर्षकोणसँग बराबर हुन्छ । त्यसैले कोण PQR एक समकोण भयो ।



उक्त आयताकार टुक्राको एउटा शीर्षकोण आफूले खिचेको कोणको शीर्षबिन्दुमा पर्ने गरी चित्र ३ मा बनेको कोण XYZ देखाएभैं राख्नुहोस् र तुलना गर्नुहोस् । अब आफूले खिचेको कोण न्यूनकोण, समकोण वा अधिककोण के हो, साथीहरूसँग छलफल गरी लेख्नुहोस् । चित्रमा कोण XYZ पारदर्शी कागजको शीर्षकोणभन्दा बाहिर छ अर्थात् 90° भन्दा ठुलो छ । त्यसैले कोण XYZ एक अधिक कोण हो । सरल कोण र वृहत् कोणको बारेमा पनि जानकारी लिनुहोस् ।



साथी र तपाईंले गरेको निष्कर्षमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । तपाईंले गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : कोणको वर्गीकरण गर्न

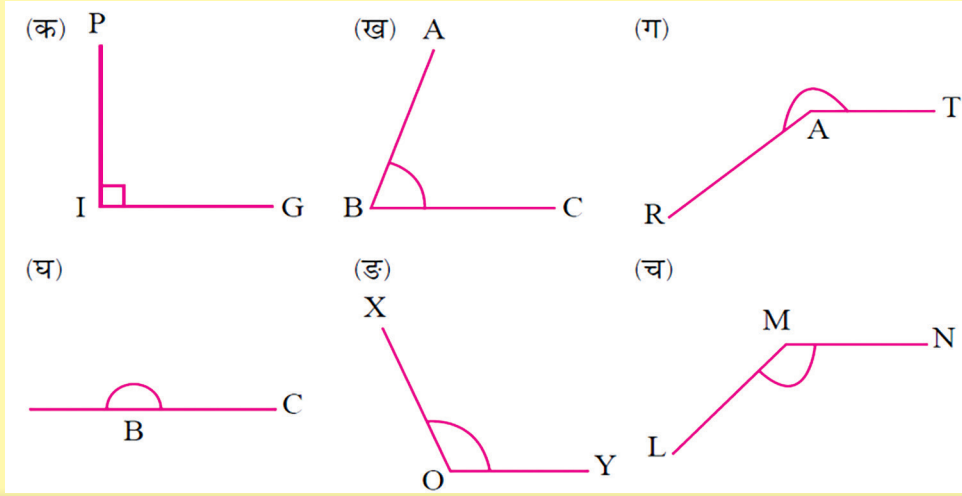
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल दिइएका कोणलाई कोणका प्रकारअनुसार तालिकामा भर्नुहोस् :

60°, 90°, 105°, 50°, 30°, 220°, 150°, 180°, 45°, 89°, 170°, 95°, 250°, 260°, 36°, 110°, 22°, 90°

न्यूनकोण	अधिककोण	समकोण	सिधाकोण	बृहत्कोण

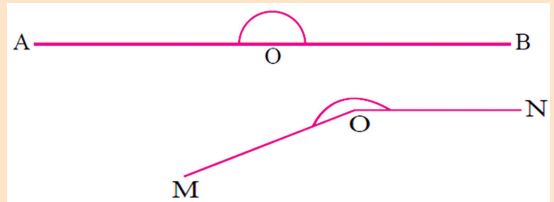
२. तल दिइएका कोण न्यूनकोण, समकोण, अधिककोण, सरलकोण वा बृहत्कोण के हुन्, पत्ता लगाउनुहोस् :



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । अधिल्लो पेजमा गर्नुपर्ने क्रियाकलाप सबै गर्न सके वा सकेनन् यकिन गर्नुहोस् । अब सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले फरक फरक देखिने कोण बनाउनुहोस् । तिनीहरूको नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोहीअनुसार सिकारूलाई पनि खाली कागजमा बोर्डमा बनाएका जस्तै कोणहरू बनाउन लगाउनुहोस् । प्रोटेक्टरको प्रयोगबाट बनाएका कोणहरू नाप्न सिकाउनुहोस् । जुन कोण 90° भन्दा सानो हुन्छ सो कोणलाई न्यूनकोण भनिन्छ भनी जानकारी गराउनुहोस् । त्यसै गरी, जुन कोण ठ्याक्कै 90° हुन्छ सो कोणलाई समकोण भनिन्छ । जुन कोण 90° भन्दा ठुलो हुन्छ सो कोणलाई अधिककोण भनिन्छ भनी जानकारी गराउनुहोस् ।

चित्रमा देखाइए जस्तै कोण खिच्नुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिच्न लगाउनुहोस् र सोध्नुहोस् यी कोणहरू कस्ता कोणहरू भए प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट छलफल गराउनुहोस् । उनीहरूबाट आएको उत्तरअनुसार यसको वास्तविक उत्तर के हो भनी दिनुहोस् । सिधाकोण र बृहत्कोण कस्ता कोणलाई भनिन्छ, छलफल गराउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार न्यूनकोण, समकोण, अधिककोण, सरलकोण वा बृहत्कोण खिच्न लगाउनुहोस् ।



सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८१ देखि १८५ सम्ममा भएका यससँग सम्बन्धित क्रियाकलाप अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



कोणको अर्धक र रेखाखण्डको लम्बाइको रचना गरौं ।

कार्ड नं. ५५

तह ३

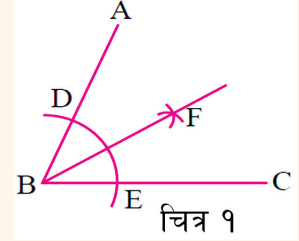


३

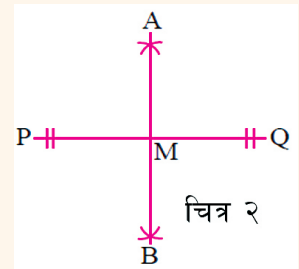
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्र १ मा एउटा कोण ABC खिचिएको छ । बिन्दु B बाट एउटा सिधा रेखा BF खिचिएको छ । के यो रेखाले कोण ABC लाई दुई बराबर भागमा विभाजन गर्छ ? यदि गर्छ भने रेखा BF लाई के भनिन्छ । छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।



चित्र २ मा रेखाहरू PQ र AB एक अर्कामा बिन्दु M मा काटिएका छन् । के AB ले रेखा PQ लाई बराबर भागमा बाँडेको छ ? PM र MQ बराबर छन् वा छैनन्, थाहा पाउन कसरी सकिन्छ ? यसै गरी $\angle AMP$ र $\angle AMQ$ को सम्बन्ध कसरी थाहा पाउन सकिन्छ ? छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

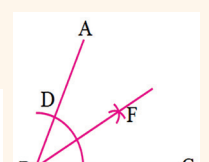
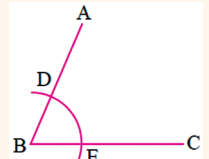
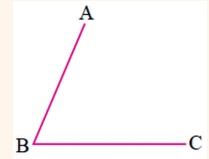
यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(क) कोणको अर्धकको रचना

एउटा कोण $\angle ABC$ लिनुहोस् ।

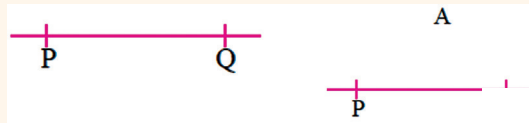
उक्त कोणको शीर्षबिन्दु B मा कम्पासको सियो पर्ने गरी भुजा AB र BC मा क्रमशः D र E मा काट्ने गरी बराबर अर्धव्यासको चाप खिच्नुहोस् ।

फेरि बिन्दु D र E बाट क्रमशः दुईओटा चाप खिच्नुहोस् र चाप काटिएको बिन्दुलाई F नाम दिनुहोस् । अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दुहरू B र F जोड्नुहोस् । जहाँ, कोण $\angle ABC$ को अर्धक BF हुन्छ । जाँच गरेर हेर्नुहोस् ।

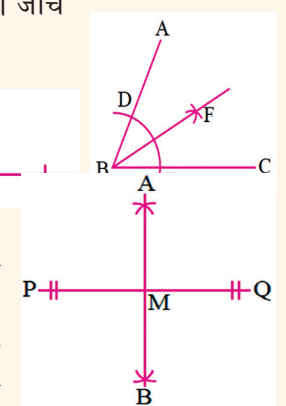


(ख) रेखाखण्डको लम्बाइको रचना

रुलरको सहायताले दिइएको नापको रेखाखण्ड PQ खिच्नुहोस् :



चित्रमा देखाइए जस्तै गरी दिइएको रेखाखण्डको बिन्दु P र Q बाट रेखाखण्डको आधा भन्दा बढी लम्बाइको अर्धव्यास लिएर माथि र तल दुवैतिर काट्नुहोस् । काटिएका चापलाई बिन्दु A र B ले नामकरण गरिएको छ । रुलरको सहायताले A र B लाई जोड्नुहोस् । AB ले PQ रेखा लाई M मा भेटेको छ । अब, PM र MQ लाई रुलरको सहायताले नाप्नुहोस् । यसै गरी $\angle AMP$ र $\angle AMQ$ लाई प्रोट्रेक्टरको सहायताले नाप्नुहोस् र निष्कर्ष लेख्नुहोस् ।



साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । रचना गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : कोणको अर्धक र रेखाखण्डको लम्बार्धकको रचना गर्न

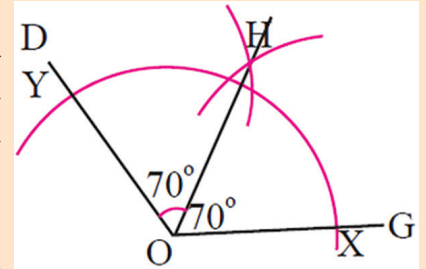
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. एउटा कोण खिचनुहोस् र सो कोणको अर्धकको रचना गर्नुहोस् ।
२. चाँदको प्रयोग गरी तलका नापका कोण खिचेर कम्पासको प्रयोग गरी अर्धक खिचनुहोस् :
(क) 50° (ख) 60° (ग) 100° (घ) 140°
३. 5 cm लम्बाइ भएको रेखाखण्ड खिचनुहोस् र सो रेखाखण्डको लम्बार्धक पनि खिचनुहोस् ।
४. सिधा रेखाखण्ड $AB = 10$ cm खिची यसको लम्बार्धक खिचनुहोस् ।
५. तल दिइएका नाप भएका रेखाखण्ड रूलरको सहायताले खिचनुहोस् र कम्पासको प्रयोग गरी प्रत्येकको लम्बार्धक खिचनुहोस् :
(क) $PQ = 7$ cm (ख) $ST = 12$ cm (ग) $CD = 8$ cm
(घ) $GH = 9$ cm (ङ) $XY = 15$ cm (च) $PQ = 12$ cm

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिलो पेजमा भएका क्रियाकलाप सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा कोण खिचनुहोस् र सोहीअनुसार सिकारुलाई खिचन लगाउनुहोस् ।

(क) कोणको अर्धकको रचना : उदाहरणका लागि एउटा $\angle GOD = 140^\circ$ को कोण खिचनुहोस् र सिकारुलाई पनि सोहीअनुसार गर्न लगाउनुहोस् । बिन्दु O बाट OX बराबर अर्धव्यास लिएर OG को X मा र OD को Y मा काट्ने गरी चाप खिचन लगाउनुहोस् । सोही नापको अर्धव्यास लिएर बिन्दु X र Y बाट चाप खिचनुहोस् र काटिएको बिन्दुलाई H नाम दिन लगाउनुहोस् । बिन्दु O र H जोड्नुहोस् । अब $\angle GOH$ र $\angle DOH$ को नाप बराबर हुन्छ । तसर्थ $\angle DOG$ को अर्धक OH हो भनी अवधारणाको विकास गराउनुहोस् । त्यसको नामकरण पनि गर्न लगाउनुहोस् । सोहीअनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । रेखाको बायाँ वा दायाँ बिन्दुमा कम्पासको सियो पर्ने गरी एउटा निश्चित नापको अर्धव्यास लिई माथि चित्रमा देखाएभैं एउटा चाप खिचनुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिचन लगाउनुहोस् । अरू तरिका जस्तै: कागज पट्याएर, चाँदको प्रयोग गरेर पनि कोणको अर्धक खिचन सकिन्छ भनी बताउनुहोस् ।



(ख) रेखाखण्डको लम्बार्धकको रचना

10 cm लम्बाइ भएको एउटा रेखाखण्ड AB खिचनुहोस् । 5 cm भन्दा बढी लम्बाइ लिई बिन्दु A र बिन्दु B बाट तल माथि काट्नुहोस् र सँगसँगै सिकारुहरूलाई पनि काट्न लगाउनुहोस् ।

लम्बार्धक खिचनुपर्ने रेखाखण्डको लम्बाइको आधा वा आधाभन्दा कम अर्धव्यास लिएर तल र माथि काट्दा लम्बार्धकमा काटिँदैन । त्यसैले कुनै रेखाखण्डको लम्बार्धक खिच्दा दिइएको रेखाखण्डको आधाभन्दा बढी अर्धव्यास लिएर तल र माथि काटेर लम्बार्धक खिचन सिकाउनुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १७८ देखि १८५ सम्ममा यससँग सम्बन्धित क्रियाकलापको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका समस्या गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । रचना गर्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । उनीहरूले नमिलाएको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



जुनसुकै कोणको रचना प्रोटेक्टरबाट

कार्ड नं.

५६

तह ३

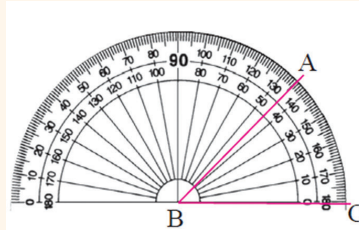


३

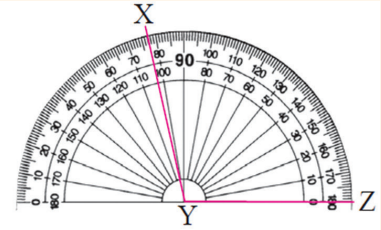
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्र १ मा प्रोटेक्टरको प्रयोग गरी $\angle ABC$ को रचना गरिएको छ। $\angle ABC$ कति डिग्री छ ? त्यसै गरी चित्र २ मा प्रोटेक्टरको प्रयोग गरी $\angle XYZ$ को रचना गरिएको छ। $\angle XYZ$ कति डिग्री छ ? प्रोटेक्टरबाट कोणको रचना गर्दा के के कुरामा ध्यान दिनुपर्छ ? छलफल गरी निष्कर्ष निकाल्नुहोस्।



चित्र १



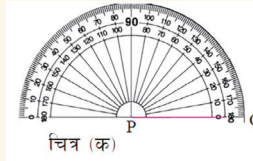
चित्र २

२. सिकाइ क्रियाकलाप

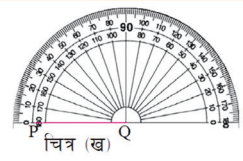
यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

चाँद (Protractor) को प्रयोग गरेर 25° को कोणको रचना कसरी गर्ने होला ?

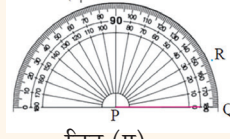
(अ) रुलरको सहायताले आधार रेखाखण्ड PQ खिच्नुहोस्।



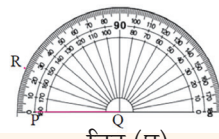
चित्र (क)



चित्र (ख)



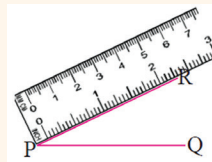
चित्र (ग)



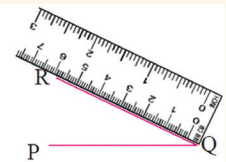
चित्र (घ)

चित्र (क) मा देखाइए जस्तै गरी बिन्दु P मा चाँदको केन्द्र पारेर PQ लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाउनुहोस्। त्यसै गरी चित्र

(ख) मा बिन्दु Q मा चाँदको केन्द्रबिन्दु पारेर QP लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाउनुहोस्। तलको चित्र (क) मा चाँदमा आधार रेखा PQ मा 0 बाट गन्दै गई 25° मा



चित्र (क)



चित्र (ख)

चिह्न लगाउनुहोस्। त्यसै गरी चित्र (ख) मा आधार रेखा QP मा 0 बाट गन्दै गई 25° मा चिह्न लगाउनुहोस्। चिह्न लगाइएको बिन्दुलाई R नाम दिनुहोस्।

चाँद हटाएर रुलर र पेन्सिलको सहायताले चित्र (क) मा P र R तथा चित्र

(ख) मा R र Q लाई जोड्नुहोस्।

साथी र तपाईंले गरेको 25° को रचनामा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। त्यसै गरी अरू कोणको रचना गर्नुहोस् र सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। सहजकर्ताको पृष्ठपोषण लिनुहोस् र आवश्यक सुधार गर्नुहोस्। रचना गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : जुनसुकै कोणको रचना गर्न (प्रोटेक्टर)

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

1. तल दिइएका कोण चाँदको प्रयोग गरी खिच्नुहोस् :

(क) 45° (ख) 25° (ग) 70° (घ) 100° (ङ) 90° (च) 120° (छ) 150° (ज) 170°

2. चाँदको प्रयोग गरी तल दिइएका कोण खिच्नुहोस् :

(क) 40° (ख) 50° (ग) 64° (घ) 110° (ङ) 70° (च) 125° (छ) 160°

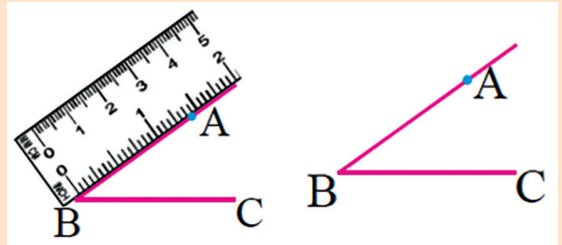
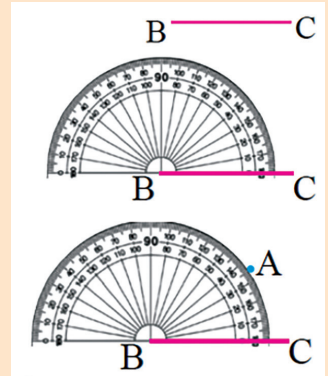
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिलो पेजमा भएका क्रियाकलाप कति गर्न सके र कति सकेनन् त्यसबारेमा सोधखोज गरी सहजीकरण गर्नुहोस् । माथिका क्रियाकलापलाई सहज बनाउन चाँदको प्रयोग गरी $\angle ABC = 35^\circ$ को रचना गरी धारणा स्पष्ट बनाउन सहयोग गर्नुहोस् । त्यसका लागि सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा रेखाखण्ड BC खिच्नुहोस् र सोहीअनुसार सिकारुलाई खिच्न लगाउनुहोस् ।

त्यसपछि BC को बिन्दु B मा चाँदको केन्द्र र रेखाखण्ड BC मा चाँदको आधार रेखा खिच्ने गरी राख्न लगाउनुहोस् । रेखाखण्ड BC मा खिचिएको चाँदको आधार रेखाको 0 बाट सङ्ख्या हेरी 35° जनाउने रेखामा चिह्न लगाउनुहोस् । त्यसलाई A नाम दिनुहोस् ।

चाँदलाई हटाएर बिन्दु A र बिन्दु B लाई जोड्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग १ बाट अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका कोणको रचना गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कोणहरू जस्तै $\angle PQR = 78^\circ$ र $\angle XYZ = 150^\circ$ आदि कोणहरू खिच्न लगाउनुहोस् । उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । फरक फरक कोणहरू रचना गर्न लगाइ पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नभिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



स्तरीय कोण 60° र 30° को रचना

कार्ड नं. ५७

तह ३

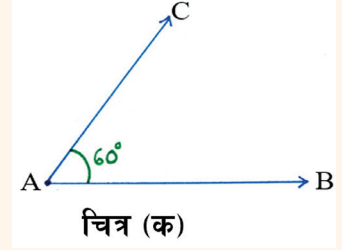


२

घण्टा

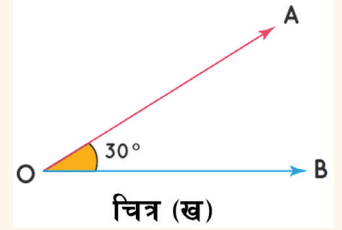
१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्र (क) मा दुई सिधा रेखा AB र AC बिन्दु A काटिएका छन्। त्यसैले त्यहाँ कोण बनेको छ। सो कोणको नाम $\angle CAB$ हो। जहाँ $CAB = 60^\circ$ दिइएको छ। सो $\angle CAB$ एउटा न्यूनकोण हो। दिइएजस्तै कम्पास र रुलरको प्रयोग गरी $\angle AOB = 60^\circ$ को रचना कसरी गर्न सकिन्छ होला? छलफल गरी रचना गर्नुहोस्।



चित्र (क)

चित्र (ख) मा दुई रेखा OA र OB बिन्दु O मा काटिएका छन्। दिइएजस्तै कम्पास र रुलरको प्रयोग गरी $\angle AOB = 30^\circ$ को रचना कसरी गर्न सकिन्छ होला? छलफल गरी रचना गर्नुहोस्। साथै, कम्पास र रुलरको प्रयोग गरेर 30° कोणको रचना गर्ने बारेमा पनि आपसमा छलफल गर्नुहोस्।



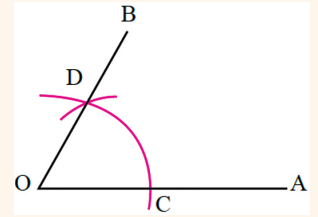
चित्र (ख)

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

(क) कम्पास र रुलरको प्रयोग गरेर 60° कोणको रचना

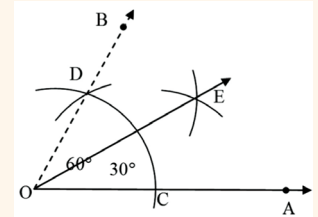
- कम्पास र रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड OA खिच्नुहोस्।
- बिन्दु O मा कम्पासको सियो पर्ने गरी OC बराबरको नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाएभैं एउटा चाप खिच्नुहोस्। उक्त चापले OA मा काटेको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस्।
- बिन्दु C बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा चिह्न लगाउने र D नाम दिने। अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र D बाट जाने रेखाखण्ड OB खिच्नुहोस्।
- अब चाँदको प्रयोग गरी $\angle AOB$ नाप्ने। $\angle AOB = 60^\circ$ हुन्छ।



के तपाईंले भने अनुसार गर्नुभयो त? एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। फेरि अर्को पाना लिई 60° कोण बनाउन अभ्यास गर्नुहोस्। रचना गर्नुहोस्।

(ख) कम्पास र रुलरको प्रयोग गरेर 30° कोणको रचना

- रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड OA खिच्नुहोस्।
- बिन्दु O मा कम्पासको सियो पर्ने गरी निश्चित नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिच्नुहोस्।
- उक्त चापले OA लाई काटेको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस्।
- बिन्दु C बाट र पहिलेको बराबर नापको अर्धव्यासले लिई कम्पासले पहिलेको चापमा चिह्न लगाउनुहोस् र D नाम दिनुहोस्।
- फेरि D बाट र C बाट सोही अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा चिह्न लगाउनुहोस् र काटिएको बिन्दुलाई E नाम दिनुहोस्।
- अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र E बाट जाने रेखाखण्ड OE खिच्नुहोस्। चाँदको प्रयोग गरी $\angle AOE = 30^\circ$ हुन्छ।



साथी र तपाईंले गरेको 60° र 30° को रचनामा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। रचना गरेको काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्तरीय कोण (30° , 45° , 60° , 75° , 90° र 120°) को रचना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

1. तल दिइएका कोण चाँदको प्रयोग गरी खिच्नुहोस् :

(क) 35° (ख) 55° (ग) 60° (घ) 110° (ङ) 80° (च) 135° (छ) 160° (ज) 180°

2. कम्पास तथा रूलरको प्रयोग गरी तल दिइएका कोण रचना गर्नुहोस् :

(क) 60° (ख) 30°

3. कम्पासको सहायताले 60° को कोण खिची त्यसलाई आधा गर्नुहोस् र उक्त कोण चाँदले नापेर हेर्नुहोस् ।

4. रेखाखण्ड AB खिच्नुहोस् । बिन्दु A र B मा क्रमशः 60° र 30° को कोण बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएको रेखाखण्डहरू काटिएको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् । $\angle ACB$ लाई चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् । के सो त्रिभुज ABC लाई समकोण त्रिभुज भन्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

5. रेखा PQ = 6cm खिची बिन्दु P र Q का क्रमशः 60° र 30° को कोणहरू बनाउनुहोस् । कोण बना रेखाहरू काटिएको बिन्दुलाई R नाम दिनुहोस् अब $\angle PRQ$ चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । कम्पासमा सिसाकलम राखी चापको धारणा बसाउनुहोस् । अब सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा सरल रेखा खिच्नुहोस् त्यसको नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोही अनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । रेखाको बायाँ वा दायाँ बिन्दुमा कम्पासको सियो पर्ने गरी एउटा निश्चित नापको अर्धव्यास लिई माथि चित्रमा देखाएभैं एउटा चाप खिच्नुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिच्न लगाउनुहोस् । अनि 60° को कोण बनाउनुहोस् र उनीहरूलाई पनि सँगसँगै गराउनुहोस् । साथै बराबरको चाप राखेर चाप कसरी बराबरी दुरीमा रहन्छन् भन्ने कुरा देखाएर बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई बराबर चाप नबिगार्न अभ्यास गराउनुहोस् । सिकारुका निर्माणहरू हेरेर कम्पास बिग्रिएको, रेखा तान्दा हल्लिने जस्ता गल्ती हुन नदिनुहोस् । त्यसै गरी 30° को कोण बनाउनुहोस् र उनीहरूलाई पनि सँगसँगै गराउनुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८६ देखि १८८ सम्ममा राखिएका 60° र 30° कोणहरूको रचना कसरी गरिएको छ अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका कोणको रचना गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । रचना गर्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



स्तरीय कोण 120° को रचना गरौं ।

कार्ड नं.

५८

तह ३

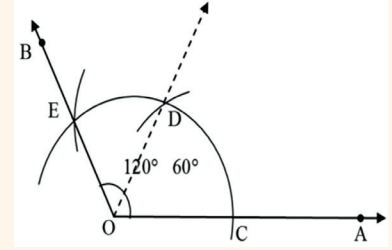


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्रमा रेखा BO र OA बिन्दु O मा काटिएका छन् । यसरी काटिँदा बन्ने कोण $\angle BOA = 120^\circ$ दिइएको छ । सो $\angle BOA$ एउटा अधिककोण हो । कम्पास र रुलरको प्रयोग गरी $\angle BOA = 120^\circ$ को रचना कसरी गर्न सकिन्छ होला ? छलफल गरी रचना गर्नुहोस् ।

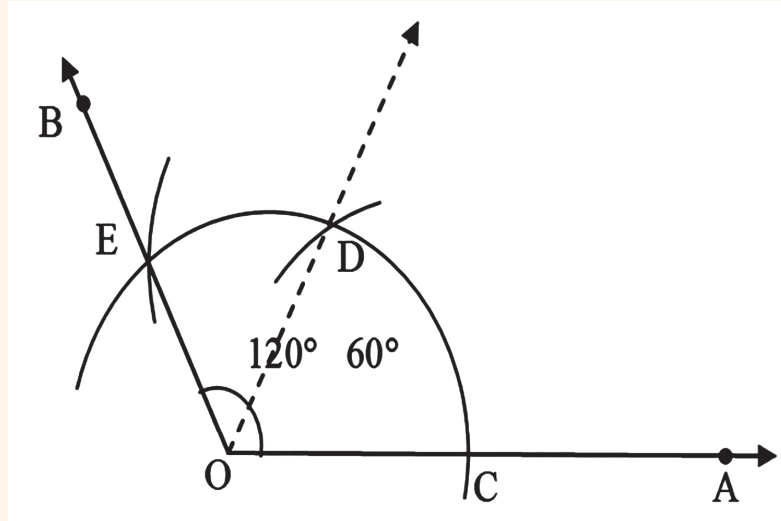


२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कम्पास र रुलरको प्रयोग गरेर 120° कोणको रचना

(i) पेन्सिल र रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड OA खिच्नुहोस् ।



(ii) बिन्दु O मा कम्पासको सियो पर्ने गरी OC बराबरको नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाएभन्ने एउटा चाप खिच्नुहोस् ।

(iii) उक्त चापले OA मा काटेको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् ।

(iv) बिन्दु C बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा चिह्न लगाउने र D नाम दिनुहोस् ।

(v) फेरि D बाट सोही अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा चिह्न लगाउनुहोस् र E नाम दिनुहोस् ।

(vi) अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र E बाट जाने रेखाखण्ड OB खिच्नुहोस् । चाँदको प्रयोग गरी $\angle AOB$ नाप्नुहोस् । $\angle AOB = 120^\circ$

साथी र तपाईंले गरेको 120° को रचनामा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

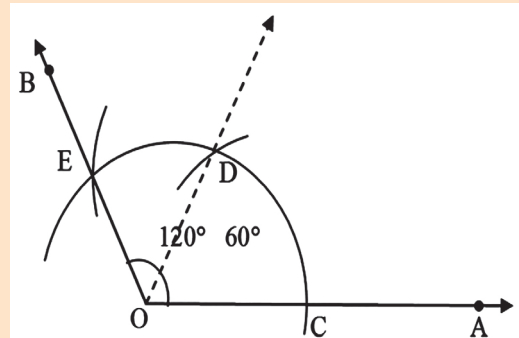
४. सिकाइ उपलब्धि : स्तरीय कोण (30° , 45° , 60° , 75° , 90° र 120°) को रचना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तल दिइएका कोण चाँदको प्रयोग गरी खिच्नुहोस् :
(क) 45° (ख) 65° (ग) 70° (घ) 100° (ङ) 90° (च) 120° (छ) 150° (ज) 170°
- कम्पास तथा रूलरको प्रयोग गरी 120° को कोण रचना गर्नुहोस् ।
- कम्पासको सहायताले 120° को कोण खिची त्यसलाई आधा गर्नुहोस् र उक्त कोण चाँदले नापेर हेर्नुहोस् ।
- रेखाखण्ड AB खिच्नुहोस् । बिन्दु A र B मा क्रमशः 120° र 30° को कोण बनाउनुहोस् । कोण बन्दा रेखाखण्डहरू काटिएको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् । $\angle ACB$ लाई चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् । त्रिभुज ABC लाई समबाहु त्रिभुज भन्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
- रेखा PQ = 8cm खिची बिन्दु P र Q का क्रमशः 120° र 30° को कोणहरू बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएको रेखाहरू काटिएको बिन्दुलाई R नाम दिनुहोस् अब $\angle PRQ$ चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो, लेख्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । कम्पासमा सिसाकलम राखी चापको धारणा बसाउनुहोस् । अब सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा सरल रेखा खिच्नुहोस् त्यसको नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोहीअनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । रेखाको बायाँ वा दायाँ बिन्दुमा कम्पासको सियो पर्ने गरी एउटा निश्चित नापको अर्धव्यास लिई माथि चित्रमा देखाएझैं एउटा चाप खिच्नुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिच्न लगाउनुहोस् । अनि 120° को कोण बनाउनुहोस् र उनीहरूलाई पनि सँगसँगै गराउनुहोस् । साथै बराबरको चाप राखेर चापहरू कसरी बराबरी दुरीमा रहन्छन् भन्ने कुरा देखाएर बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई बराबर चाप नबिगार्न अभ्यास गराउनुहोस् । सिकारुका निर्माणहरू हेरेर कम्पास बिग्रिएको, रेखा तान्दा हल्लिने जस्ता गल्ती हुन नदिनुहोस् । सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८६ देखि १८८ सम्ममा राखिएका 120° , 60° र 30° कोणहरूको रचना कसरी गरिएको छ, अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका कोणको रचना गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । रचना गर्न लगाइ पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



स्तरीय कोण 90° को रचना गरौं ।

कार्ड नं.

५९

तह ३

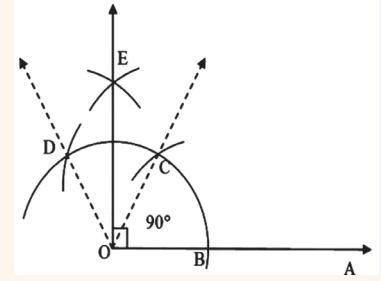


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्रमा रेखा EO र OA बिन्दु O मा काटिएका छन् । यसरी काटिँदा बन्ने कोण $\angle EOA = 90^\circ$ दिइएको छ । $\angle EOA$ समकोण हो । कम्पास र रुलरको प्रयोग गरी $\angle EOA = 90^\circ$ को रचना कसरी गर्न सकिन्छ होला ? छलफल गरी रचना गर्नुहोस् ।

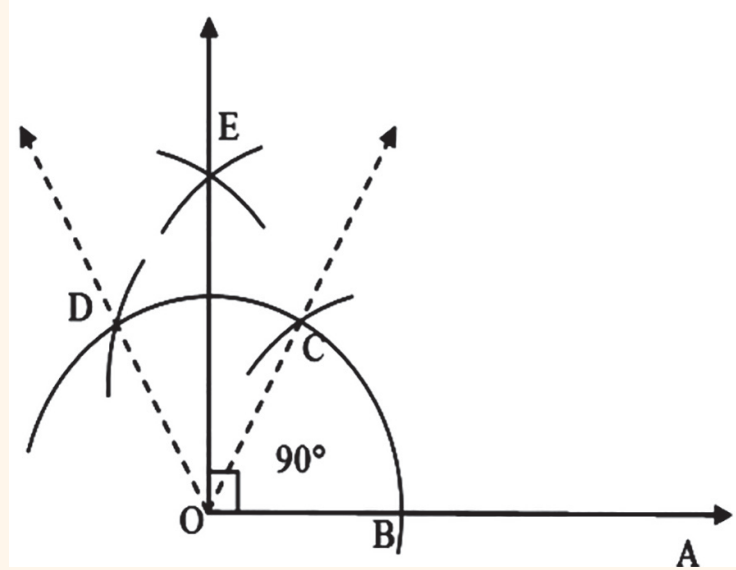


क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कम्पास र रुलरको प्रयोग गरेर 90° कोणको रचना

(i) पेन्सिल र रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड OA खिच्नुहोस् ।



(ii) बिन्दु O मा कम्पासको सियो पर्ने गरी निश्चित नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिच्नुहोस् ।

(iii) उक्त चापले OA लाई काटेको बिन्दुलाई B नाम दिनुहोस् ।

(iv) बिन्दु B बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा चिह्न लगाउने र C नाम दिनुहोस् ।

(v) बिन्दु C बाट पहिलेको बराबर नापको अर्धव्यासले लिई कम्पासले पहिलेको चापमा चिह्न लगाउनुहोस् र D नाम दिनुहोस् ।

(vi) फेरि C र D बाट बराबर चापहरू खिच्नुहोस् र काटिएको बिन्दुलाई E नाम दिनुहोस् ।

(vii) अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र E बाट जाने रेखाखण्ड OE खिच्नुहोस् । चाँदको प्रयोग गरी $\angle AOE$ नाप्नुहोस् । $\angle AOE = 90^\circ$ हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको 120° को रचनामा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । रचना गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्तरीय कोण (30° , 45° , 60° , 75° , 90° र 120°) को रचना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

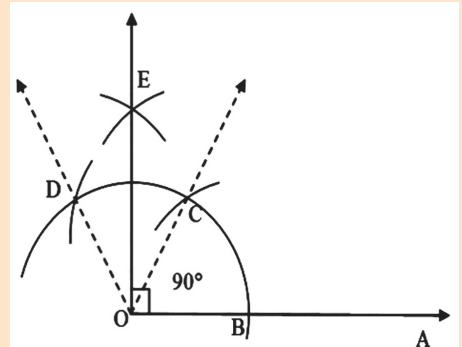
- तल दिइएका कोण चाँदको प्रयोग गरी खिचनुहोस् :
(क) 45° (ख) 65° (ग) 70° (घ) 100° (ङ) 90° (च) 120° (छ) 150° (ज) 170°
- कम्पास तथा रूलरको प्रयोग गरी 90° को कोण रचना गर्नुहोस् ।
- कम्पासको सहायताले 90° को कोण खिची त्यसलाई आधा गर्नुहोस् र उक्त कोण चाँदले नापेर हेर्नुहोस् ।
- रेखाखण्ड AB खिचनुहोस् । बिन्दु A र B मा क्रमशः 90° र 60° को कोण बनाउनुहोस् । कोणबाट रेखाखण्डहरू काटिएका बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् । $\angle ACB$ लाई चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् । कोणको आधारमा त्रिभुज ABC लाई कस्तो प्रकारको त्रिभुज भन्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
- रेखा PQ = 8cm खिची बिन्दु P र Q का क्रमशः 90° र 30° का कोण बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएका रेखा काटिएको बिन्दुलाई R नाम दिनुहोस् अब $\angle PRQ$ चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । कम्पासमा सिसाकलम राखी चापको धारणा बसाउनुहोस् । अब सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा सरल रेखा खिचनुहोस् । त्यसको नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोहीअनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । रेखाको बायाँ वा दायाँ बिन्दुमा कम्पासको सियो पर्ने गरी एउटा निश्चित नापको अर्धव्यास लिई माथि चित्रमा देखाएभैं एउटा चाप खिचनुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिचन लगाउनुहोस् ।

अनि 90° को कोण बनाउनुहोस् र उनीहरूलाई पनि सँगसँगै गराउनुहोस् । साथै बराबरको चाप राखेर चापहरू कसरी बराबरी दुरीमा रहन्छन् भन्ने कुरा देखाएर बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई बराबर चाप नबिगान् अभ्यास गराउनुहोस् । सिकारुका निर्माणहरू हेरेर कम्पास बिग्रिएको, रेखा तान्दा हल्लिने जस्ता गल्तीहरू हुन नदिनुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८६ देखि १८८ सम्ममा राखिएका 120° , 90° , 60° र 30° कोणहरूको रचना कसरी गरिएको छ अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका कोणको रचना गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । रचना गर्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



स्तरीय कोण 75° को रचना गरौं ।

कार्ड नं.

६०

तह ३

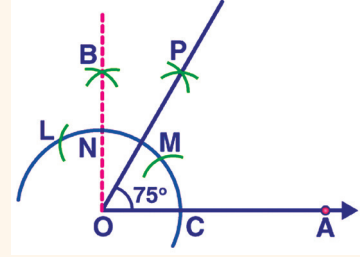


९

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्रमा 75° को एउटा कोण खिचिएको छ । $\angle POA = 75^\circ$ एउटा न्यूनकोण हो । कम्पास र रुलरको प्रयोग गरी $\angle POA = 75^\circ$ को रचना कसरी गर्न सकिन्छ होला ? के 60° बनाउँदा काटिएको चाप र 90° को बनाउने रेखाले चापलाई काटेको बिन्दुबाट काट्दा बन्ने कोण नै 75° हो ? छलफल गरी रचना गर्नुहोस् ।

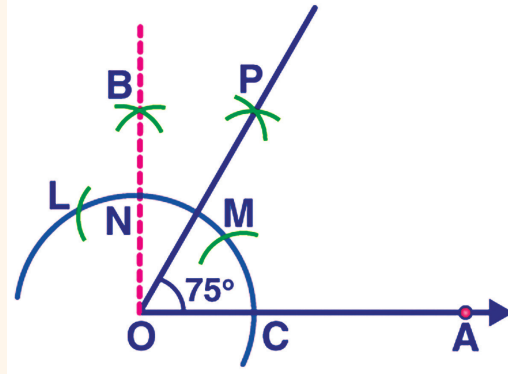


२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढन नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कम्पास र रुलरको प्रयोग गरेर 75° कोणको रचना

(i) रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड OA खिच्नुहोस् :



(ii) बिन्दु O मा कम्पासको सियो पर्ने गरी निश्चित नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिच्नुहोस् ।

(iii) उक्त चापले OA लाई काटेको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् ।

(iv) बिन्दु C बाट पहिलेको बराबर नापको अर्धव्यास लिई कम्पासले पहिलेको चापमा चिह्न लगाउनुहोस् र M नाम दिनुहोस् ।

(v) फेरि M बाट उही चापले काट्नुहोस् र L नाम दिनुहोस् । M र L बाट बराबर चापहरू खिच्नुहोस् र काटिएको बिन्दुलाई B नाम दिनुहोस् ।

(vi) अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र B बाट जाने रेखाखण्ड OB खिच्नुहोस् र चापमा काटेको बिन्दुलाई N नाम दिनुहोस् ।

(vii) बिन्दु M र N बाट उही चापले काट्नुहोस् र अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र काटिएको बिन्दु P जोड्नुहोस् । चाँदको प्रयोग गरी $\angle POA$ नाप्नुहोस् । $\angle POA = 75^\circ$ हुन्छ ।

साथी र तपाइँले गरेको 75° को रचनामा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । रचना गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्तरीय कोण (30° , 45° , 60° , 75° , 90° र 120°) को रचना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तल दिइएका कोण चाँदको प्रयोग गरी खिच्नुहोस् :
(क) 45° (ख) 65° (ग) 70° (घ) 100° (ङ) 90° (च) 120° (छ) 150° (ज) 170°
- कम्पास तथा रूलरको प्रयोग गरी 75° को कोण रचना गर्नुहोस् ।
- कम्पासको सहायताले 75° को कोण खिची त्यसलाई आधा गर्नुहोस् र उक्त कोण चाँदले नापेर हेर्नुहोस् ।
- रेखाखण्ड AB खिच्नुहोस् । बिन्दु A र B मा क्रमशः 75° र 60° को कोण बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएको रेखाखण्डहरू काटिएको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् । $\angle ACB$ लाई चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् । कोणको आधारमा त्रिभुज ABC लाई कस्तो प्रकारको त्रिभुज भन्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
- रेखा PQ = 8cm खिची बिन्दु P र Q का क्रमशः 75° र 30° को कोणहरू बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएको रेखाहरू काटिएको बिन्दुलाई R नाम दिनुहोस् अब $\angle PRQ$ चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । कम्पासमा सिसाकलम राखी चापको धारणा बसाउनुहोस् । अब सेतोपाटी/ कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा सरल रेखा खिच्नुहोस् त्यसको नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोहीअनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । रेखाको बायाँ वा दायाँ बिन्दुमा कम्पासको सियो पर्ने गरी एउटा निश्चित नापको अर्धव्यास लिई माथि चित्रमा देखाएझैं एउटा चाप खिच्नुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिच्न लगाउनुहोस् । अनि 75° को कोण बनाउनुहोस् र उनीहरूलाई पनि सँगसँगै गराउनुहोस् । साथै बराबरको चाप राखेर चापहरू कसरी बराबरी दुरीमा रहन्छन् भन्ने कुरा देखाएर बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई बराबर चाप नबिगार्न अभ्यास गराउनुहोस् । सिकारुका निर्माण हेरेर कम्पास बिग्रिएको, रेखा तान्दा हल्लिने जस्ता गल्तीहरू हुन नदिनुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८६ देखि १८८ सम्ममा राखिएका 120° , 90° , 60° , 75° र 30° कोणहरूको रचना कसरी गरिएको छ अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका कोणको रचना गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । रचना गर्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



स्तरीय कोण 45° को रचना गरौं ।

कार्ड नं.

६९

तह ३

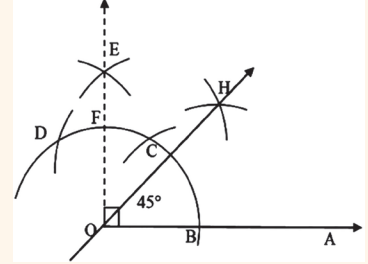


९

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्रमा 45° को एउटा कोण खिचिएको छ । $\angle HOA = 45^\circ$ एउटा न्यूनकोण हो । कम्पास र रूलरको प्रयोग गरी $\angle HOA = 45^\circ$ कसरी रचना गर्न सकिन्छ होला ? के 90° र 0° बाट काट्दा बन्ने कोण नै 45° हो ? छलफल गरी रचना गर्नुहोस् ।

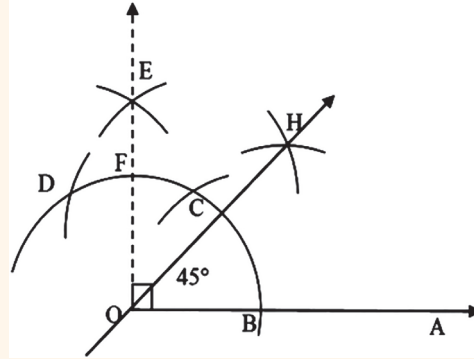


२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढन नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कम्पास र रूलरको प्रयोग गरेर 45° कोणको रचना

(i) रूलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड OA खिचनुहोस् :



(ii) बिन्दु O मा कम्पासको सियो पर्ने गरी निश्चित नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिचनुहोस् ।

(iii) उक्त चापले OA लाई काटेको बिन्दुलाई B नाम दिनुहोस् ।

(iv) बिन्दु C बाट पहिलेको बराबर नापको अर्धव्यास लिई कम्पासले पहिलेको चापमा चिह्न लगाउनुहोस् र D नाम दिनुहोस् ।

(v) फेरि C र D बाट बराबर अर्धव्यास लिई चाप खिचनुहोस् र काटिएको बिन्दुलाई E नाम दिनुहोस् ।

(vi) अब रूलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र E बाट जाने रेखाखण्ड OE खिचनुहोस् । OE ले पहिलेको चापमा काटेको बिन्दुलाई F नाम दिनुहोस् ।

(vii) अब F र B बाट बराबर नापमा चापहरू खिचेर काटिएको बिन्दुलाई H नाम दिनुहोस् । रूलरको प्रयोग गरी बिन्दु O र H बाट जाने रेखाखण्ड OH खिचनुहोस् ।

(viii) चाँदको प्रयोग गरी $\angle AOH$ नाप्नुहोस् । $\angle AOH = 45^\circ$ हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको 45° को रचनामा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । रचना गरेको पाना काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्तरीय कोण (30° , 45° , 60° , 75° , 90° र 120°) को रचना गर्न

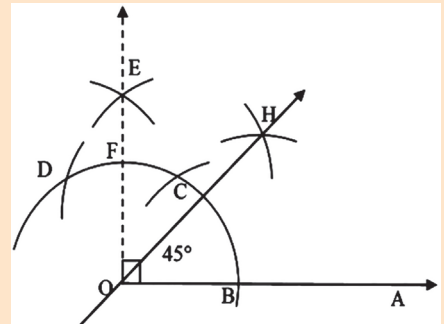
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

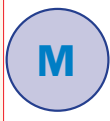
- तल दिइएका कोण चाँदको प्रयोग गरी खिच्नुहोस् :
(क) 45° (ख) 65° (ग) 70° (घ) 100° (ङ) 90° (च) 120° (छ) 150° (ज) 170°
- कम्पास तथा रूलरको प्रयोग गरी 75° को कोण रचना गर्नुहोस् ।
- कम्पासको सहायताले 45° को कोण खिची त्यसलाई आधा गर्नुहोस् र उक्त कोण चाँदले नापेर हेर्नुहोस् ।
- रेखाखण्ड AB खिच्नुहोस् । बिन्दु A र B मा क्रमशः 45° र 60° को कोण बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएका रेखाखण्ड काटिएको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् । $\angle ACB$ लाई चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् । कोणको आधारमा त्रिभुज ABC लाई कस्तो प्रकारको त्रिभुज भन्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
- रेखा $PQ = 8\text{cm}$ खिची बिन्दु P र Q का क्रमशः 45° र 30° को कोणहरू बनाउनुहोस् । कोणहरू बनाएको रेखाहरू काटिएको बिन्दुलाई R नाम दिनुहोस् अब $\angle PRQ$ चाँपले नापी कति डिग्रीको कोण भयो लेख्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । कम्पासमा सिसाकलम राखी चापको धारणा बसाउनुहोस् । अब सेतोपाटी/कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा तपाईंले एउटा सरल रेखा खिच्नुहोस् त्यसको नामकरण पनि गर्नुहोस् । सोहीअनुसार सिकारुलाई पनि खाली कागजमा रेखा खिची नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । रेखाको बायाँ वा दायाँ बिन्दुमा कम्पासको सियो पर्ने गरी एउटा निश्चित नापको अर्धव्यास लिई माथि चित्रमा देखाएभैं एउटा चाप खिच्नुहोस् र उनीहरूलाई पनि खिच्न लगाउनुहोस् । अनि 45° को कोण बनाउनुहोस् र उनीहरूलाई पनि सँगसँगै गराउनुहोस् । साथै बराबरको चाप राखेर चापहरू कसरी बराबरी दुरीमा रहन्छन् भन्ने कुरा देखाएर बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई बराबर चाप नबिगार्नको लागि अभ्यास गराउनुहोस् । सिकारुले गरेको रचना निर्माण हेरेर कम्पास बिग्रिएको, रेखा तान्दा हल्लिने जस्ता गल्तीहरू हुन नदिनुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८६ देखि १८८ सम्ममा राखिएका 120° , 90° , 60° , 75° र 30° कोणहरूको रचना कसरी गरिएको छ अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका कोणको रचना गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप कार्य पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । रचना गर्न लगाइ पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





एकांतर कोणहरूको पहिचान र सम्बन्धको परीक्षण

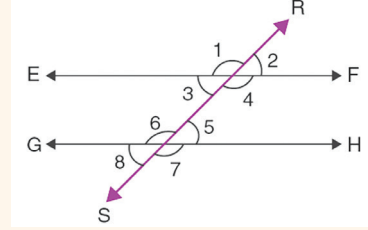
कार्ड नं. ६२
तह ३



३ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

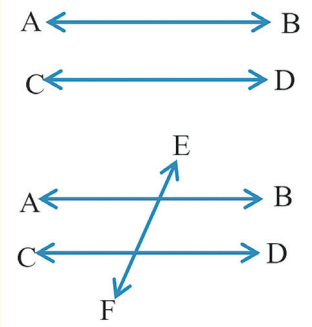
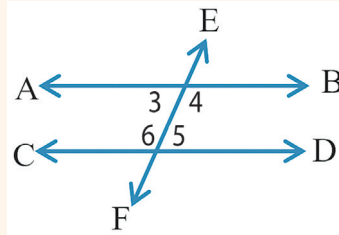
दिइएको चित्रमा रेखाहरू EF र GH आपसमा समानान्तर रेखा हुन् । ती रेखालाई एउटा छेदक RS ले दुई फरक बिन्दुमा काटेको छ । कोणहरू ३ र ५ अनि ४ र ६ जनाउने कोणको सम्बन्ध छ वा छैन ? ती कोणलाई के कोण भनिन्छ ? तिनीहरूको सम्बन्धको परीक्षण पनि गर्नुहोस् र परीक्षणको निष्कर्ष के हुन्छ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

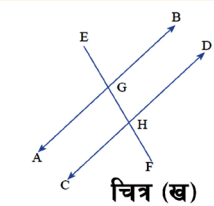
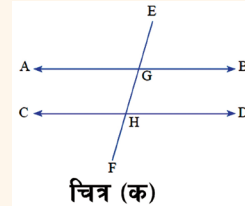
यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

- (i) चित्रमा देखाइए जस्तै दुईओटा समानान्तर रेखा AB र CD खिच्ने
- (ii) ती दुई समानान्तर रेखालाई काट्ने गरी एउटा छेदक EF खिच्ने
- (iii) छेदक EF ले समानान्तर रेखाहरू AB र CD लाई काट्दा बनेका दुई अनासन्न भित्री कोणहरू ३ र ५ अनि ४ र ६ हुन् ।
- (iv) समानान्तर रेखाहरू AB र CD लाई काट्दा बनेका दुई अनासन्न भित्री कोणहरू ३ र ५ अनि ४ र ६ लाई एकांतर कोण भनिन्छ ।



एकांतर कोणको सम्बन्ध

चित्रमा दुईओटा समानान्तर रेखा AB र CD लाई छेदक EF ले क्रमशः बिन्दु G र H मा काटेको छ । चित्रमा भए जस्तै दुईओटा चित्र कापीमा बनाउनुहोस् ।



अब, तालिका कापीमा बनाउनुहोस् । दिइएका कोण चाँद (प्रोट्याक्टर) को प्रयोग गरेर नाप्नुहोस् र बनाएको तालिकामा भर्नुहोस् :

चित्र	$\angle AGH$	$\angle GHD$	परिणाम	$\angle BGH$	$\angle CHG$	परिणाम
(क)	
(ख)	

माथिको तालिकाबाट के निष्कर्ष आयो ? लेख्नुहोस् :

निष्कर्ष : दुईओटा समानान्तर रेखालाई एउटा छेदकले काट्दा बनेका एकांतर कोण बराबर हुन्छन् ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : दुईओटा समानान्तर रेखालाई एउटा छेदकले काट्दा बन्ने कोणको सम्बन्धको परीक्षण गर्न

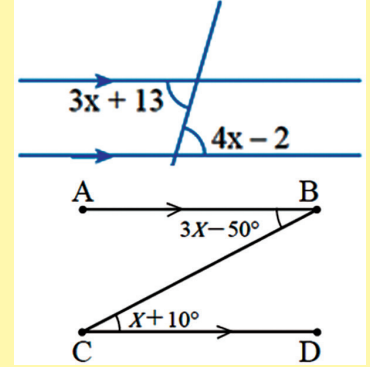
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

1. दुई रेखा समानान्तर भएको अवस्थामा एकान्तर कोणहरूहुन्छन् ।

2. सँगै दिइएको चित्रबाट x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

3. दिइएको चित्रमा $AB \parallel CD$ छ । $\angle ABC$ र $\angle DCB$ को मान निकाल्नुहोस् :

4. तल चित्रमा दिइएका एकान्तर कोणका आधारमा $AB \parallel CD$ छन् वा छैनन्, छुट्याउनुहोस् :



(क)	(ख)
(ग)	(घ)

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

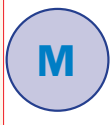
यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला कस्ता रेखालाई समानान्तर रेखा भनिन्छ, स्पष्ट गराउनुहोस् । समानान्तर रेखालाई काट्ने रेखालाई छेदक भनिन्छ भनी शब्द बनाइ छुट्याउनुहोस्, बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई अलग अलग चित्र देखाएर के यी रेखा समानान्तर छन् वा छैनन् ? प्रश्न गरी अभ्यास गराउनुहोस् । छेदकले दुई समानान्तर रेखालाई काट्दा छेदकको दुईतिर बनेका, समानान्तर रेखाको भित्री भागमा बनेका अनासन्न कोणहरूलाई एकान्तर कोण हुन भनेर चिनाउनुहोस् । रङ, गोलो घेरा वा एरो प्रयोग गरेर मिल्ने जोडीहरू देखाइदिनुहोस् । यी दुई कोण किन एकान्तर हुन् ? भन्ने प्रश्न गरी विद्यार्थीहरूबाट उत्तर खोज्नुहोस् ।

एकान्तर कोणहरूको सम्बन्ध बुझाउन समानान्तर रेखा हुँदा एकान्तर कोणहरू बराबर हुन्छन् भन्ने नियम व्यावहारिक उदाहरणसहित सिकाउनुपर्छ । किन बराबर हुन्छन् सोध्नुहोस् र कारण नभनेमा तपाईंले कारण दिनुहोस् ।

समानान्तर रेखा बिचको दुरी सधैं बराबर हुन्छ ।

सिकारुलाई सेटस्क्वायरको प्रयोग गर्न सिकाएर कोण मापन गरी वास्तवमै बराबर छन् कि छैनन् जाँच गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १६७ देखि १७२ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



सङ्गत कोणहरूको पहिचान र सम्बन्धको परीक्षण गरौं

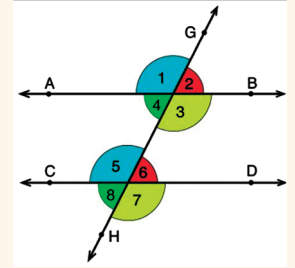
कार्ड नं. ६३
तह ३



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्रमा रेखाहरू AB र CD आपसमा समानान्तर रेखा हुन् । ती रेखाहरूलाई एउटा छेदक GH ले काटेको छ । कोणहरू २ र ६, १ र ५, ४ र ८, अनि ३ र ७ जनाउने कोणहरूको सम्बन्ध छ वा छैन ? ती कोणलाई के कोण भनिन्छ ? तिनीहरूको सम्बन्धको परीक्षण पनि गर्नुहोस् र परीक्षणको निष्कर्ष के हुन्छ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् ।



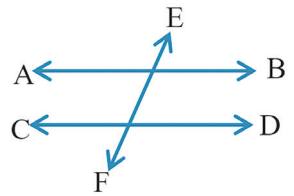
२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

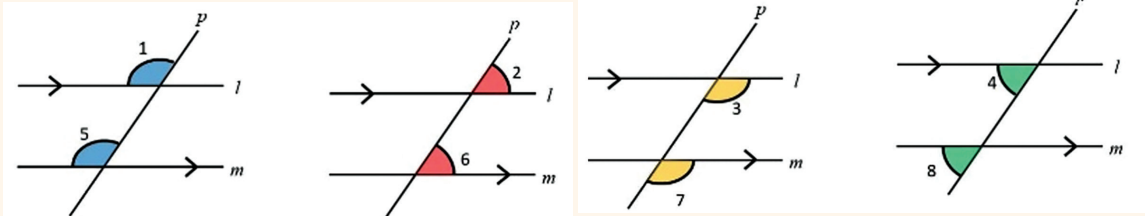
(i) चित्रमा देखाइए जस्तै दुईओटा समानान्तर रेखा AB र CD खिच्नुहोस् ।



(ii) ती दुई समानान्तर रेखालाई काट्ने गरी एउटा छेदक EF खिच्नुहोस् ।

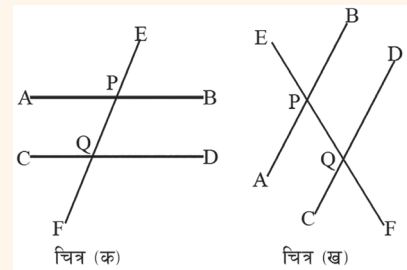


(iii) छेदकले समानान्तर रेखालाई काट्दा बन्ने दुई अनासन्न एउटा भित्री कोण र अर्को बाहिरी कोण चार फरक फरक चित्र बनाई रङ लगाएर सङ्गत कोणको पहिचान गर्नुहोस् ।



सङ्गत कोणको सम्बन्ध

चित्रमा दुईओटा समानान्तर रेखा AB र CD लाई छेदक EF ले क्रमशः बिन्दु P र Q मा काटेको छ । चित्रमा भए जस्तै दुईओटा चित्र कापीमा बनाउनुहोस् । अब, तालिका कापीमा बनाउनुहोस् । दिइएका कोणहरू APE, CQP, EPB, PQD, BPQ, DQF, APQ र CQF चाँद (प्रोट्याक्टर) को प्रयोग गरेर नाप्नुहोस् र बनाएको तालिकामा भर्नुहोस् :



चित्र	$\angle APE$	$\angle CQP$	परिणाम	$\angle EPB$	$\angle PQD$	परिणाम	$\angle BPQ$	$\angle DQF$	परिणाम	$\angle APQ$	$\angle CQF$	परिणाम
(क)	
(ख)	

माथिको तालिकाबाट के निष्कर्ष आयो ? लेख्नुहोस् :

निष्कर्ष : दुईओटा समानान्तर रेखालाई एउटा छेदकले काट्दा बनेका सङ्गत कोण बराबर हुन्छन् ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

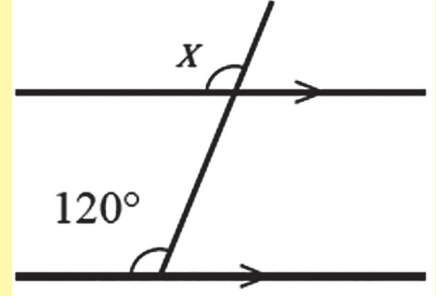
४. सिकाइ उपलब्धि : दुईओटा समानान्तर रेखालाई एउटा छेदकले काट्दा बन्ने कोणको सम्बन्धको परीक्षण गन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

1. दुई रेखा समानान्तर भएको अवस्थामा सङ्गत कोणहरूहुन्छन् ।

2. सँगै दिइएको चित्रबाट x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

3. तल चित्रमा दिइएका सङ्गत कोणहरूका आधारमा $AB \parallel CD$ छन् वा छैनन्, छुट्टयाउनुहोस्:



(क)	(ख)
(ग)	(घ)

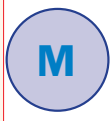
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला कस्ता रेखालाई समानान्तर रेखा भनिन्छ स्पष्ट गराउनुहोस् । समानान्तर रेखालाई काट्ने रेखालाई छेदक भनिन्छ भनी चित्रबनाई बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई अलग अलग चित्र देखाएर के यी रेखा समानान्तर छन् वा छैनन् ? प्रश्न गरी अभ्यास गराउनुहोस् । छेदकले दुई समानान्तर रेखालाई काट्दा छेदकको एकैतिर बनेका, समानान्तर रेखाको एउटा भित्री भागमा र अर्को बाहिरी भागमा बनेका दुई अनासन्न कोणलाई सङ्गत कोण हुन भनेर चिनाउनुहोस् । रङ, गोलो घेरा वा एरो प्रयोग गरेर मिल्ने जोडीहरू देखाइदिनुहोस् । यी दुई कोण किन सङ्गत हुन् ? भन्ने प्रश्न गरी विद्यार्थीहरूबाट उत्तर खोज्नुहोस् ।

सङ्गत कोणहरूको सम्बन्ध बुझाउन समानान्तर रेखा हुँदा सङ्गत कोणहरू बराबर हुन्छन् भन्ने नियम व्यावहारिक उदाहरणसहित सिकाउनुहोस् । किन बराबर हुन्छन् सोध्नुहोस् र कारण नभनेमा तपाईंले कारण दिनुहोस् ।

सिकारुलाई सेट स्क्वायरको प्रयोग गर्न सिकाएर कोण मापन गरी वास्तवमै बराबर छन् कि छैनन् जाँच गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १६७ देखि १७२ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



क्रमागत कोणहरूको पहिचान र सम्बन्धको परीक्षण

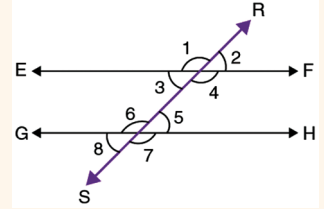
कार्ड नं. ६८
तह ३



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

दिइएको चित्रमा रेखाहरू EF र GH आपसमा समानान्तर रेखा हुन् । ती रेखालाई एउटा छेदक RS ले दुई फरक बिन्दुहरूमा काटेको छ । कोणहरू ३ र ५ अनि ४ र ६ जनाउने कोणको सम्बन्ध छ वा छैन ? ती कोणलाई के कोण भनिन्छ ? तिनीहरूको सम्बन्धको परीक्षण पनि गर्नुहोस् र परीक्षणको निष्कर्ष के हुन्छ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

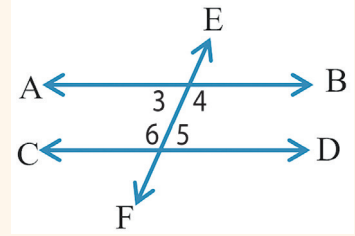
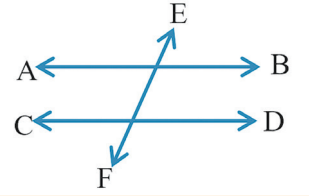
यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(i) चित्रमा देखाइए जस्तै दुईओटा समानान्तर रेखा AB र CD खिच्नुहोस् ।

(ii) ती दुई समानान्तर रेखालाई काट्ने गरी एउटा छेदक EF खिच्नुहोस् ।

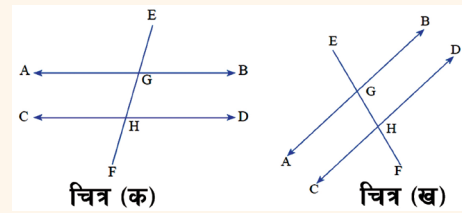
(iii) छेदक EF ले समानान्तर रेखाहरू AB र CD लाई काट्दा बनेका दुई अनासन्न भित्री कोणहरू ३ र ६ अनि ४ र ५ हुन् ।

(iv) समानान्तर रेखाहरू AB र CD लाई काट्दा बनेका दुई अनासन्न भित्री कोणहरू ३ र ६ अनि ४ र ५ लाई क्रमागत भित्री कोणहरू भनिन्छ ।



क्रमागत भित्री कोणको सम्बन्ध

चित्रमा दुईओटा समानान्तर रेखा AB र CD लाई छेदक EF ले क्रमशः बिन्दु G र H मा काटेको छ । चित्रमा भए जस्तै दुईओटा चित्र कापीमा बनाउनुहोस् ।



अब, तालिका कापीमा बनाउनुहोस् । दिइएका कोणहरू $\angle AGH$, $\angle CHG$, $\angle BGH$ र $\angle DHG$ चाँद (प्रोट्याक्टर) को प्रयोग गरेर नाप्नुहोस् र बनाएको तालिकामा भर्नुहोस् :

चित्र	$\angle AGH$	$\angle CHG$	परिणाम	$\angle BGH$	$\angle DHG$	परिणाम
(क)	$\angle AGH + \angle CHG = 180^\circ$	.....	.....	$\angle BGH + \angle DHG = 180^\circ$
(ख)	$\angle AGH + \angle CHG = 180^\circ$	.....	.....	$\angle BGH + \angle DHG = 180^\circ$

माथिको तालिकाबाट के निष्कर्ष आयो ? लेख्नुहोस् :

निष्कर्ष : दुईओटा समानान्तर रेखालाई एउटा छेदकले काट्दा बन्ने दुई क्रमागत भित्रीकोणको योगफल दुई समकोण अर्थात् 180° हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको समाधानमा फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गनहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । पाना आ आफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

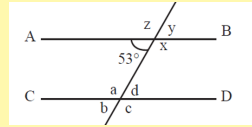
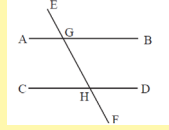


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : दुईओटा समानान्तर रेखालाई एउटा छेदकले काट्दा बन्ने कोणको सम्बन्धको परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- दुई रेखा समानान्तर भएको अवस्थामा क्रमागत भित्री कोणहरूको योगफलहुन्छ ।
- तलको चित्रका आधारमा सङ्गत कोणहरू, एकान्तर कोणहरू र क्रमागत भित्री कोणहरू लेख्नुहोस्
- सँगै दिइएको चित्रमा रेखा AB र CD समानान्तर रेखाहरू हुन् । दिइएको कोणका आधारमा कोणहरू a, b, c, d, x, y, र z को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।



४. तल चित्रमा दिइएका क्रमागत भित्री कोणहरूको सम्बन्धका आधारमा AB//CD छन् वा छैनन्, छुट्याउनुहोस् ।

(क)	(ख)	(ग)	(घ)

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

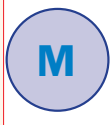
यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला कस्ता रेखालाई समानान्तर रेखा भनिन्छ स्पष्ट गरिनुहोस् । समानान्तर रेखालाई काट्ने रेखालाई छेदक भनिन्छ भनी चित्र बनाई बुझाउनुहोस् । सिकारुलाई अलग-अलग चित्र देखाएर के यी रेखा समानान्तर छन् वा छैनन् ? प्रश्न गरी अभ्यास गराउनुहोस् । छेदकले दुई समानान्तर रेखाहरूलाई काट्दा छेदकको दुईतिर बनेका, समानान्तर रेखाको भित्री भागमा छेदकको एकैतिर बनेका कोणहरूलाई क्रमागत भित्री कोणहरू हुन भनेर चिनाउनुहोस् । रङ, गोलो घेरा वा एरो प्रयोग गरेर मिल्ने जोडीहरू देखाइदिनुहोस् । यी दुई कोण किन क्रमागत भित्री कोणहरू हुन् भन्ने प्रश्न गरी विद्यार्थीहरूबाट उत्तर खोज्नुहोस् ।

क्रमागत भित्री कोणहरूको सम्बन्ध बुझाउन समानान्तर रेखा हुँदा क्रमागत भित्री कोणहरूको योगफल 180° हुन्छ भन्ने तथ्यलाई व्यवहारिक उदाहरणसहित सिकाउनुहोस् । किन योगफल 180° हुन्छ सोध्नुहोस् र कारण नभनेमा तपाईंले कारण दिनुहोस् ।

समानान्तर रेखा बिचको दुरी सधैं बराबर हुन्छ ।

सिकारुलाई प्रोट्याक्टरको प्रयोग गर्न सिकाएर कोण मापन गरी वास्तवमै क्रमागत भित्री कोणहरूको योगफल 180° भयो कि भएन जाँच गर्न लगाउनुहोस् ।

सिकाई सामाग्रीको पेज नं १६७ देखि १७२ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणहरूको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नहरूको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्नहरू पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन अवलोकन गर्नुहोस् । मिल्ने नभए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



भुजा र कोणका आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण

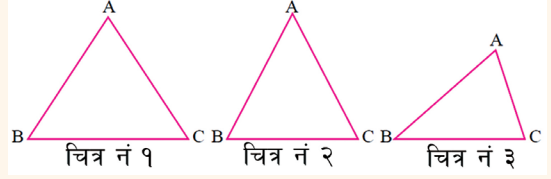
कार्ड नं. ६५
तह ३



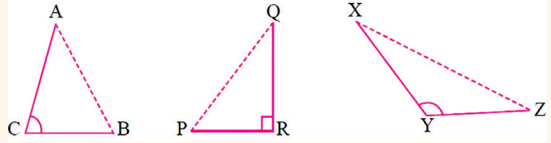
२
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

(क) रुलरको प्रयोग गरी दिइएका तीनओटा त्रिभुजका सबै भुजाको लम्बाइको नाप लिनुहोस् र तालिका बनाएर भर्नुहोस् । अब बन्ने त्रिभुज, भुजाको लम्बाइका आधारमा, कस्ता कस्ता त्रिभुज होलान् ? निष्कर्ष निकाल्नुहोस् ।



(ख) एक एकओटा न्यूनकोण, समकोण र अधिककोण बनाउनुहोस् । तपाईंले बनाएका कोणका अन्य दुई छेउ आपसमा रेखा तानेर जोड्नुहोस् । अब बन्ने त्रिभुजका कोण कस्ता कस्ता होलान्, प्रोटेक्टरले नापेर लेख्नुहोस् : तिनीहरूको सम्बन्धको परीक्षण पनि गर्नुहोस् र परीक्षणको निष्कर्ष के हुन्छ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

क्रियाकलाप १ (क) भुजाको आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण

चित्र नं	भुजा AB को नाप	भुजा BC को नाप	भुजा AC को नाप	निष्कर्ष
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

(क) के माथिको कुनै चित्रमा सबै भुजाको लम्बाइ बराबर छ ?

(ख) के माथिको कुनै चित्रमा कुनै दुई भुजाको लम्बाइ बराबर छ ?

(ग) के माथिको कुनै चित्रमा सबै भुजाको लम्बाइ फरक फरक नापका छन् ?

माथिको तालिकाबाट के निष्कर्ष आयो ? लेख्नुहोस् ।

क्रियाकलाप २ (ख) कोणका आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण

अब, तालिका कापीमा बनाउनुहोस् । दिइएका कोण चाँद (प्रोट्याक्टर) को प्रयोग गरेर नाप्नुहोस् र बनाएको तालिकामा भर्नुहोस् :

त्रिभुज ABC मा	त्रिभुज PQR मा	त्रिभुज XYZ मा	निष्कर्ष
$\angle ABC = \dots\dots\dots$	$\angle PQR = \dots\dots\dots$	$\angle XYZ = \dots\dots\dots$	.....
$\angle BAC = \dots\dots\dots$	$\angle QPR = \dots\dots\dots$	$\angle YXZ = \dots\dots\dots$	.....
$\angle ACB = \dots\dots\dots$	$\angle PRQ = \dots\dots\dots$	$\angle XZY = \dots\dots\dots$	.....

कोणका आधारमा कस्तो त्रिभुज बन्यो ? निष्कर्ष कापीमा लेख्नुहोस् :

माथिको तालिकाबाट के निष्कर्ष आयो ? लेख्नुहोस् ।

साथी र तपाईंले गरेको निष्कर्ष फरक छ वा छैन एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

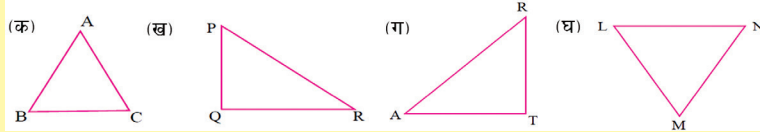


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

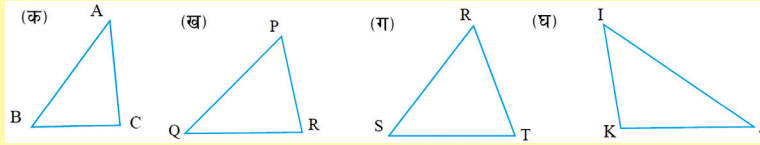
४. सिकाइ उपलब्धि : भुजा र कोणका आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. सँगै दिइएका त्रिभुजलाई भुजाहरूको नापका आधारमा वर्गीकरण गर्नुहोस् :



२. सँगै दिइएका त्रिभुजलाई भुजाहरूको नापका आधारमा वर्गीकरण गर्नुहोस् :



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला भुजा र कोणबारेमा आधारभूत धारणा स्पष्ट गराउनुहोस् । त्रिभुजको चित्र बनाएर तीनओटा भुजाहरूको लम्बाइ मापन गरी नोट गर्न लगाउनुहोस् । साथै अर्को त्रिभुज बनाउन लगाई चाँदको प्रयोगबाट कोणहरू मापन गरी नोट गर्न लगाउनुहोस् । सिकारुलाई अलग अलग चित्र बनाउन लगाएर भुजाहरूको लम्बाइ साथै कोण मापन गर्न सक्छन् वा सक्दैनन् प्रश्न गरी अभ्यास गराउनुहोस्

क्रियाकलाप १ तल दिइए जसरी निष्कर्ष लेख्न लगाउनुहोस् :

- तीनओटा भुजामध्ये कुनै पनि भुजाको नाप एकआपसमा बराबर छैनन् भने त्यस्तो त्रिभुजलाई विषमबाहु त्रिभुज (scalene triangle) भनिन्छ । माथिको चित्र नं. ३ मा दिइएको त्रिभुज बिसमबाहु त्रिभुज हो ।
- कुनै दुईओटा भुजाका नाप बराबर भएको त्रिभुजलाई समद्विबाहु त्रिभुज (isosceles triangle) भनिन्छ । माथिको चित्र नं. २ मा दिइएको त्रिभुज समद्विबाहु त्रिभुज हो ।
- तीनओटै भुजाका नाप आपसमा बराबर भएको त्रिभुजलाई समबाहु त्रिभुज (equilateral triangle) भनिन्छ । माथिको चित्र नं. १ मा दिइएको त्रिभुज समबाहु त्रिभुज हो ।

क्रियाकलाप २ मा तल दिइए जसरी निष्कर्ष लेख्न लगाउनुहोस् :

यदि कुनै त्रिभुजका एउटा कोणको नाप 90° छ भने उक्त त्रिभुजलाई समकोणी त्रिभुज (right angled triangle) भनिन्छ । यदि कुनै त्रिभुजका सबै कोणको नाप न्यूनकोण भएमा उक्त त्रिभुजलाई न्यूनकोणी त्रिभुज (acute angle triangle) भनिन्छ । यदि कुनै त्रिभुजका एउटा कोण अधिककोण छ भने उक्त त्रिभुजलाई अधिककोणी त्रिभुज (obtuse angle triangle) भनिन्छ । माथिको चित्रमा $\triangle ABC$, $\triangle PQR$ र $\triangle XYZ$ क्रमशः न्यूनकोणी, समकोणी र अधिककोणी त्रिभुज हुन् । सिकारुलाई चाँदको प्रयोग गर्न सिकाएर कोण मापन गरी उनीहरूले मापन गरेको ठिक छ वा छैन जाँच गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्रीको पेज नं १८९ देखि १९४ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



पाइथागोरस साध्य जानिराखौं ।

कार्ड नं.

६६

तह ३

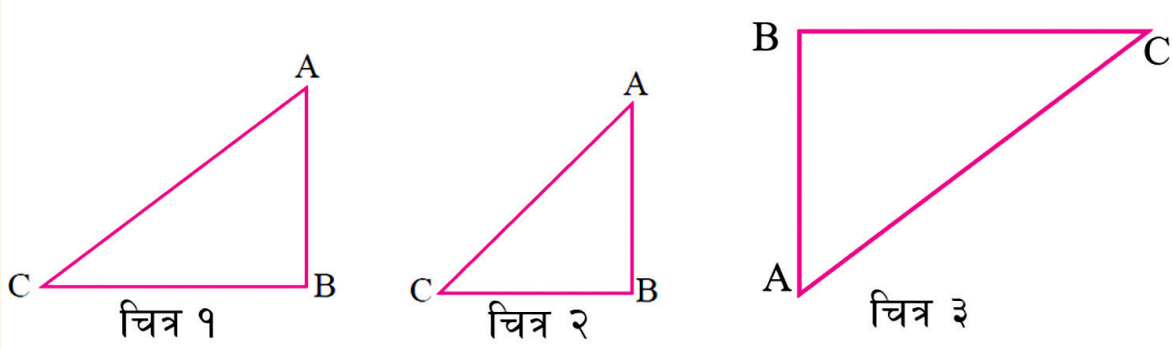


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

(क) रुलरको प्रयोग गरी दिइएका तीनओट्टे त्रिभुजका भुजाका नाप लिनुहोस् र तालिकामा भर्नुहोस्, तिनीहरूको सम्बन्धको परीक्षण गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् :



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका चित्रहरूबाट, कर्ण AC, आधार BC र लम्ब AB का वर्गबाट $(AC)^2 = (AB)^2 + (BC)^2$ हुन्छ कि हुँदैन, परीक्षण गर्नुहोस् र निष्कर्ष लेख्नुहोस् :

(क) भुजाको आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण

चित्र नं	AB	AB ²	BC	BC ²	AC	AC ²	AB ² + BC ²	निष्कर्ष
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के निष्कर्ष आयो ? लेख्नुहोस् :

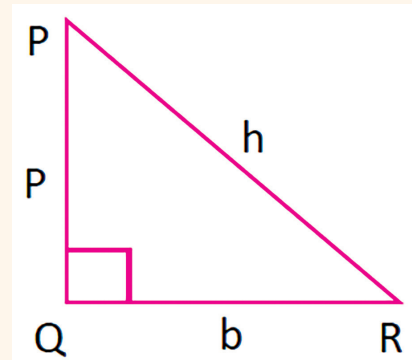
.....

तपाईंहरूले पनि एउटा सेट स्क्वायर लिएर कापीमा राखेर ट्रेसिङ गर्नुहोस् । ट्रेसिङ गरेर आएको त्रिभुजलाई PQR नामकरण गर्नुहोस् । कस्तो त्रिभुज बन्यो ? अब प्रत्येक भुजाको नाप लिनुहोस् । अब प्रत्येक भुजाको नापको वर्ग निकाल्नुहोस् ।

निष्कर्षमा हामी समकोण त्रिभुजको सबैभन्दा लामो किनाराको नापको वर्गसँग अन्य दुई किनाराको नापको वर्गको योगफल बराबर हुन्छ भनी भन्न सक्छौं । यसलाई पाइथागोरस साध्य भनिन्छ । यसलाई $h^2 = p^2 + b^2$ लेखिन्छ ।

अर्थात् कुनै पनि त्रिभुजको कर्णमा बन्ने वर्गको क्षेत्रफलसँग आधारमा बन्ने वर्गको क्षेत्रफल र लम्बमा बन्ने वर्गको क्षेत्रफलको योगफल बराबर हुन्छ भने उक्त त्रिभुज समकोण त्रिभुज हुन्छ भनी निष्कर्ष हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको निष्कर्ष फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : पाइथागोरस साध्यअनुसार समकोण त्रिभुजका आधार, लम्ब र कर्णको सम्बन्ध स्थापित गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल दिइएका नाप भएका कुन कुन त्रिभुज समकोणी त्रिभुज हुन् ?

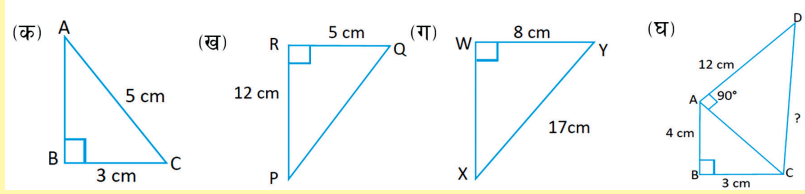
(क) 12 से.मि., 10 से.मि., 5 से.मि.

(ख) 13 से.मि., 12 से.मि., 5 से.मि.

(ग) 15 से.मि., 16 से.मि., 17 से.मि.

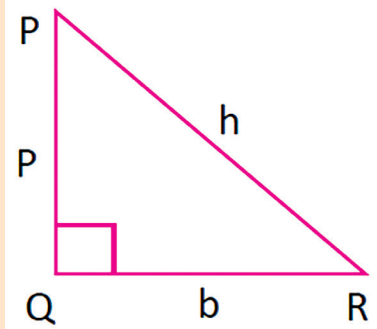
(घ) 8 से.मि., 15 से.मि., 17 से.मि.

२. सँगै दिइएका त्रिभुजमा थाहा नभएका भुजाहरूको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् :



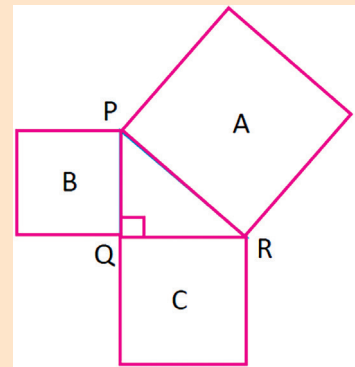
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला समकोण त्रिभुजमा एउटा कोण 90° हुन्छ भनी सुरु गर्नुहोस् । 90° को सम्मुख भुजा कर्ण हो भनी बुझाउनुहोस् । सन्दर्भ कोणको सम्मुख भुजालाई लम्ब र बाँकी रहेको भुजालाई आधार भुजा भनिन्छ भनी आधारभूत धारणा स्पष्ट गराउनुहोस् । समकोण त्रिभुजको चित्र बनाएर तीनओटा भुजाहरू कर्ण, लम्ब र आधारको लम्बाइ मापन गरी नोट गर्न लगाउनुहोस् । यसलाई पाइथागोरस साध्य $h^2 = p^2 + b^2$ मा मान राखि सत्य हुन्छ वा हुँदैन, चेक गर्न लगाउनुहोस् ।



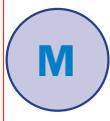
सँगैको चित्र जस्तै एउटा समकोणी त्रिभुज PQR खिचन लगाउनुहोस् जसमा $\angle Q = 90^\circ$ छ । उक्त समकोण त्रिभुजको कर्ण (h), लम्ब (P) र आधार (b) छ । समकोण त्रिभुजको कर्ण (h), लम्ब (P) र आधार कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ भनी सिकारुलाई प्रश्नोत्तरमार्फत धारणा विकास गराउनुहोस् । उक्त समकोणी त्रिभुजको भुजाहरू नाप्न लगाउनुहोस् ।

प्रत्येक भुजामा एक एकओटा वर्ग बनाउन लगाउनुहोस् । अब वर्ग A, B र C को क्षेत्रफल निकाल्न भन्नुहोस् । साथीहरू एकआपसमा छलफल गर्न भन्नुहोस् । के h मा बनेको वर्गको क्षेत्रफल = (P मा बनेको वर्गको क्षेत्रफल + b मा बनेको क्षेत्रफल) हुन्छ भनी फेरि छलफल गर्नुहोस् । यहाँ कर्णमा बनेको वर्गको क्षेत्रफल अन्य दुई भुजामा बनेका वर्गको योगफलसँग बराबर भयो भनी निष्कर्ष आयो कि आएन ? सबैलाई यो धारणा सम्झाउनुहोस् ।



सिकारुले गरेको गणना ठिक छ वा छैन रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग १ को पेज नं १९५ देखि २०१ सम्ममा राखिएका कार्यकलाप र उदाहरणको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



त्रिभुजका भित्री कोणको योगफलको परीक्षण गरौं है ।

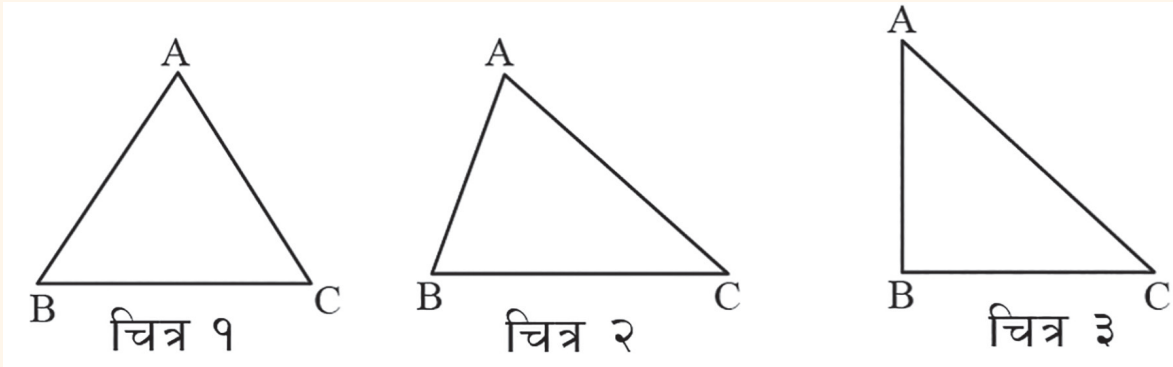
कार्ड नं.	६७
तह ३	



९ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा तीनओटा त्रिभुज दिइएका छन् । चाँदको प्रयोग गरी दिइएका तीनओटा त्रिभुजका कोणका नाप लिनुहोस् र तालिकामा भर्नुहोस् । ती तीनै कोणको योगफलको सम्बन्धको परीक्षण गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् :



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका चित्रहरूमा दिइएको जस्तै फरक फरक आकार र नाप भएका तीनओटा त्रिभुज बनाउनुहोस् । तिनीहरूको नामकरण ABC दिनुहोस् । तीनओटा कोण $\angle ABC$, $\angle BAC$ र $\angle ACB$ छन् । के ती सबै कोण न्यूनकोण हुन् ? के ती सबै कोण अधिककोण हुन् ? के ती सबै कोण समकोण हुन् ? साथीहरूबिच छलफल गर्नुहोस् । कोणहरू $\angle ABC$, $\angle BAC$ र $\angle ACB$ सबैको योगफल कति हुन्छ होला ? के तिनीहरूको योगफल दुई समकोणभन्दा थोरै, बराबर वा धेरै हुन्छ ? अब यी सबै प्रश्नको उत्तरका लागि तपाईंले बनाएका चित्रमा वा दिइएकै चित्रहरूमा भए पनि प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणहरूको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ लेख्नुहोस् :

चित्र नं	$\angle ABC$	$\angle BAC$	$\angle ACB$	$\angle ABC + \angle BAC + \angle ACB$	नतिजा
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? लेख्नुहोस् :

.....

त्रिभुजका तीनओटा भित्री कोणहरूको योगफल 180° हुन्छ ।

साथी र तपाईंले निकालेको नतिजा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

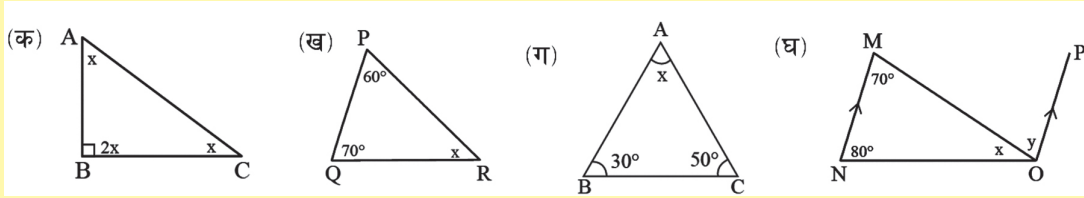


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : त्रिभुजका गुणको खोजी गरी प्रयोगबाट परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- दिइएका वाक्य ठिक वा बेठिक के हुन्, छुट्टयाउनुहोस् । यदि बेठिक भए त्यसलाई ठिक बनाई लेख्नुहोस् :
 - त्रिभुजका भित्री कोणको योगफल 360° हुन्छ ।
 - समबाहु त्रिभुजका सबै कोण बराबर हुन्छन् ।
 - समद्विबाहु त्रिभुजका सबै कोण बराबर हुन्छन् ।
 - समकोणी समद्विबाहु त्रिभुजका आधार कोण 60° का हुन्छन् ।
- तल दिइएका त्रिभुजमा x वा y का मान डिग्रीमा पत्ता लगाउनुहोस् :



- त्रिभुजका भित्री कोणहरूको योगफल 180° हुन्छन् । फरक फरक नापका दुईओटा चित्र बनाएर प्रयोगात्मक परीक्षण गर्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला त्रिभुजका तीनओटा भुजा र तीनओटा कोण हुन्छन् । ती कोण न्यूनकोण, अधिककोण वा समकोण पनि हुन सक्छन् । अब तीनै कोणको योगफल कति हुन्छ होला ? के तीन कोणको योगफल 180° भन्दा थोरै, बराबर वा धेरै के हुन्छ भनी प्रश्न गर्नुहोस् । तपाईं आफूले सेतोपाटीमा तीनओटा त्रिभुज खिची उनीहरूलाई पनि कापीमा बनाउन लगाउनुहोस् । तिनको नामकरण गर्नुहोस् । चाँदको प्रयोगबाट प्रत्येक त्रिभुजका तीनओटा कोण नाप्न सिकाउनुहोस् र कापीमा ती कोणको मान लेख्न लगाउनुहोस् । तपाईंले बनाएका चित्रमा प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ लेख्न लगाउनुहोस् :

चित्र नं	$\angle \dots$	$\angle \dots$	$\angle \dots$	$\angle \dots + \angle \dots + \angle \dots$	नतिजा
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? उनीहरूलाई लेख्न लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुले गरेको गणना ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । नतिजा भनेअनुसार भयो वा भएन जाँच गर्नुहोस् ।

अर्को यो क्रियाकलाप पनि गराउनुहोस् । एउटा चार्ट पेपर लिन लगाउनुहोस् र उक्त पेपरमा निश्चित नाप भएको त्रिभुज बनाउन दिनुहोस् । अब तीनओटा कोणलाई काट्नुहोस् र ती कोणलाई मिलाएर राख्नुहोस् । कस्तो कोण बन्यो, छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग २ को त्रिभुजका गुणको पहिचान र परीक्षण पाठान्तर्गत पेज नं १७४ देखि १८० सम्ममा राखिएका आवश्यक कार्यकलाप र उदाहरणको अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समबाहु त्रिभुजका सबै कोण बराबर हुन्छन् ? परीक्षण गरौं ।

कार्ड नं.

६८

तह ३

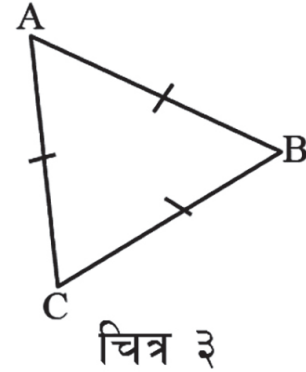
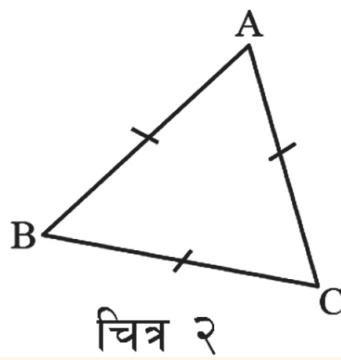
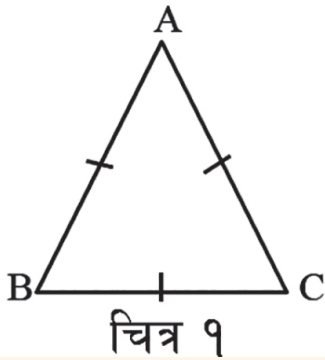


९

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा, तीनओटा त्रिभुज ABC दिइएका छन् । जहाँ $AB = BC = AC$ छन् । चाँदको प्रयोग गरी दिइएका तीनओटा त्रिभुजका कोणहरू $\angle ABC$, $\angle BAC$ र $\angle ACB$ का नाप लिनुहोस् र तालिकामा भर्नुहोस्, ती तीनै कोणका सम्बन्धको परीक्षण गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका चित्रमा दिइएको जस्तै फरक फरक नापका तर तीनै भुजा AB, BC र AC बराबर भएका तीनओटा त्रिभुज बनाउनुहोस् । सबै भुजा बराबर भएका त्रिभुज बनाउँदा निकै ध्यान दिनुहोस् । तिनको नामकरण ABC दिनुहोस् । यसका तीनओटा कोण $\angle ABC$, $\angle BAC$ र $\angle ACB$ छन् । के ती सबै कोणको मान तीनओटा त्रिभुजमा बराबर हुन्छन् ? साथीहरूबिच छलफल गर्नुहोस् । अब यी सबै प्रश्नको उत्तरका लागि तपाईंले बनाएका चित्रहरूमा वा दिइएकै चित्रमा भए पनि प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ लेख्नुहोस् :

चित्र नं	$\angle ABC$	$\angle BAC$	$\angle ACB$	नतिजा
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? लेख्नुहोस् :

.....

निष्कर्ष : समबाहु त्रिभुजका सबै कोण बराबर हुन्छन् । अर्थात् समबाहु त्रिभुजका प्रत्येक कोण 60° का हुन्छन् ।

साथी र तपाईंले निकालेको नतिजा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । किन प्रत्येक कोण 40° वा 50° वा 70° हुन सक्दैन, कारण खोज्नुहोस् । सहजकर्तासँग आफ्नो जिज्ञासा राख्नुहोस् । उहाँसँग छलफल गर्नुहोस् । तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

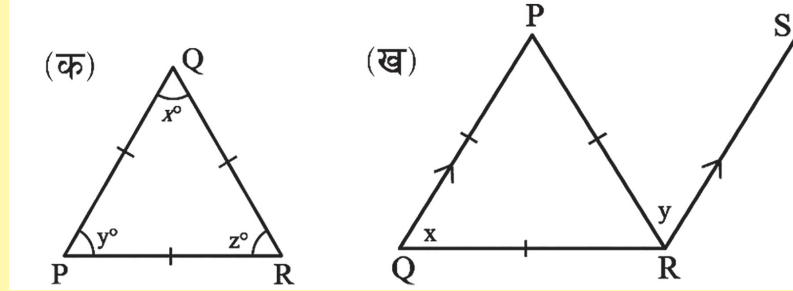


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : त्रिभुजका गुणको खोजी गरी प्रयोगबाट परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- दिइएका वाक्य ठिक वा बेठिक के हुन्, छुट्टयाउनुहोस् । यदि बेठिक भए त्यसलाई ठिक बनाई लेख्नुहोस् :
 - समबाहु त्रिभुजका भित्री कोणहरूको योगफल 360° हुन्छ ।
 - समबाहु त्रिभुजका सबै कोण बराबर हुन्छन् ।
 - समबाहु त्रिभुजका दुई कोण मात्र बराबर हुन्छन् ।
 - समबाहु त्रिभुजका सबै भुजा बराबर हुन्छन् ।
- समबाहु त्रिभुजका प्रत्येक कोण 60° हुन्छन् । फरक फरक नापका दुईओटा चित्र बनाएर प्रयोगात्मक परीक्षण गर्नुहोस् :
- तल दिइएका त्रिभुजमा x वा y का मान डिग्रीमा पत्ता लगाउनुहोस् ।



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला त्रिभुजका तीनओटा भुजा र तीनओटा कोण हुन्छन् भनी छलफल सुरु गर्नुहोस् । समबाहु त्रिभुज भन्नाले सबै भुजा बराबर भएको त्रिभुज बुझिन्छ । अब तपाईंले सबै भुजा बराबर भएका तीनओटा त्रिभुज ABC सेतोपाटीमा बनाउनुहोस् र सिकारुलाई पनि खाली कागजमा त्रिभुजहरू बनाउन लगाउनुहोस् । तिनको नामकरण ABC दिन लगाउनुहोस् । सबै त्रिभुजलाई एउटै नाम ABC राख्नुपर्छ भनी बताउनुहोस् । यसका तीनओटा कोण $\angle ABC$, $\angle BAC$ र $\angle ACB$ छन् । चाँदको प्रयोगबाट प्रत्येक त्रिभुजका तीनओटा कोण नाप्न सिकाउनुहोस् र खाली कागजमा ती कोणको मान लेख्न लगाउनुहोस् । तपाईंले बनाएका चित्रमा प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणहरूको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ लेख्न लगाउनुहोस् :

चित्र नं	$\angle ABC$	$\angle BAC$	$\angle BCA$	नतिजा
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? उनीहरूलाई लेख्न लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुले गरेको गणना ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । नतिजा भनेअनुसार भयो वा भएन जाँच गर्नुहोस् ।

सिकाइ सामग्री भाग २ को त्रिभुजका गुणको पहिचान र परीक्षण पाठान्तर्गत पेज नं १७४ देखि १८० सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समद्विबाहु त्रिभुजका आधारका कोण बराबर हुन्छन् ? परीक्षण गरिहेरौं ।

कार्ड नं.

६९

तह ३

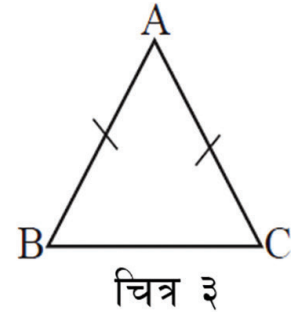
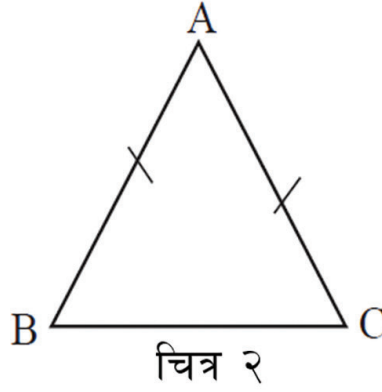
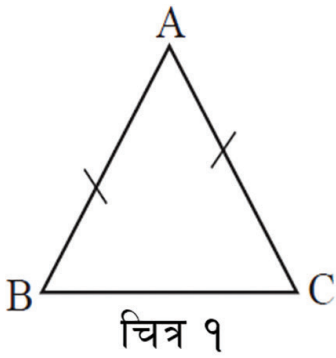


९

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा, तीनओटा त्रिभुज ABC दिइएका छन् । जहाँ दुईओटा भुजा $AB = AC$ छन् तर भुजा BC अरू कुनै भुजासँग पनि बराबर छैन । चाँदको प्रयोग गरी दिइएका तीनओटै त्रिभुजका कोणहरू $\angle ABC$ र $\angle ACB$ का नाप लिनुहोस् र तालिका बनाई भर्नुहोस् । $\angle ABC$ र $\angle ACB$ कोणका सम्बन्धको परीक्षण गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् ।।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका चित्रहरूमा दिइएको जस्तै फरक फरक नापका तर दुई भुजा AB र AC बराबर भएका तीनओटा त्रिभुज बनाउनुहोस् । दुई भुजा बराबर भएका त्रिभुज बनाउँदा निकै ध्यान दिनुहोस् । तिनको नामकरण ABC दिनुहोस् । यसका दुईओटा कोणहरू $\angle ABC$ र $\angle ACB$ भुजाहरू AB र AC का सम्मुख कोण हुन् । $\angle ABC$ र $\angle ACB$ मापन गर्नुपर्ने छ । के ती दुवै कोणहरूको मान तीनओटै त्रिभुजमा एउटै मानसँग बराबर हुन्छन् ? साथीहरूबिच छलफल गर्नुहोस् । अब यी सबै प्रश्नको उत्तरका लागि तपाईंले बनाएका चित्रहरूमा वा दिइएकै चित्रहरूमा प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ लेख्नुहोस् : :

चित्र नं	$\angle ABC$	$\angle ACB$	नतिजा
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? लेख्नुहोस् :

निष्कर्ष : समद्विबाहु त्रिभुजका आधारका कोण बराबर हुन्छन् ।

साथी र तपाईंले निकालेको नतिजा फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । किन आधार कोणहरू मात्र बराबर हुन्छन्, किन अरू कोण बराबर हुन सक्दैनन्, कारण खोज्नुहोस् । सहजकर्तासँग आफ्नो जिज्ञासा राख्नुहोस् । उहाँसँग छलफल गर्नुहोस् । अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

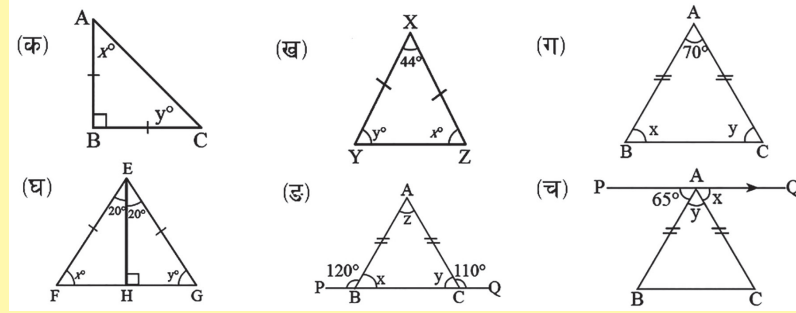


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : त्रिभुजका गुणको खोजी गरी प्रयोगबाट परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- दिइएका वाक्य ठिक वा बेठिक के हुन्, छुट्याउनुहोस् । यदि बेठिक भए त्यसलाई ठिक बनाई लेख्नुहोस् :
 - समद्विबाहु त्रिभुजका भित्री कोणहरूको योगफल 360° हुन्छ ।
 - समद्विबाहु त्रिभुजका सबै कोण बराबर हुन्छन् ।
 - समद्विबाहु त्रिभुजका दुई भुजा बराबर हुन्छन् ।
 - समद्विबाहु त्रिभुजका आधार कोण मात्र बराबर हुन्छन् ।
- समद्विबाहु त्रिभुजका आधार कोण बराबर हुन्छन् । फरक फरक नापका दुईओटा चित्र बनाएर प्रयोगात्मक परीक्षण गर्नुहोस् :
- तल दिइएका त्रिभुजमा x , y र y का डिग्री मान पत्ता लगाउनुहोस् ।



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला त्रिभुजका तीनओटा भुजा र तीनओटा कोण हुन्छन् भनी छलफल सुरु गर्नुहोस् । दुई भुजा बराबर भएको त्रिभुजलाई समद्विबाहु त्रिभुज भनिन्छ । अब तपाईंले दुई भुजा बराबर भएका तीनओटा त्रिभुज ABC वा अरू कुनै नाम दिई सेतोपाटीमा बनाउनुहोस् र सिकारुलाई पनि खाली कागजमा त्रिभुज बनाउन लगाउनुहोस् । तिनको नामकरण ABC दिन लगाउनुहोस् । सबै त्रिभुजलाई एउटै नाम ABC राख्नुपर्छ भनी बताउनुहोस् । यसमा आधारका कोण $\angle ABC$ र $\angle ACB$ छन् । चाँदको प्रयोगबाट प्रत्येक त्रिभुजका आधार कोण आवश्यक भएमा नाप्न सिकाउनुहोस् र खाली कागजमा ती कोणको मान लेख्न लगाउनुहोस् । सिकारुले बनाएका चित्रहरूमा प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्न लगाउनुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ लेख्न लगाउनुहोस् : :

चित्र नं	$\angle ABC$	$\angle ACB$	नतिजा
चित्र नं १
चित्र नं २
चित्र नं ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? उनीहरूलाई लेख्न लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुले गरेको गणना ठिक छ वा छैन रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । नतिजा भनेअनुसार भयो वा भएन जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को त्रिभुजका गुणको पहिचान र परीक्षण पाठान्तर्गत पेज नं १७४ देखि १८० सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समानान्तर चतुर्भुज, वर्ग र आयतका गुणको पहिचान

कार्ड नं.

७०

तह ३

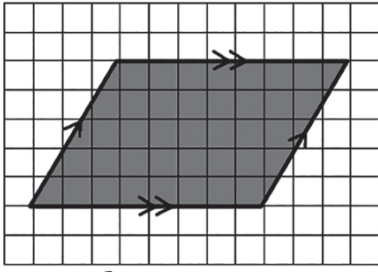


३

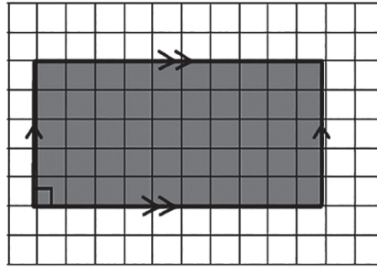
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

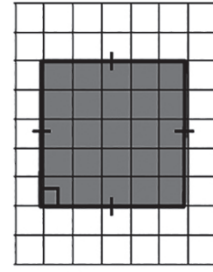
सँगैको चित्रमा, तीनओटा चतुर्भुज, दिइएको छ । रुलरको प्रयोग गरी दिइएका तीनओटै चतुर्भुजका भुजाहरू मापन गर्नुहोस् । चाँदको प्रयोग गरी तीनओटै चतुर्भुजका कोण मापन गर्नुहोस् । चित्र १, चित्र २ र चित्र ३ मा दिइएका चतुर्भुजका गुणको पहिचान गर्नुहोस् । के निष्कर्ष आउँछ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् ।



चित्र १



चित्र २



चित्र ३

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । माथिका चित्रहरूमा दिइएको जस्तै फरक फरक नापका तीनओटा चतुर्भुज बनाउनुहोस् । यसमा पहिलो चतुर्भुजका सम्मुख भुजा समानान्तर भएको हुनुपर्छ । दोस्रो चतुर्भुजका सम्मुख भुजा समानान्तर र प्रत्येक कोण 90° भएको हुनुपर्छ र तेस्रो चतुर्भुजका सबै भुजा बराबर र समानान्तर अनि प्रत्येक कोण 90° भएको हुनुपर्छ । यी चतुर्भुज बनाउँदा निकै ध्यान दिनुहोस् । आवश्यकताअनुसार तिनीहरूको नामकरण गर्नुहोस् । माथिका दिइएका चित्र १, चित्र २ र चित्र ३ मा बनेका आकृतिका गुण के के हुन सक्छन् ? यी आकृतिको नाम के हो ? भनी शिशिरलाई सोध्दा उसले चित्र १ लाई चतुर्भुज, चित्र २ लाई आयत र चित्र ३ लाई वर्ग भन्यो । तपाईं शिशिरको भनाइलाई ठिक वा बेठिक के मान्नुहुन्छ ? हो, यहाँ शिशिरको उत्तरमा चित्र १ को आकृतिलाई चतुर्भुज भनिन्छ । सो चतुर्भुज त हो तर यसलाई समानान्तर चतुर्भुज भनिन्छ किनकि यसका सम्मुख भुजा बराबर छन् । बाँकी उसका उत्तर ठिक छन् । अब यी सबै प्रश्नको उत्तरका लागि तपाईंले बनाएका चित्रहरूमा वा दिइएकै चित्रमा रुलर र प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणको नाप लिई तल दिइएको तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष के आउँछ, लेख्नुहोस् । अब, यी चित्र १ समानान्तर चतुर्भुज, चित्र २ आयत र चित्र ३ वर्गका के के गुण हुन्छन् ? तलको तालिका अध्ययन गर्दै छलफल गर्नुहोस् :

चतुर्भुजका किसिम	गुण (भुजासम्बन्धी)	गुण (कोणसम्बन्धी)
समानान्तर चतुर्भुज	सम्मुख भुजाहरू बराबर र समानान्तर हुन्छन् ।	सम्मुख कोणहरू बराबर हुन्छन् । तर समकोण हुँदैनन् ।
आयत	सम्मुख भुजाहरू बराबर र समानान्तर हुन्छन् ।	सबै कोण बराबर हुन्छन् र हरेक कोण 90° को हुन्छ ।
वर्ग	सबै भुजा बराबर हुन्छन् ।	सबै कोण बराबर हुन्छन् र हरेक कोण 90° को हुन्छ ।

साथी र तपाईंले लेखेको गुणहरू फरक छन् वा छैनन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : चतुर्भुज (आयत, वर्ग, समानान्तर चतुर्भुज, समबाहु चतुर्भुज, समलम्ब चतुर्भुज र चङ्गा) का गुणको खोजी र परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- दिइएका वाक्य ठिक वा बेठिक के हुन्, छुट्टयाउनुहोस् । यदि बेठिक भए त्यसलाई ठिक बनाई लेख्नुहोस् :
 - समानान्तर चतुर्भुजका भित्री कोणको योगफल 360° हुन्छ ।
 - आयतका सबै कोण बराबर हुन्छन् ।
 - वर्गका सबै भुजा बराबर हुन्छन् ।
 - वर्गका सबै कोण 90° सँग बराबर हुन्छन् ।
 - समानान्तर चतुर्भुजका सबै कोण 90° सँग बराबर हुन्छन् ।
- समानान्तर चतुर्भुज आयत र वर्गका भुजा, कोण र समानान्तर रेखासम्बन्धी गुणहरूका आधारमा ती चतुर्भुजको सम्बन्धलाई चित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला चतुर्भुजमा चारओटा भुजा र चारओटा कोण हुन्छन् भनी छलफल सुरु गर्नुहोस् । सम्मुख भुजा बराबर र समानान्तर भएको चतुर्भुजलाई समानान्तर चतुर्भुज भनिन्छ । सम्मुख भुजा बराबर र समानान्तर भई प्रत्येक कोणहरू 90° भएको चतुर्भुजलाई आयत भनिन्छ । सबै भुजा बराबर भई प्रत्येक कोण 90° भएको चतुर्भुजलाई वर्ग भनिन्छ । अब तपाईंले समानान्तर चतुर्भुज, आयत र वर्ग तीनओटा चतुर्भुज सेतोपाटीमा बनाउनुहोस् र सिकारुलाई पनि खाली कागजमा चतुर्भुज बनाउन लगाउनुहोस् । तिनको नामकरण गर्न लगाउनुहोस् । सबै चतुर्भुजलाई फरक फरक नाम दिनुहोस् । रूलर र चाँदको प्रयोगबाट प्रत्येक चतुर्भुजका भुजा र कोण नाप्न सिकाउनुहोस् र खाली कागजमा ती भुजा र कोणको मान लेख्न लगाउनुहोस् :

चित्र नं	भुजा	कोण	नतिजा
समानान्तर चतुर्भुज
आयत
वर्ग

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? उनीहरूलाई लेख्न लगाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुले लिएको नाप ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को चतुर्भुजका गुणको पहिचान र परीक्षण पाठान्तर्गत पेज नं १८१ देखि १८७ सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समलम्ब चतुर्भुजका गुणको पहिचान र परीक्षण

कार्ड नं.

७१

तह ३

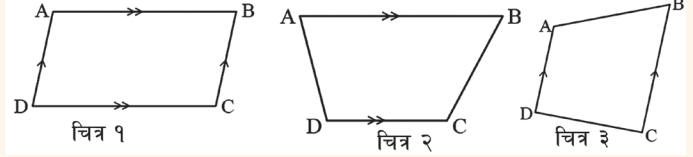


२

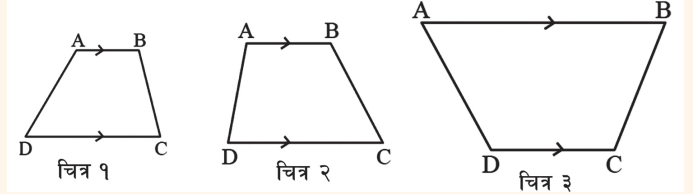
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको पहिलो लाइनमा रहेका चित्रमा, तीनओटा चतुर्भुज, दिइएको छ । यी सबै चतुर्भुजको अध्ययन गर्नुहोस् । चित्र १, चित्र २ र चित्र ३ मा दिइएका चतुर्भुजहरूका गुणको पहिचान गर्नुहोस् । के निष्कर्ष आउँछ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् ।



२. चित्रमा दोस्रो लाइनमा रहेका फरक फरक नाप भएका तीनओटा समलम्ब चतुर्भुज दिइएका छन् । तिनीहरूको अध्ययन गर्नुहोस् । $\angle DAB + \angle ADC$ र $\angle ABC + \angle BCD$ मापन गर्नुहोस् के निष्कर्ष आउँछ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(क) माथिका चित्रहरूमा दिइएको जस्तै फरक फरक नापका तीनओटा चतुर्भुज बनाउनुहोस् ।

(अ) सँगै चित्र १ मा दिइएको आकृतिलाई के भनिन्छ ?

(आ) भुजा AD र BC तथा AB र DC कस्ता भुजाहरू हुन् ? के भुजा AD र BC तथा AB र DC समानान्तर छन् ?

(इ) के सम्मुख कोणहरू $\angle BAD$ र $\angle BCD$ तथा $\angle ADC$ र $\angle ABC$ बराबर छन् ?

(ई) यदि चित्र २ र चित्र ३ मा जस्तै भुजा AD र BC वा AB र DC मध्ये कुनै एक जोडी भुजालाई मात्रै समानान्तर बनाउने हो भने कस्तो आकृति बन्छ होला ?

(उ) के नयाँ बनेको आकृतिको सम्मुख भुजा तथा कोण पनि आपसमा बराबर हुन्छन् ? माथि दिइएको समानान्तर चतुर्भुजको कुनै एक जोडी भुजालाई मात्रै समानान्तर बन्ने गरी नयाँ आकृति बनाउँदा सँगैको चित्रमा देखाएको जस्तो चतुर्भुज बन्छ । यस्तो चतुर्भुजलाई समलम्ब चतुर्भुज भनिन्छ । एक जोडी सम्मुख भुजा मात्र समानान्तर भएको चतुर्भुजलाई समलम्ब चतुर्भुज (Trapezium) भनिन्छ ।

(ख) सम्मुख भुजा समानान्तर भए नभएको यकिन गर्न प्रोट्याक्टरको सहायताले क्रमागत भित्री कोणहरू नापेर तलको तालिकामा भर्नुहोस् :

चित्र नं	$\angle DAB + \angle ADC$	$\angle ABC + \angle BCD$	नतिजा
चित्र १
चित्र २
चित्र ३

के तपाईंले निकाल्नुभएको निष्कर्ष र तलको कथन एउटै छ ? समानान्तर नभएको भुजामा बनेका क्रमागत भित्री कोणको योग 180° हुन्छ । त्यसैले समलम्ब चतुर्भुजका एकजोडी सम्मुख भुजा समानान्तर हुन्छन् ।

साथी र तपाईंले लेखेका गुण फरक छन् वा छैनन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



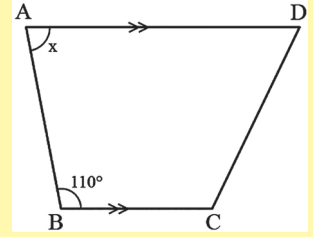
३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : चतुर्भुज (आयत, वर्ग, समानान्तर चतुर्भुज, समबाहु चतुर्भुज, समलम्ब चतुर्भुज र चङ्गा) का गुणको खोजी र परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. दिइएका वाक्य ठिक वा बेठिक के हुन्, छुट्याउनुहोस् । यदि बेठिक भए त्यसलाई ठिक बनाई लेख्नुहोस् :

- (क) समलम्ब चतुर्भुजमा सम्मुख भुजा समानान्तर हुन्छन् ।
- (ख) सबै समलम्ब चतुर्भुज समानान्तर चतुर्भुज हुन्छन् ।
- (ग) समलम्ब चतुर्भुजका भित्री कोणको योगफल 360° हुन्छ ।
- (घ) समलम्ब चतुर्भुजका एकजोडी सम्मुख भुजा समानान्तर हुन्छन् ।



- २. ABCD एउटा समलम्ब चतुर्भुज हो जहाँ $AD \parallel BC$, $\angle ABC = 110^\circ$ र $\angle BAD = x$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
- ३. दुईओटा समलम्ब बनाई सम्मुख भुजा समानान्तर भए नभएको यकिन गर्न प्रोट्याक्टरको सहायताले क्रमागत भित्री कोण नापेर हेर्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । पहिला समलम्ब चतुर्भुजमा चारओटा भुजा र चारओटा कोण हुन्छन् भनी छलफल सुरु गर्नुहोस् । समलम्ब चतुर्भुजका एकजोडी सम्मुख भुजा समानान्तर हुन्छन् । अब तपाईंले तीन समलम्ब चतुर्भुज ABCD सेतोपाटीमा बनाउनुहोस् र सिकारूलाई पनि खाली कागजमा समलम्ब चतुर्भुज बनाउन लगाउनुहोस् । तिनीहरूको नामकरण ABCD गर्न लगाउनुहोस् । सबै समलम्ब चतुर्भुजलाई एउटै नाम दिनुहोस् । चाँदको प्रयोगबाट समलम्ब चतुर्भुजका प्रत्येक कोण नाप्न सिकाउनुहोस् र खाली कागजमा ती कोणको मान लेख्न लगाउनुहोस् :

चित्र नं	$\angle DAB + \angle ADC$	$\angle ABC + \angle BCD$	नतिजा
चित्र १
चित्र २
चित्र ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? उनीहरूलाई लेख्न लगाउनुहोस् :

.....

आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारूले लिएको नाप ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को चतुर्भुजका गुणको पहिचान र परीक्षण पाठान्तर्गत पेज नं १८१ देखि १८७ सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



चङ्गाका गुणको पहिचान र परीक्षण

कार्ड नं.

७२

तह ३

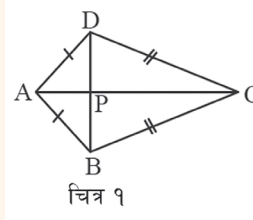
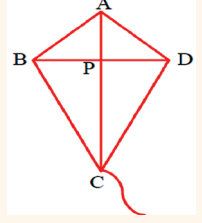


२

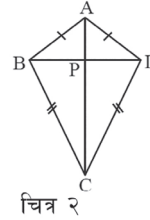
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

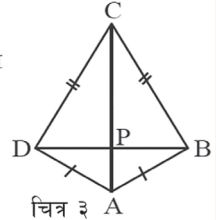
- सँगैको चित्रमा एउटा चङ्गा दिइएको छ। यसमा एउटा छोटो विकर्ण BD छ भने लामो विकर्ण AC छ। चङ्गाका गुणहरूको पहिचान गर्नुहोस्। के निष्कर्ष आउँछ, आपसमा छलफल गर्नुहोस् र लेख्नुहोस्।
- फरक फरक नाप भएका तीनओटा चङ्गा दिइएको छ। जसमा छोटो विकर्ण BD र लामो विकर्ण AC छन्। लामो विकर्णले छोटो विकर्णलाई कसरी विभाजन गर्छ ? अर्थात् तिनीहरूबीच के सम्बन्ध हुन्छ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस्। के निष्कर्ष आउँछ, लेख्नुहोस्।



चित्र १



चित्र २



चित्र ३

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

(क) चङ्गाका गुणको पहिचान गर्न तल भनिएअनुसार काम गर्नु

(क) चङ्गालाई ट्रेस गरेर चार्टपेपरमा चङ्गाको चित्र बनाउनुहोस्।

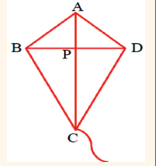
(ख) बनाएको चङ्गालाई चित्रमा जस्तै नामकरण गर्न बनाउनुहोस्।

(ग) तल दिइएका प्रश्न एकअर्कामा सोधी छलफल गर्नुहोस् :

(अ) चङ्गा ABCD का कुन कुन भुजा बराबर छन्। (आ) कतिओटा विकर्ण छन् ?

(इ) के ती विकर्णको लम्बाइ बराबर छ ? (ई) के BP र PD बराबर छन् ?

(उ) $\angle APB$ र $\angle APD$ का नापहरू कति कति हुन्छन् ? प्रोट्याक्टरको सहायताले नाप्नुहोस्।



माथिका प्रश्नको छलफलबाट के निष्कर्ष हुन सक्छ ?

निष्कर्ष : दुई जोडी आसन्न भुजाहरू बराबर भएको चतुर्भुज चङ्गा हो। यसको लामो विकर्णले छोटो विकर्णलाई समकोण हुने गरी समद्विभाजन गर्छ। बराबर नहुने भुजाबिच बनेका कोण बराबर हुन्छन्।

(ख) लामो विकर्ण र छोटो विकर्णको सम्बन्धको परीक्षण

BP, DP, $\angle APB$ र $\angle APD$ का नापहरू लिई तल दिइएका तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :

चित्र नं	BP	DP	$\angle APB$	$\angle APD$	नतिजा
चित्र १					
चित्र २					
चित्र ३					

निष्कर्ष: के तपाईंले निकालेको निष्कर्ष र तलको कथन एउटै छ ?

चङ्गाका विकर्णमध्ये लामो विकर्णले छोटो विकर्णलाई समकोण हुने गरी समद्विभाजन गर्छ।

यहाँ साथी र तपाईंले लेखेको गुण र निष्कर्ष फरक छन् वा छैनन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस्। काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : चतुर्भुज (आयत, वर्ग, समानान्तर चतुर्भुज, समबाहु चतुर्भुज, समलम्ब चतुर्भुज र चङ्गा) का गुणको खोजी र परीक्षण गर्न

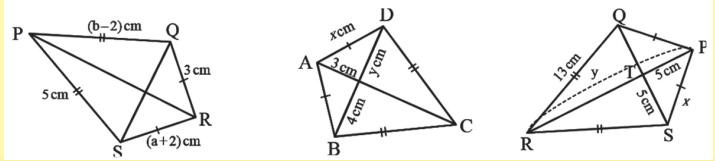
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. दिइएका वाक्य ठिक वा बेठिक के हुन्, छुट्याउनुहोस् । यदि बेठिक भए त्यसलाई ठिक बनाई लेख्नुहोस् :

- (क) चङ्गामा छोटो विकर्णले लामो विकर्णलाई समद्विभाजन गर्छ ।
- (ख) चङ्गाका सबै कोण बराबर हुन्छन् ।
- (ग) चङ्गाका सबै भुजा बराबर हुन्छन् ।
- (घ) चङ्गाका दुबै विकर्ण बराबर हुन्छन् ।
- (ङ) चङ्गाका सबै कोण 90° सँग बराबर हुन्छन् ।

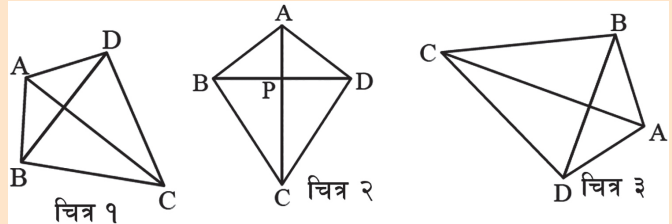
२. चङ्गाका भुजा, कोण र विकर्ण सम्बन्धी गुणका आधारमा सम्बन्धलाई चित्रसहित प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

३. दिइएका चतुर्भुजमा a, b, c, x, y र z का मान पत्ता लगाउनुहोस् :



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुले अधिल्लो पेजमा केही समस्या भए सहजीकरण गर्नुहोस् । चङ्गामा चारओटा भुजा र चारओटा कोण हुन्छन् भनी छलफल सुरु गर्नुहोस् । यसमा एउटा विकर्ण छोटो हुन्छ भने अर्को विकर्ण लामो हुन्छ । अब तपाईंले तीनओटा चङ्गा सेतोपाटीमा बनाउनुहोस् र सिकारुलाई पनि खाली कागजमा बनाउन लगाउनुहोस् । तिनीहरूको नामकरण ABCD गर्न लगाउनुहोस् । सबै चङ्गाको चित्रमा एउटै नामकरण गर्नुहोस् । फरक फरक नाम दिनुहोस् । रुलर प्रयोगबाट प्रत्येक चतुर्भुजका भुजाहरू नापन सिकाउनुहोस् र खाली कागजमा ती भुजा र कोणको मान लेखन लगाउनुहोस् र AB, AD, BC र CD का नाप लिई तल दिइएका तालिकामा भर्नुहोस् र निष्कर्ष निकाल्नुहोस् :



चित्र नं	ΔABD मा		ΔCBD मा		नतिजा
	AB	AD	CB	CD	
चित्र १
चित्र २
चित्र ३

माथिको तालिकाबाट के नतिजा आयो ? उनीहरूलाई लेखन लगाउनुहोस् । के तपाईंले निकाल्नुभएको निष्कर्ष र तलको कथन एउटै छ ? चङ्गामा छोटो विकर्णले उक्त चङ्गालाई दुई समद्विबाहु त्रिभुजमा विभाजन गर्छ । आवश्यक भएमा सहजीकरण गर्नुहोस् । सिकारुले लिएको नाप ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को चतुर्भुजका गुणको पहिचान र परीक्षण पाठान्तर्गत पेज नं १८१ देखि १८७ सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



आयतको रचना गरौं ।

कार्ड नं.

७३

तह ३



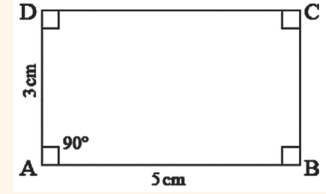
३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा, आयत ABCD दिइएको छ । यसको लम्बाइ (AB) = 5 cm र चौडाइ (AD) = 3 cm छन् । यसका प्रत्येक कोणको मान 90° छ अर्थात् $\angle ABC = \angle BCD = \angle CDA = \angle DAB = 90^\circ$ हुन्छ ।

- (क) आयत भनेको के हो ?
 (ख) आयतका प्रत्येक कोण कति कति हुन्छन् ?
 (ग) आयतका अनासन्न भुजाको सम्बन्ध कस्तो हुन्छ ?

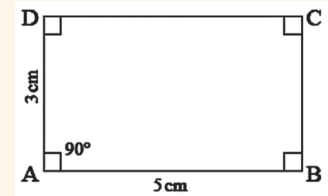


अब आसन्न भुजा 5 cm र 3 cm हुने गरी एउटा आयतको रचना कसरी गर्न सकिन्छ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । आयतका गुण के के हुन् ? जस्तै: सम्मुख भुजा बराबर हुन्छन्, यसका प्रत्येक कोणहरूको मान 90° हुन्छ । लम्बाइ (AB) = 5 cm र चौडाइ (AD) = 3 cm भएको आयतको रचना गर्न देहायबमोजिमका चरणअनुसार काम गर्नुपर्छ ।

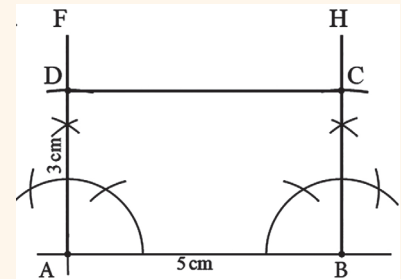
- (क) सँगैको चित्रमा देखाइए जस्तै खेम्बा चित्र तयार गर्नुहोस् ।
 (ख) आधार रेखा खिच्नुहोस् र 5 cm को चाप लिएर सो आधार रेखामा काट्नुहोस् र यसलाई AB ले जनाउनुहोस् ।
 (ग) अब बिन्दु A मा कम्पासको सहायताले 90° को कोण खिच्नुहोस् । जसअनुसार कोण DAB को नाप 90° छ ।
 (घ) 3 cm अर्धव्यास लिएर बिन्दु A बाट रेखा AF लाई काट्नुहोस् । काटिएको बिन्दुलाई D ले जनाउनुहोस् ।
 (ङ) B बाट कम्पासको सहायताले 90° को कोण खिच्नुहोस् । जसअनुसार कोण HBA को नाप 90° छ ।
 (च) 3 cm अर्धव्यास लिएर B बाट रेखा BH लाई काट्नुहोस् । काटिएको बिन्दुलाई C ले जनाउनुहोस् ।
 (छ) C र D जोड्नुहोस् । अब आवश्यक आयत ABCD को रचना भयो ।



माथिका प्रश्नको छलफलबाट के निष्कर्ष हुन सक्छ ?

.....

यहाँ साथी र तपाईंले गरेका रचनाका चरण एउटै छन् वा छैनन् एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : दिइएको अवस्थामा आयत, वर्ग र समानान्तर चतुर्भुजको रचना गर्न

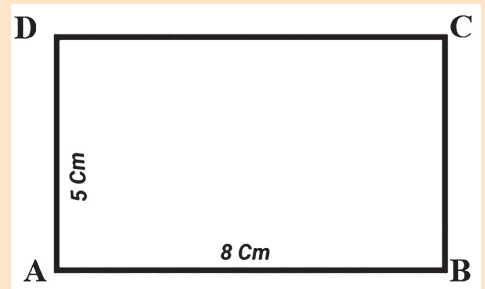
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. आयत PQRS मा $PQ = 7 \text{ cm}$ र $PS = 4 \text{ cm}$ भए आयत PQRS को रचना गर्नुहोस् :
२. लम्बाइ 7 cm र चौडाइ 4 cm भएको आयतको रचना गर्नुहोस् :
३. आसन्न भुजाहरू AB र BC का नाप क्रमशः 8 cm र 5 cm भए आयत PQRS को रचना गर्नुहोस् ।
४. लम्बाइ र चौडाइ आफैं राखी एउटा आयतको रचना गर्नुहोस् ।
५. तलका नापका आधारमा आयतको रचना गर्नुहोस् :
 - (क) आयत ABCD मा $AB = 7 \text{ cm}$, $AD = 4 \text{ cm}$
 - (ख) लम्बाइ 6 cm र चौडाइ 4 cm
 - (ग) आसन्न भुजाको नाप 8 cm र 5 cm

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारुलाई अधिल्लो पेजमा केही समस्या भए सहजीकरण गर्नुहोस् । आयत भनेको कस्तो चतुर्भुज हो, सोबारेमा जानकारी दिनुहोस् । जस्तै यसका सम्मुख भुजा बराबर हुन्छन् । प्रत्येक कोण 90° का हुन्छन् । यदि कुनै आयतका दुई आसन्न भुजा दिइएको अवस्थामा यसको रचना कसरी गर्न सकिन्छ ? यसबारेमा एकछिन् मन्थन गराउनुहोस् अनि सेतोपाटीमा प्रश्न दिनुहोस् ।

जस्तै : लम्बाइ $AB = 8 \text{ cm}$ र चौडाइ $CD = 5 \text{ cm}$ भएको आयत ABCD को रचना गर्नुहोस् । उनीहरूलाई एकछिन काम गर्ने समय दिनुहोस् । उनीहरूले कसरी गरिरहेका छन् अवलोकन गर्दै यसका लागि आवश्यक पर्ने चरण सम्झाउँदै काम गराउनुहोस् । आफैं गर्ने सिकारुलाई स्याबासी भन्दै अगाडि बढ्ने प्रेरणा प्रदान गर्नुहोस् ।



सिकारुले गरेको काम ठिक छ वा छैन रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को रचना पाठान्तर्गत पेज नं १८८ देखि १९४ सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नभिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



वर्गको रचना गरौं ।

कार्ड नं.

७४

तह ३

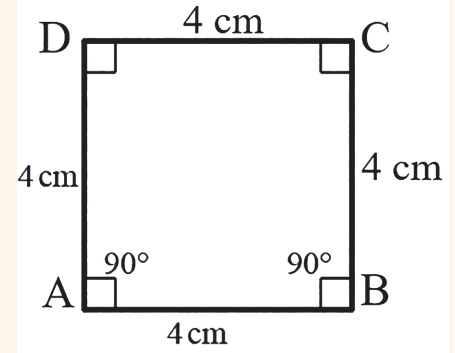


९

घण्टा

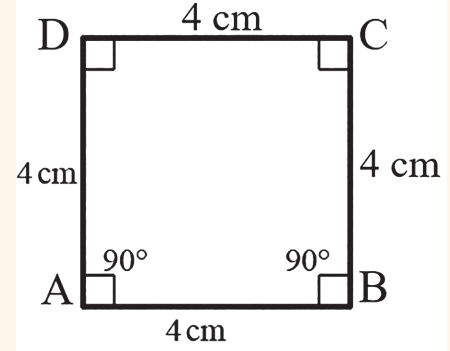
१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा, वर्ग ABCD दिइएको छ । यसमा सबै भुजा बराबर हुन्छन् । भुजाहरू $AB = BC = CD = AD = 4 \text{ cm}$ छन् । यसका प्रत्येक कोणहरूको मान 90° छ अर्थात् $\angle ABC = \angle BCD = \angle CDA = \angle DAB = 90^\circ$ हुन्छ । (क) वर्ग भनेको के हो ? (ख) वर्गका प्रत्येक कोणहरू कति कति हुन्छन् ? (ग) वर्गका अनासन्न भुजाको सम्बन्ध कस्तो हुन्छ ? अब भुजा 6 cm भएको एउटा वर्गको रचना कसरी गर्न सकिन्छ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।

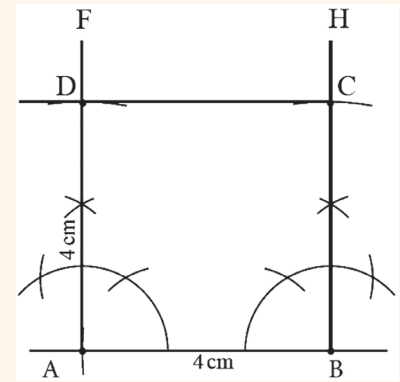


क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । वर्गका गुण के के हुन् ? यसका सबै भुजा बराबर हुन्छन् । यसमा प्रत्येक कोणको मान 90° हुन्छ । जस्तै: लम्बाइ $AB = BC = CD = DA = 4 \text{ cm}$ भएको वर्गको रचना गर्न देहायबमोजिमका चरण अनुसार काम गर्नुपर्छ :



- सँगैको चित्रमा देखाइए जस्तै खेप्ना चित्र तयार गर्नुहोस् ।
 - आधार रेखा खिचनुहोस् र 4 cm को चाप लिएर सो आधार रेखामा काट्नुहोस् र यसलाई AB ले जनाउनुहोस् ।
 - अब बिन्दु A मा कम्पासको सहायताले 90° को कोण खिचनुहोस् । जस अनुसार कोण FAB को नाप 90° छ ।
 - 4 cm अर्धव्यास लिएर बिन्दु A बाट रेखा AF लाई काट्नुहोस् । काटिएको बिन्दुलाई D ले जनाउनुहोस् ।
 - B बाट कम्पासको सहायताले 90° को कोण खिचनुहोस् । जसअनुसार कोण HBA को नाप 90° छ ।
 - 4 cm अर्धव्यास लिएर B बाट रेखा BH लाई काट्नुहोस् । काटिएको बिन्दुलाई C ले जनाउनुहोस् ।
 - C र D जोड्नुहोस् । अब आवश्यक वर्ग ABCD को रचना भयो ।
- माथिका प्रश्नको छलफलबाट के निष्कर्ष हुन सक्छ ?



.....

यहाँ साथी र तपाईंले गरेका रचनाका चरण एउटै छन् वा छैनन् एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : दिइएको अवस्थामा आयत, वर्ग र समानान्तर चतुर्भुजको रचना गर्न

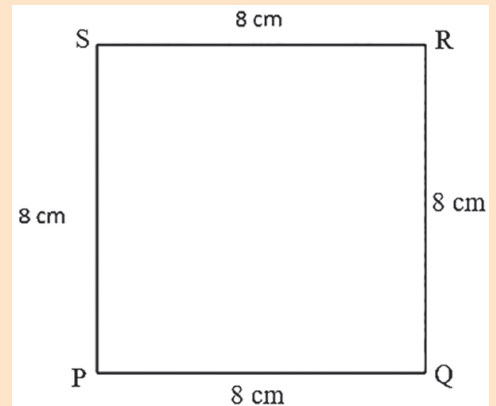
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. वर्ग PQRS मा $PQ = 6$ cm भए वर्ग PQRS को रचना गर्नुहोस् ।
२. लम्बाइ 7 cm भएको वर्गको रचना गर्नुहोस् ।
३. लम्बाइ cm आफैँ राखी एउटा वर्गको रचना गर्नुहोस् ।
४. तलका नापका आधारमा वर्गको रचना गर्नुहोस् :
 - (क) वर्ग ABCD मा $AB = 6$ cm
 - (ख) लम्बाइ 6 cm
 - (ग) आधार भुजाको नाप 8 cm

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई अधिल्लो पेजमा केही समस्या भए सहजीकरण गर्नुहोस् । वर्ग भनेको कस्तो चतुर्भुज हो, सोबारेमा जानकारी दिनुहोस् । जस्तै यसका सबै भुजा बराबर हुन्छन् । प्रत्येक कोणहरू 90° का हुन्छन् । यदि वर्गका कुनै भुजाको लम्बाइ दिइएको अवस्थामा यसको रचना कसरी गर्न सकिन्छ ? यसबारेमा एकछिन् मन्थन गराउनुहोस् । अनि सेतोपाटीमा प्रश्न दिनुहोस् । जस्तै : वर्ग PQRS मा लम्बाइ $PQ = 8$ cm भएको वर्ग PQRS को रचना गराउनुहोस् । उनीहरूलाई एकछिन काम गर्ने समय दिनुहोस् । उनीहरूले कसरी गरिरहेका छन्, अवलोकन गर्दै यसका लागि आवश्यक पर्ने चरण सम्झाउँदै काम गराउनुहोस् । आफैँ गर्ने सिकारूलाई स्याबासी भन्दै अगाडि बढ्ने प्रेरणा प्रदान गर्नुहोस् ।

सिकारूले गरेको काम ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को रचना पाठान्तर्गत पेज नं १८८ देखि १९४ सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईँ (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईँले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



समानान्तर चतुर्भुजको रचना गरौं ।

कार्ड नं.

७५

तह ३



२

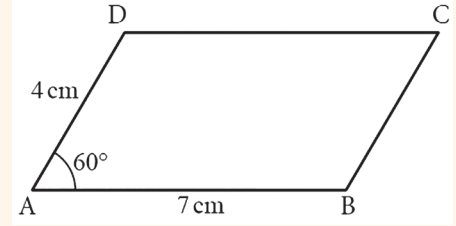
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा, ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो । जसमा सम्मुख भुजा र कोण बराबर हुन्छन् । भुजाहरू $AB = DC = 7\text{ cm}$ र $AD = BC = 4\text{ cm}$ छन् । यसका प्रत्येक कोणहरूको मान 90° हुँदैन । चित्रमा $\angle DAB = 60^\circ$ छ । $\angle BCD$ र $\angle CDA$ को मान कति कति हुन्छ होला ? मन्थन गर्नुहोस् ।

(क) समानान्तर चतुर्भुज भनेको कस्तो चतुर्भुज हो ।

(ख) समानान्तर चतुर्भुजका अनासन्न भुजाको सम्बन्ध कस्तो हुन्छ ? अब आसन्न भुजा $AB = 7\text{ cm}$ र $AD = 4\text{ cm}$ भएको एउटा समानान्तर चतुर्भुज ABCD को रचना कसरी गर्न सकिन्छ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । समानान्तर चतुर्भुजका गुण के के हुन् ? यसका सम्मुख भुजा बराबर हुन्छन् । साथै सम्मुख कोण पनि बराबर हुन्छन् ।

जस्तै: आसन्न भुजा $AB = 7\text{ cm}$, $AD = 4\text{ cm}$ र $\angle DAB = 60^\circ$ भएको एउटा समानान्तर चतुर्भुज ABCD को रचना गर्न देहायबमोजिमका चरणअनुसार काम गर्नुपर्छ ।

(क) सँगैको चित्रमा देखाइए जस्तै खेम्बा चित्र तयार गर्नुहोस् ।

(ख) आधार रेखा खिच्नुहोस् र 7 cm को चाप लिएर सो आधार रेखामा काट्नुहोस् र यसलाई AB ले जनाउनुहोस् ।

(ग) अब बिन्दु A मा कम्पासको सहायताले 60° को कोण खिच्नुहोस् । जसअनुसार कोण FAB को नाप 60° छ ।

(घ) 4 cm अर्धव्यास लिएर बिन्दु A बाट रेखा AF लाई काट्नुहोस् । काटिएको बिन्दुलाई D ले जनाउनुहोस् ।

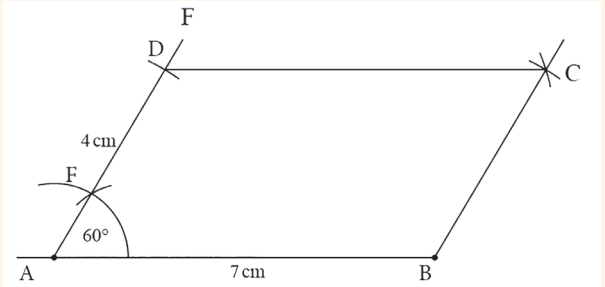
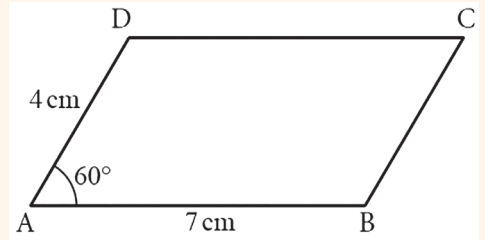
(ङ) B बाट कम्पासको सहायताले AD बराबरको चापले B बाट माथि र AB बराबरको चापले D बाट B को माथि अघि काटेको ठाउँमा काट्नुहोस् । काटिएको बिन्दुलाई C ले जाउनुहोस् ।

(च) C र D तथा B र C जोड्नुहोस् । अब आवश्यक समानान्तर चतुर्भुज ABCD को रचना भयो ।

माथिका प्रश्नको छलफलबाट के निष्कर्ष हुन सक्छ ?

.....

यहाँ साथी र तपाईंले गरेका रचनाका चरण एउटै छन् वा छैनन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

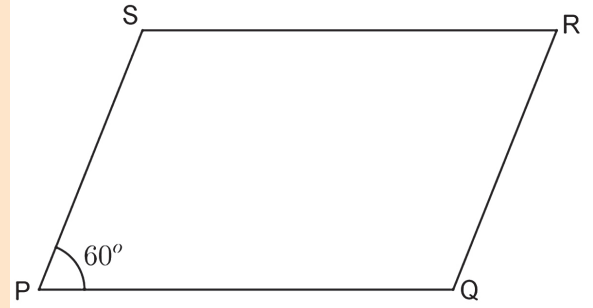
४. सिकाइ उपलब्धि : दिइएको अवस्थामा आयत, वर्ग र समानान्तर चतुर्भुजको रचना गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- समानान्तर चतुर्भुज भनेको कस्तो चतुर्भुज हो ?
- समानान्तर चतुर्भुजका गुण लेख्नुहोस् ।
- समानान्तर चतुर्भुज PQRS मा $PQ = 6\text{ cm}$ र $PS = 4\text{ cm}$ र $\angle SPQ = 60^\circ$ भए समानान्तर चतुर्भुज PQRS को रचना गर्नुहोस् ।
- निम्नलिखित अवस्थाका समानान्तर चतुर्भुजको रचना गर्नुहोस् :
 - आसन्न भुजाहरू 3 cm र 5 cm साथै आसन्न भुजाका बिचको कोण 45°
 - आसन्न भुजा 4 cm र 6 cm र विकर्ण 7 cm
 - एउटा भुजा 4 cm , विकर्ण 8 cm र विकर्णले 4 cm नाप भएको भुजासँग बनाएको कोण 60°

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई अधिल्लो पेजमा केही समस्या भए सहजीकरण गर्नुहोस् । समानान्तर चतुर्भुज भनेको कस्तो चतुर्भुज हो, सो बारेमा जानकारी दिनुहोस् । जस्तै यसका सम्मुख भुजा बराबर र समानान्तर हुन्छन् । सम्मुख कोण बराबर हुन्छन् । यदि समानान्तर चतुर्भुजका दुई आसन्न भुजाको लम्बाइ र ती भुजाबिचको कोण दिइएको अवस्थामा यसको रचना कसरी गर्न सकिन्छ ? यसबारेमा एकछिन मन्थन गराउनुहोस् । अनि सेतोपाटीमा प्रश्न दिनुहोस् । जस्तै : समानान्तर चतुर्भुज PQRS मा $PQ = 5$



cm , $PS = 4\text{ cm}$ र $\angle SPQ = 60^\circ$ भए समानान्तर चतुर्भुज PQRS को रचना गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई एकछिन काम गर्ने समय दिनुहोस् । उनीहरूले कसरी गरिरहेका छन् अवलोकन गर्दै यसका लागि आवश्यक पर्ने चरणहरू सम्झाउँदै काम गराउनुहोस् । आफैँ गर्ने सिकारूलाई स्याबासी भन्दै अगाडि बढ्ने प्रेरणा प्रदान गर्नुहोस् । साथै, तल दिइएका अवस्थामा समानान्तर चतुर्भुजको रचना गर्न सिकाउनुहोस् :

(क) आसन्न भुजाहरूको नाप र एउटा विकर्णको नाप दिइएको अवस्थामा समानान्तर चतुर्भुजको रचना

(ख) आसन्न भुजाहरूको नाप र विकर्ण तथा एउटा भुजाबिचको कोणको नाप दिइएको अवस्थामा स.च को रचना

सिकारूले गरेको काम ठिक छ वा छैन रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को रचना पाठान्तर्गत पेज नं १८८ देखि १९४ सम्ममा राखिएका योसँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईँ (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईँले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



नियमित बहुभुजको भित्री तथा बाहिरी कोणको नाप पत्ता लगाऔं ।

कार्ड नं.

७६

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

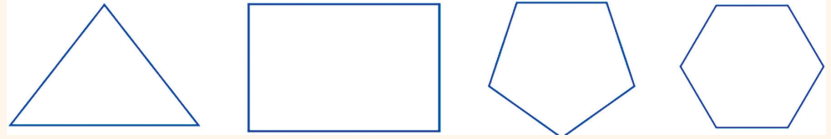
दिइएका चित्रहरू अवलोकन गर्नुहोस् । ती आकृतिको नाम के हो ? कतिओटा भुजाले बनेका छन् ? बन्द आकृति हुन् वा होइनन् ? विचार गर्नुहोस् ।

१. के सबै चित्रमा भएका बहुभुजका भुजा बराबर छन् ?

२. के सबै चित्रमा भएका बहुभुजका कोण बराबर छन् ?

३. कोण र भुजा बराबर भएका बहुभुजलाई कस्ता बहुभुज भनिन्छ ?

४. कोण र भुजा बराबर नभएका बहुभुजलाई कस्ता बहुभुज भनिन्छ ? बहुभुजमा एक भित्री कोण र बाहिरी कोणको नाप कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? आपसमा छलफल गर्नुहोस्, के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढन नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । त्रिभुजका तीनओटा भुजा हुन्छन् । आयतका चारओटा भुजा हुन्छन् । पञ्चभुजका पाँचओटा भुजा हुन्छन् भने षड्भुजका छओटा भुजा हुन्छन् ।

सबै भुजा र भित्रीकोण बराबर भएको बहुभुजलाई नियमित बहुभुज भनिन्छ । समबाहु त्रिभुज नियमित त्रिभुज हो भने वर्गलाई नियमित चतुर्भुज भनिन्छ । त्यसै गरी चारओटा भुजाले बनेका नियमित बहुभुजभन्दा धेरै भुजाले बनेका नियमित बहुभुजहरूलाई नियमित पञ्चभुज, नियमित षड्भुज आदिले जनाइन्छ । षड्भुजमा भुजाको सङ्ख्या ६ र त्रिभुजको सङ्ख्या = $6 - 2 = 4$ हुन्छ र भित्री कोणको जोड $180^\circ \times (6 - 2) = 720^\circ$ हुन्छ ।

	बहुभुज	भुजाको सङ्ख्या	त्रिभुजको सङ्ख्या	भित्री कोणको जोड
त्रिभुज		3	$1 = (3 - 2)$	$180^\circ = 180^\circ \times (3 - 2)$
चतुर्भुज		4	$2 = (4 - 2)$	$360^\circ = 180^\circ \times (4 - 2)$
पञ्चभुज		5	$3 = (5 - 2)$	$540^\circ = 180^\circ \times (5 - 2)$

अष्टभुजमा त्रिभुजको सङ्ख्या र भित्री कोणको योगफल कति हुन्छ ? विचार गर्नुहोस् । त्यसै गरी n भुजा भएको बहुभुजमा त्रिभुजको सङ्ख्या $(n) = n - 2$ हुन्छ र भित्री कोणको जोड $180^\circ \times (n - 2)$ हुन्छ । यसलाई सामान्यीकरण गर्दा, बहुभुजका भित्री कोणको योगफल = $180^\circ \times (n - 2)$ भयो ।

एक भित्री कोणको नाप = $\frac{n-2}{n} \times 180^\circ$ हुन्छ ।

कुनै पनि नियमित बहुभुजको बाहिरी कोणको नाप पत्ता लगाउन तल दिइएको सम्बन्ध प्रयोग गरिन्छ ।

नियमित बहुभुजको बाहिरी कोणको नाप = $\frac{360^\circ}{n}$

यहाँ साथी र तपाईंले गरेका कामहरू एउटै छन् वा छैनन्, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् अनि तपाईंले गरेको कार्य सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । केही पृष्ठपोषण भए सोहीअनुसार मिलाउनुहोस् । काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : बहुभुजको पहिचान गर्न र नियमित बहुभुजको भित्री तथा बाहिरी कोणको नाप पत्ता लगाई तिनीहरूको बिचको सम्बन्ध स्थापित गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- भुजाको सङ्ख्या 5 भएका बहुभुजका भित्री तथा बाहिरी कोणहरूको योगफल कति कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
- तलका नियमित बहुभुजका भुजा सङ्ख्या (n) दिइएको अवस्थामा भित्री कोणको नाप निकाल्नुहोस् :
(क) $n = 7$ (ख) $n = 10$ (ग) $n = 12$
- तलका नियमित बहुभुजका भुजा सङ्ख्या (n) दिइएको अवस्थामा बाहिरी कोणको नाप निकाल्नुहोस् :
(क) $n = 6$ (ख) $n = 9$ (ग) $n = 11$

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सिकारूलाई अधिल्लो पेजमा केही समस्या भए सहजीकरण गर्नुहोस् । बहुभुज भनेको कस्तो ज्यामितीय चित्र हो भन्ने जानकारी दिनुहोस् । जस्तै: तीन वा तीनभन्दा बढी भुजाले बनेका ज्यामितीय बन्द आकृतिलाई बहुभुज भनिन्छ । सेतोपाटीमा सबै प्रकारका बहुभुज बनाउनुहोस् । कस्तो बहुभुजलाई नियमित र अनियमित बहुभुज भनिन्छ भनेर प्रश्न सोधी छलफल गराउनुहोस् । साथै निम्नलिखित प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् :

(क) भुजाको सङ्ख्या 8 भएका नियमित बहुभुजको एक भित्री तथा एक बाहिरी कोणको नाप कति कति हुन्छ ?

$$\text{नियमित बहुभुजको एक भित्री कोणको नाप} = \frac{n-2}{n} \times 180^\circ = \frac{8-2}{8} \times 180^\circ = \frac{6}{8} \times 180^\circ = 135^\circ \text{ हुन्छ ।}$$

$$\text{नियमित बहुभुजको एक बाहिरी कोणको नाप} = \frac{360^\circ}{n} = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ \text{ हुन्छ । फेरि दाम्रो प्रश्न दिनुहोस्, जुन यसप्रकार छ ।}$$

(ख) भुजाको सङ्ख्या 10 भएको नियमित बहुभुज छ भने,

(अ) भित्री तथा बाहिरी कोणहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।

(आ) एक भित्री तथा एक बाहिरी कोणको नाप कति कति हुन्छ ?

उनीहरूलाई समाधान गर्न लगाउनहोस् । एकछिन सोच्ने र समाधान गर्ने समय दिनुहोस् । उनीहरूले कसरी गरिरहेका छन् ? अवलोकन गर्दै यसका लागि आवश्यक सूत्र याद गर्न लगाउनुहोस् । आफैँ गर्ने सिकारूलाई स्याबासी भन्दै अगाडि बढ्ने प्रेरणा प्रदान गर्नुहोस् । सिकारूले गरेको काम ठिक छ वा छैन, रुजु गरी जाँच गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री भाग २ को बहुभुज पाठान्तर्गत पेज नं १९५ देखि २०० सम्ममा राखिएका यो सँग सम्बन्धित कार्यकलाप र उदाहरण अध्ययन गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईँ (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईँले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



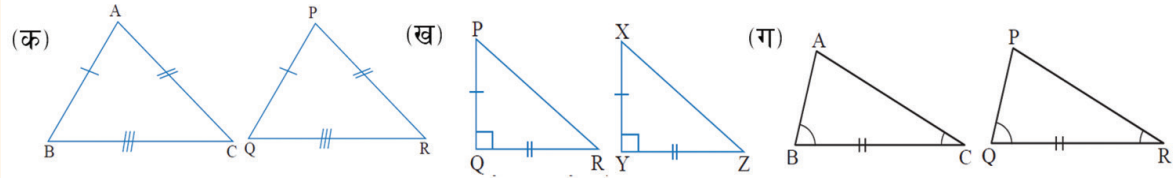
त्रिभुजहरू अनुरूप हुने अवस्थाको परीक्षण

कार्ड नं. ७७
तह ३

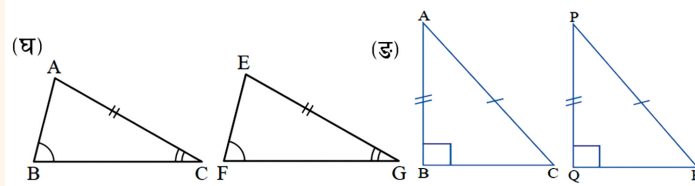


३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु



(क) सँगै दिइएका चित्रहरू (क), (ख), (ग), (घ) र (ङ) लाई अध्ययन गर्नुहोस् । साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कार्यकलाप १ : दिइएको चित्र (क) मा AB, BC र AC सँग क्रमशः बराबर हुने गरी भुजा PQ, QR र PR भएको ΔPQR बनाउने र चाँदको प्रयोगबाट दुवै त्रिभुजका प्रत्येक कोणलाई नाप्नुहोस् । के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।

यसरी, एउटा त्रिभुजका तीनओटा भुजा अर्को त्रिभुजका तीनओटा भुजासँग अलग अलग आपसमा बराबर छन् भने उक्त दुई त्रिभुज अनुरूप हुन्छन् । यसलाई (भुजा, भुजा, भुजा) वा छोटकरीमा भु.भु.भु. (S.S.S) तथ्य भनिन्छ ।

कार्यकलाप २ : दिइएको चित्र (ख) मा ΔPQR र ΔXYZ मा, $PQ = XY$, $\angle PQR = \angle XYZ$ र $QR = YZ$ दिइएको छ । दुवै त्रिभुजबाट बाँकी भागको नाप रूलर र प्रोट्याक्टरले नापेर हेर्नुहोस् । के बाँकी सङ्गति भुजा र सङ्गति कोण बराबर आउँछन् ? पक्कै पनि तपाईंले नाप्दा बराबर आयो होला, हैन ? के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।

(अ) $PR = \dots$, $XZ = \dots$ (आ) $\angle QPR = \dots$ $\angle YXZ = \dots$ (इ) $\angle PRQ = \dots$ $\angle XZY = \dots$

यसरी, एउटा त्रिभुजको एउटा कोण र त्यो कोण बनाउने दुई भुजा अर्को त्रिभुजका एउटा कोण र त्यो कोण बनाउने दुई भुजा अलग अलग बराबर छन् भने ती त्रिभुज अनुरूप हुन्छन् । यसलाई (भुजा, कोण, भुजा) वा छोटकरीमा भु.को.भु. (S.A.S) तथ्य भनिन्छ ।

कार्यकलाप ३ : दिइएको चित्र (ग) मा ΔABC र ΔPQR त्रिभुज ABC का दुई कोण $\angle ABC$, $\angle ACB$ र यी कोण बिचका भुजा BC सँग क्रमशः बराबर हुने गरी दुई कोण $\angle PQR$, $\angle PRQ$ र यी कोणबिचका भुजा QR भएको त्रिभुज PQR बनाउनुहोस् । दुवै त्रिभुजबाट बाँकी भागको नाप रूलर र प्रोट्याक्टरले नापेर हेर्नुहोस् । के बाँकी सङ्गति भुजा र सङ्गति कोण बराबर आउँछन् ? के निष्कर्ष आउँछ ? लेख्नुहोस् ।

(अ) $AB = \dots$, $PQ = \dots$ (आ) $AC = \dots$ $PR = \dots$ (इ) $\angle BAC = \dots$ $\angle QPR = \dots$

यसरी एउटा त्रिभुजमा दुईओटा कोण र तिनीहरूबिचको भुजा अर्को त्रिभुजका दुईओटा कोण र तिनीहरूबिचका भुजा अलग अलग आपसमा बराबर छन् भने उक्त दुई त्रिभुज अनुरूप हुन्छन् । यसलाई कोण भुजा कोण वा छोटकरीमा (को.भु.को.) (A.S.A) तथ्यअनुसार अनुरूप भएको मानिन्छ । साथी समूहमा छलफल गरी प्रस्तुत चित्र (घ) र चित्र (ङ) मा पनि कार्यकलाप गर्नुहोस् ।

निष्कर्ष : उस्तै आकार र बराबर नाप भएका आकृतिलाई अनुरूप आकृति भनिन्छ । साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : त्रिभुजहरू अनुरूप हुने अवस्थाको परीक्षण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तलका जोडी त्रिभुज कुन तथ्यका आधारमा अनुरूप छन्, लेख्नुहोस् :

(क)	(ख)	(ग)	(घ)

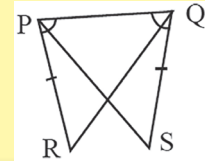
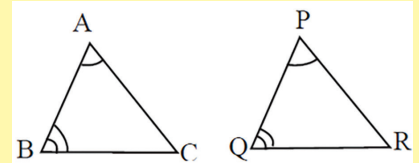
२. ΔABC र ΔPQR मा $\angle BAC = \angle QPR$ र $\angle ABC = \angle PQR$ छन् ।

कुन तथ्यका आधारमा $ABC \cong \Delta PQR$ हुन्छन् ? लेख्नुहोस् ।

३. सँगैको चित्रमा $\angle RPQ = \angle PQS$ र $QS = PR$ भए

(क) ΔPQR र ΔQPS अनुरूप हुने तथ्यको नाम लेख्नुहोस् ।

(ख) ΔPQR र ΔQPS अनुरूप हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सँगै दिइएको चित्र देखाउँदै उस्तै आकार र बराबर नापका आकृतिलाई अनुरूप आकृति भनिन्छ भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, सोधखोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा उस्तै आकार र बराबर नापका आकृति (त्रिभुज, आयत, वर्ग आदि) बनाई साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

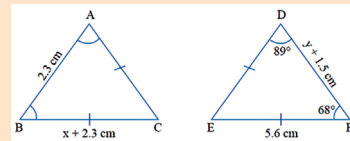


अब, तपाईंले तलको जस्तो एउटा अनुरूपसँग सम्बन्धित समस्या दिनुहोस् :

दिइएको चित्रमा $\Delta ABC \cong \Delta DEF$ भए x र y को मान कति कति हुन्छ ?

$x + 2.3 \text{ cm} = 5.6$ हुन्छ भने x को मान कति हुन्छ?

$y + 1.5 \text{ cm} = 2.3 \text{ cm}$ हुन्छ भने y को मान कति हुन्छ?



माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएको प्रश्न अध्ययन गरी साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् । चित्रमा कुन अवस्था थपेपछि ΔLMN र ΔXYZ अनुरूप हुन्छन् ? जहाँ $\angle LMN = \angle YXZ = 90^\circ$ र $MN = XZ$ छ । कुन तथ्यका आधारमा अनुरूप हुन्छन् ?

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २४ पेज नं २०१ देखि २०८ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



समरूप आकृति खोजी गरौं र चिनाँ ।

कार्ड नं.

७८

तह ३

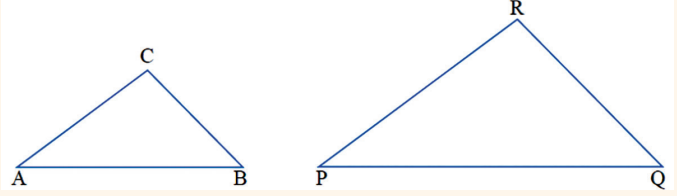


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दुईओटा त्रिभुज $\triangle ABC$ र $\triangle PQR$ दिइएको छ ।
दुई त्रिभुजलाई काटेर निकाल्नुहोस् र ती त्रिभुजलाई
एक अर्कामाथि खप्टाई निम्नलिखित प्रश्नमा छलफल
गर्नुहोस् :



१. के दुवै त्रिभुजका आकार एकै किसिमका छन् ?
२. त्रिभुज ABC र त्रिभुज PQR मा कुन कुन कोण आपसमा बराबर छन्, पत्ता लगाउनुहोस् ।
३. के AB र PQ, BC र QR तथा AC र PR का लम्बाइ बराबर छन् ?
४. दुवै त्रिभुजका सबै भुजाका नाप लिनुहोस् ।
५. त्रिभुज ABC र त्रिभुज PQR मा बराबर कोणका सम्मुख भुजाको अनुपात निकाल्नुहोस् ।
६. बराबर कोणका सम्मुख भुजाको अनुपातको सम्बन्ध कस्तो देखिन्छ ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कार्यकलाप १ : खाली कागजमा फरक फरक नाप भएका दुईओटा रेखाखण्ड AB र PQ खिच्नुहोस् । अब चित्रमा देखाएको जस्तै गरी बिन्दु A र P मा साथै B र Q मा समान हुने गरी निश्चित नापका कोण खिच्नुहोस् र कोणका बाहु काटिएका बिन्दुलाई क्रमशः C र R नामकरण गर्नुहोस् । कस्तो आकृति बन्यो ? के दुवै आकृति समान किसिमका छन्, छलफल गर्नुहोस् । अब तपाईंले बनाएका ती दुई त्रिभुजलाई काटेर निकाल्नुहोस् र ती त्रिभुजलाई एक अर्कामाथि खप्टाई माथि सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् ।

(क) के दुवै त्रिभुजको आकार एकै किसिमका छन् ?

(ख) त्रिभुज ABC र त्रिभुज PQR मा कुन कुन कोणहरू आपसमा बराबर छन्, पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ग) के AB र PQ, BC र QR तथा AC र PR का लम्बाइ बराबर छन् ?

(घ) दुवै त्रिभुजका सबै भुजाका नाप लिनुहोस् ।

(ङ) त्रिभुज ABC र त्रिभुज PQR मा बराबर कोणका सम्मुख भुजाको अनुपात निकाल्नुहोस् ।

(च) बराबर कोणका सम्मुख भुजाको अनुपातको सम्बन्ध कस्तो देखिन्छ ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

माथि दिइएका $\triangle ABC$ र $\triangle PQR$ समरूप त्रिभुज हुन् । यसमा $\angle BAC = \angle QPR$, $\angle ABC = \angle PQR$ र $\angle ACB = \angle PRQ$ छन् । यहाँ बराबर कोण A र P, B र Q तथा C र R सङ्गति कोण हुन् भने बराबर कोणका सम्मुख भुजा BC र QR, AC र PR तथा AB र PQ सङ्गति भुजा हुन् । समरूप त्रिभुजमा बराबर कोणलाई सङ्गति कोण र बराबर कोणको सम्मुख भुजालाई सङ्गति भुजा भनिन्छ । दुई त्रिभुजका सङ्गति कोण बराबर र सङ्गति भुजा समानुपातमा भएमा ती दुई त्रिभुजलाई समरूप त्रिभुज भनिन्छ । समरूप त्रिभुज ABC र PQR लाई सङ्केतमा $ABC \sim PQR$ लेखिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : समरूप आकृति चिन्न र खोजी गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

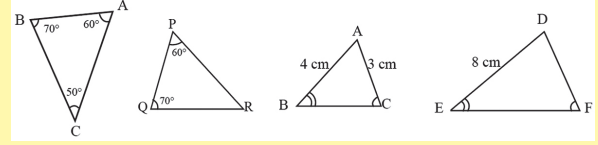
१. दिइएको $\Delta ABC \sim \Delta PQR$ छन् भने

(क) सङ्गति कोण तथा भुजाको नाम लेख्नुहोस् ।

(ख) $\angle PRQ$ को नाप पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

२. यदि दिइएको त्रिभुज $ABC \sim DEF$ भए DF को नाप पत्ता लगाउनुहोस् :

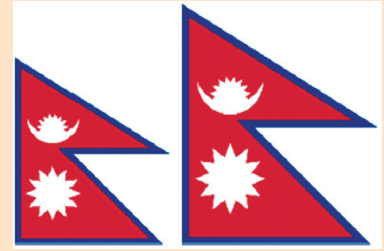
३. दिइएका त्रिभुज समरूप छन् भने थाहा नभएको भुजाको मान पत्ता लगाउनुहोस् :



(क)	(ख)

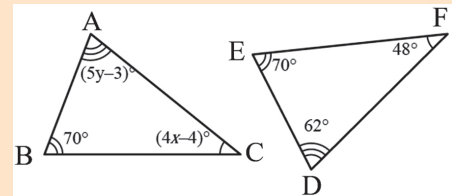
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । सँगै दिइएको चित्र देखाउँदै उही आकारका दुई समतलीय चित्रलाई समरूप चित्र भनिन्छ । उही आकारका सानो वा ठुलो वा समान नापका भए ती आकृति समरूप हुन्छन् भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । समरूप आकृतिको व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, सोधखोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा उस्तै आकारका आकृति (त्रिभुज, आयत, वर्ग आदि) बनाई साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजाहरू ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

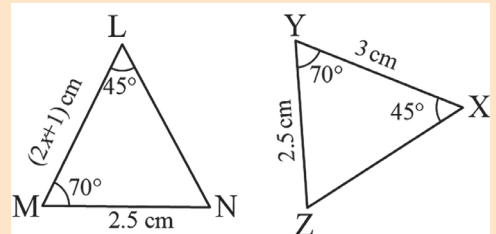


अब, तपाईंले तलको जस्तो एउटा समरूप त्रिभुजसम्बन्धी समस्या दिनुहोस् :
दिइएको चित्रमा $\Delta ABC \sim \Delta DEF$ भए x र y को मान कति कति हुन्छ ?

.....
.....
.....



माथि छलफल गरिएको कार्यकलापका आधारमा तल सोधिएको प्रश्न अध्ययन गर्नुहोस् । दिइएको चित्रमा $\Delta LMN \sim \Delta XYZ$ भए x र y को मान कति कति हुन्छ ? साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २४ पेज नं २०१ देखि २०८ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २४ पेज नं २०१ देखि २०८ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



षड्मुखा र घनका सतह, किनारा र कुनाको सम्बन्ध

कार्ड नं.

७९

तह ३



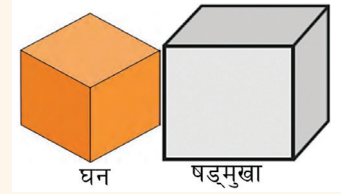
२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

हाम्रो वरपर विभिन्न ज्यामितीय समतलीय सतह भएका ठोस वस्तु पाइन्छन् । तिनै वस्तुमध्ये सँगै दिइएको ठोस वस्तु घन र षड्मुखा हुन् । तिनीहरूको अध्ययन गर्नुहोस् । वस्तुको अवलोकन गरी तलका प्रश्नको उत्तर के हुन सक्छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् :

१. दिइएको ठोस आकृतिमा कतिओटा समतलीय सतह छन्, गणना गर्नुहोस् ।
२. दिइएको ठोस आकृतिमा कतिओटा सिधा किनारा छन्, गणना गर्नुहोस् ।
३. दिइएको ठोस आकृतिमा कतिओटा शीर्षबिन्दु छन्, गणना गर्नुहोस् ।
४. प्रत्येकले गणना गरेअनुसार कुनाको सङ्ख्या र सतहको सङ्ख्या जोड्नुहोस् ।
५. उक्त योगफलबाट किनाराको सङ्ख्या घटाउनुहोस् ।
६. षड्मुखा र घनको सतह, कुना र किनाराबिचको सम्बन्ध पत्ता लगाउनुहोस् । साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



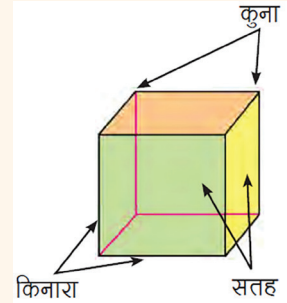
२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

कार्यकलाप १

माथि दिइएको ठोस वस्तुका समतलीय सतह (flat surface) लाई उक्त ठोस वस्तुको मोहडा वा सतह (face) भनिन्छ । यसलाई अङ्ग्रेजी अक्षर F ले जनाइन्छ । दुईओटा सतह आपसमा जोडिएको भागलाई किनारा (Edge) भनिन्छ यसलाई अङ्ग्रेजी अक्षर E ले जनाइन्छ । त्यस्तै दुई वा सोभन्दा बढी किनारा मिलेको भागलाई उक्त ठोसको कुना वा शीर्षबिन्दु (Vertex) भनिन्छ । यसलाई अङ्ग्रेजी अक्षर V ले जनाइन्छ ।

- (क) दिइएको ठोस आकृतिमा कतिओटा समतलीय सतह छन्, गणना गर्नुहोस् ।
दिइएको आकृतिमा सतहको सङ्ख्या (F) = 6 छ ।
- (ख) दिइएको ठोस आकृतिमा कतिओटा सिधा किनारा छन्, गणना गर्नुहोस् ।
किनाराको सङ्ख्या (E) = 12 छ ।
- (ग) दिइएको ठोस आकृतिमा कतिओटा शीर्षबिन्दु छन्, गणना गर्नुहोस्
कुनाहरूलाई शीर्षबिन्दु पनि भनिन्छ । त्यसैले शीर्षबिन्दुको सङ्ख्या (V) = 8 छ ।
- (घ) प्रत्येकले गणना गरेअनुसार कुनाको सङ्ख्या र सतहहरूको सङ्ख्या जोड्नुहोस् ।
- (ङ) उक्त योगफलबाट किनाराको सङ्ख्या घटाउनुहोस् :
- (च) षड्मुखा र घनको सतह, कुना र किनाराबिचको सम्बन्ध पत्ता लगाउनुहोस् । साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् :
.....



निष्कर्ष : कुनै पनि घन वा षड्मुखाको कुनालाई V, किनारालाई E र सतहलाई F मान्दा $V - E + F = 2$ हुन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : षड्मुख र घनका सतह, किनारा र कुनाको सम्बन्ध स्थापित गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

- (क) घन भनेको के हो ?
- (ख) षड्मुखाका सतह, किनारा तथा कुना भन्नाले के के बुझिन्छ ?
- (ग) षड्मुखाका सतह, किनारा तथा कुनाको सम्बन्ध जनाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
- (घ) घन र षड्मुखाको मुख्य फरक लेख्नुहोस् ।

२. एउटा घनाकार गोटीमा जम्मा किनाराको सङ्ख्या 12 छ । त्यसको कुनाहरूको सङ्ख्या कति भएमा उक्त गोटीमा समतलीय सतहको सङ्ख्या 6 हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।

३. एउटा षड्मुखाकार ट्याङ्कीका जम्मा समतलीय सतहका सङ्ख्या 6 छ । त्यसको किनाराको सङ्ख्या कति भएमा कुनाको सङ्ख्या 8 हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

४. मसी सँकेका कलमका सुइरा, छ्वाली, बाँस तथा निगालाका सिन्का तथा धागो प्रयोग गरेर विभिन्न नापका घन तथा षड्मुखा निर्माण गरी सहजकर्ताको उपस्थितिमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

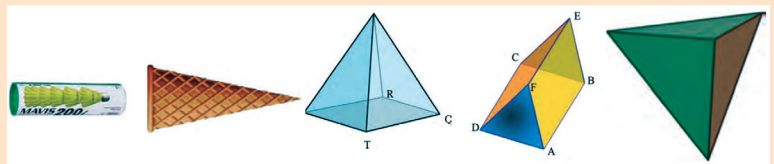
समतलीय आकृति	ठोस वस्तुहरू
आयत	षड्मुखा
वर्ग	.....
वृत्त	.....
त्रिभुज	.....

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । समतलीय आकृति र ठोस वस्तुको नाम लेख्न लगाउनुहोस् । ठोसको मोहडा वा सतह (face), किनारा (Edge) र कुना वा शीर्षबिन्दु (Vertex) लाई परिभाषित गर्नुहोस् । मोहडा, किनारा र शीर्षबिन्दुलाई अङ्ग्रेजी अक्षर के केले जनाइन्छ ? साथै मोहडा, किनारा र शीर्षबिन्दुको सम्बन्ध प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट पुनरवलोकन गर्नुहोस् ।

षड्मुखा र घनका सतह, किनारा र कुनाको सम्बन्ध व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, सोधखोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा ठोस वस्तुका चित्र बनाई अथवा ठोस वस्तु सङ्कलन गरी सतह, किनारा र कुनाको सम्बन्ध साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब सँगैका चित्रमा भएका ठोस वस्तुमा सतह, किनारा र कुनाको सङ्ख्या लेख्न लगाउनुहोस् । तिनीहरूका सम्बन्ध पनि उल्लेख गर्नुहोस् :



बेलना	सतह सङ्ख्या	किनारा सङ्ख्या	कुनाको सङ्ख्या
सोली
वर्ग आधार भएको पिरामिड
प्रिज्म
त्रिभुज आधार भएको पिरामिड

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ३२ पेज नं २०७ देखि २११ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



त्रिभुजाकार प्रिज्म र पिरामिडको सम्बन्धसहित चिनारी

कार्ड नं.

८०

तह ३



२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

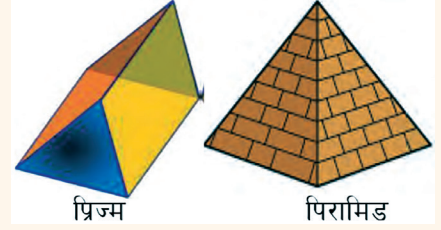
सँगैको चित्रमा दुईओटा ठोस वस्तु दिइएको छ । पहिलो ठोस वस्तु प्रिज्म हो भने दोस्रो वस्तु वर्ग आधार भएको पिरामिड हो ।

(क) पहिलो ठोस वस्तु प्रिज्ममा कस्ता कतिओटा समतलीय सतह छन् ? ती कस्ता कस्ता आकारका छन् ?

(ख) के आधारमा भएका दुईओटा त्रिभुज एकआपसमा अनुरूप हुन्छन् वा हुँदैनन् ?

(ग) दोस्रो ठोस वस्तु पिरामिडमा कस्ता कतिओटा समतलीय सतह छन् ? ती कुन कुन आकारका छन् ?

(ख) के सबै त्रिभुजको क्षेत्रफल बराबर हुन्छ ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

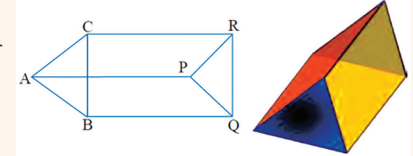


प्रिज्म

पिरामिड

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।



त्रिभुजाकार प्रिज्म चिनारी कार्यकलाप १

(क) यसमा कतिओटा समतलीय सतह छन् ? ती कस्ता कस्ता आकारका छन् ?

.....

(ख) उक्त प्रिज्ममा सतह, किनारा र कुना कति कतिओटा छन् ? तिनीहरूको सम्बन्ध कस्तो हुन्छ ?

.....

(ग) आधारमा भएका दुईओटा त्रिभुज एक आपसमा अनुरूप हुन्छन् वा हुँदैनन् ?

.....

निष्कर्ष : आधारमा दुईओटा अनुरूप त्रिभुजकार सतह र तीनओटा आयत मिलेर बनेको बन्द ठोस आकृतिलाई त्रिभुजाकार प्रिज्म भनिन्छ ।

पिरामिड चिनारी कार्यकलाप २

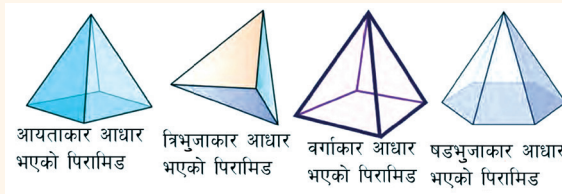
तल ठोसवस्तुको आकृति दिइएको छ । अवलोकन गर्नुहोस् र सोधिएका प्रश्नमा विचार गर्नुहोस् :

(क) तपाईंले चित्रमा देखाए जस्तो आकृति वा ठोसवस्तु देख्नुभएको छ ? देख्नुभएको छ भने कहाँ कहाँ देख्नुभएको छ ?

.....

(ख) माथिका आकृतिमा कस्ता कस्ता सतह छन् ? कतिओटा सतह मिलेर बनेका छन् ?

.....



आयताकार आधार भएको पिरामिड

त्रिभुजाकार आधार भएको पिरामिड

वर्गाकार आधार भएको पिरामिड

षडभुजाकार आधार भएको पिरामिड

दिइएका आकृति पिरामिड हुन् । सबै पिरामिडमा आधारका सतह बहुभुज छन् । पिरामिडमा आधारबाहेक त्रिभुजाकार छड्के सतह (Lateral Surface) छन् । छड्के सतहको एउटा साभा शीर्षबिन्दु छ । साथै ठाडो उचाइ आधारको सतहसँग लम्ब पनि छ ।

निष्कर्ष : आधार बहुभुज भएको र छड्के सतहको एउटा साभा शीर्षबिन्दु भएको त्रिआयामिक ठोसवस्तुलाई पिरामिड भनिन्छ ।

पिरामिडको नाम यसको आधारको बहुभुजको आकारअनुसार हुन्छ । जस्तै : पिरामिडको आधार त्रिभुज भएमा त्रिभुजाकार पिरामिड, पिरामिडको आधार आयत भएमा आयतकार पिरामिड र पिरामिडको आधार वर्ग भएमा वर्गाकार पिरामिड भनिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



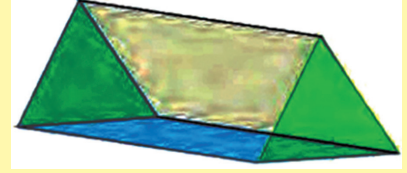
३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : त्रिभुजाकार प्रिज्म र पिरामिडलाई सम्बन्धसहित चिनारी गराउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. तल चित्रमा त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्म दिइएको छ । उक्त चित्रको अवलोकन गरी सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्मका सबै सतहको नाम लेख्नुहोस् ।
- (ख) त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्ममा कुन कुन सतह अनुरूप छन् ?
- (ग) त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्ममा किनारा, सतह त्रिभुजाकार आधार भएको र शीर्षकोणको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।



२. तल चित्रमा आयताकार आधार भएका पिरामिड दिइएको छ । उक्त चित्रको अवलोकन गरी तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्म र आयताकार आधार भएका पिरामिडका सबै सतहको नाम लेख्नुहोस् ।
- (ख) त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्म र आयताकार आधार भएका पिरामिडमा कुन आयताकार आधार भएको कुन सतह अनुरूप छन् ?
- (ग) त्रिभुजाकार आधार भएका प्रिज्म र आयताकार आधार भएका पिरामिडमा किनारा, सतह र शीर्षकोणको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । ठोस वस्तु त्रिभुजाकार प्रिज्म र पिरामिडका सतह शीर्षबिन्दु र किनाराको बारेमा पुनरवलोकन गराउनुहोस् ।

समतलीय सतहले बनेको ठोसवस्तु प्रिज्म हो । यसमा त्रिभुजाकार र आयतकार गरी दुई प्रकारका सतह छन् । माथिल्लो सतह र तल्लो सतहमा भएका त्रिभुज अनुरूप छन् । यिनीहरूलाई प्रिज्मको आधार भनिन्छ । आधारबाहेकको सतहलाई छड्के सतह भनिन्छ । यसरी प्रिज्मको आधारमा त्रिभुज भएमा त्यस्तो ठोस वस्तुलाई त्रिभुजाकार प्रिज्म भनिन्छ ।

व्यावहारिक जीवनमा कहाँ प्रयोग हुन्छ, सोधखोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा प्रिज्म र पिरामिड बनाई साथीहरू बिचमा प्रश्न सोध्नुहोस् । जस्तै: त्रिभुजाकार प्रिज्ममा कतिओटा आयतकार सतह हुन्छन् ?

.....

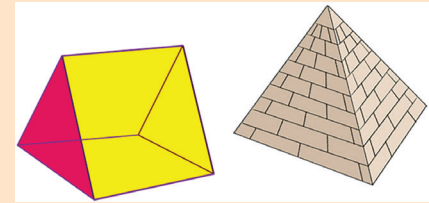
त्रिभुजाकार प्रिज्ममा कुन अवस्थामा सबै आयताकार सतह बराबर हुन्छन् ?

.....

पिरामिडमा कति कुन सतहलाई छड्के सतह भनिन्छ ?

.....

छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजाहरू ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।



सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २४ पेज नं २०१ देखि २०८ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



सोली, गोला र बेलनाको परिचय

कार्ड नं.

८१

तह ३



२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

हाम्रो वरपर विभिन्न ज्यामितीय समतलीय सतह भएका ठोस वस्तु पाइन्छन् । तिनै वस्तुमध्ये सँगै दिइएको ठोस वस्तु सोली, गोला र बेलना हुन् । तिनीहरूको अध्ययन गर्नुहोस् । वस्तुको अवलोकन गरी तलका प्रश्नको उत्तर के हुन सक्छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् :

- (क) सोलीलाई परिभाषित गर्नुहोस् । सोलीका कतिओटा सतह, किनारा र शीर्षबिन्दु छन् ?
- (ख) सोलीलाई खोलेर हेरियो भने कस्तो देखिन्छ होला ?
- (ग) बेलनालाई परिभाषित गर्नुहोस् । बेलनाका कतिओटा सतह, किनारा र शीर्षबिन्दु छन् ?
- (घ) खोक्रो बेलनालाई ठाडो पट्टिबाट काटेर हेरियो भने कस्तो आकार बन्छ होला ?
- (घ) गोलालाई परिभाषित गर्नुहोस् । बेलनाका कतिओटा सतह, किनारा र शीर्षबिन्दु छन् ? साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

सोलीको परिचय कार्यकलाप १

एउटा आयताकार कागजमा एउटा वृत्त खिच्नुहोस् ।

चित्रमा देखाइएको जस्तै गरी वृत्तको केन्द्रमा $\angle AOB$ खिचेर AOB काट्नुहोस् ।

अब उक्त टुक्रालाई जोडेर AO र OB लाई जोड्नुहोस् । केको नमुना बन्यो होला ?

सोलीको आधारको क्षेत्रफल कुन आकारमा हुन्छ ?

.....

(क) दिइएको ठोस आकृति (सोलीमा) कतिओटा सतह छन्, गणना गर्नुहोस् :

(ख) दिइएको सोलीमा कतिओटा सिधा किनारा छन्, गणना गर्नुहोस् :

बेलनाको परिचय कार्यकलाप २

चित्रमा बेलना आकारको वस्तु दिइएको छ । के यिनीहरूका आकार समान छन् ? यी कस्ता आकारका ठोस वस्तु हुन् ? अनुमान गर्नुहोस् । दिइएका आकृति बेलना हुन् । दुईओटा समानान्तर वृत्ताकार सतह र एउटा बक्र सतह भएको ठोस आकृतिलाई बेलना भनिन्छ ।

(घ) बेलनामा कस्ता प्रकारका सतह हुन्छन् ?

.....

(ङ) खोक्रो बेलनालाई ठाडो पट्टिबाट काटेर हेरियो भने कस्तो आकार बन्छ होला ?

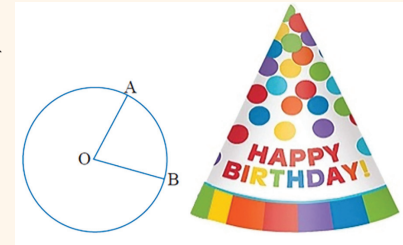
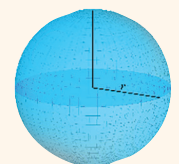
.....

गोलाको परिचय कार्यकलाप ३

चित्रमा गोलाकार आकारको वस्तु दिइएको छ । के यिनका आकार समान छन् ? यी कस्ता आकारका ठोस वस्तु हुन् ? अनुमान गर्नुहोस् । दिइएको आकृति गोला हो । केन्द्रबाट समान दुरीमा रहेका सबै बिन्दुहरूले बनेको बन्द घुमाउरो सतहलाई गोला भनिन्छ । गोलाको एउटा केन्द्र हुन्छ । केन्द्रदेखि बाहिरी सतहसम्मको दुरीलाई अर्धव्यास भनिन्छ । गोलामा किनारा र शीर्षबिन्दु हुँदैन । गोलाको सतहलाई वक्र सतह भनिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् ।

आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : सोली, गोला र बेलनाको परिचय दिन

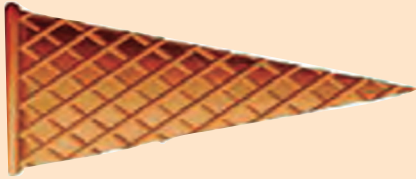
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :
 (क) सोलीको परिभाषा दिनुहोस् ।
 (ख) बेलनामा कस्ता कस्ता सतह हुन्छन् ?
 (ग) गोलाको सतहलाई कस्तो सतह भनिन्छ ?
 (घ) सोली र बेलनाको मुख्य फरक लेख्नुहोस् ।
- सोली, बेलना र गोलाको एक एकओटा चित्र बनाई रङ लगाउनुहोस् ।
- दैनिक रूपमा प्रयोगमा आउने सोलीको उदाहरण दिनुहोस् ।
- दैनिक रूपमा प्रयोगमा आउने गोलाको उदाहरण दिनुहोस् ।
- दैनिक रूपमा प्रयोगमा आउने बेलनाको उदाहरण दिनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । समतलीय आकृति र ठोस वस्तुको नाम लेख्न लगाउनुहोस् । ठोसको मोहडा वा सतह (face), किनारा (Edge) र कुना वा शीर्षबिन्दु (Vertex) लाई परिभाषित गर्नुहोस् । मोहडा, किनारा र शीर्षबिन्दुलाई अङ्ग्रेजी अक्षर के के ले जनाइन्छ ? साथै, मोहडा, किनारा र शीर्षबिन्दुको सम्बन्ध प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट पुनरवलोकन गर्नुहोस् ।

के सोली, बेलना र गोला आकारमा बनेका वस्तु हाम्रो व्यावहारिक जीवनमा प्रयोग भएका छन् वा छैनन् ? छन् भने ती वस्तुको नाम सोधखोज एव अध्ययन गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा ठोस वस्तु सोली, बेलना र गोलाका चित्र बनाई अथवा यी ठोस वस्तु नै सङ्कलन गरी यिनीहरूको परिभाषा साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई उत्तर खोज्नुहोस् । उनीहरूले परिभाषित गरेको ठिक वा बेठिक के भयो, उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।



अब सँगैको चित्रमा भएका ठोस वस्तु सोली, बेलना र गोलाको चित्र बनाउन लगाउनुहोस् । सतह सङ्ख्या किनारा सङ्ख्या र कुनाको सङ्ख्या र तिनीहरूका सम्बन्ध पनि उल्लेख गर्नुहोस् :

बेलना	सतह सङ्ख्या	किनारा सङ्ख्या	कुनाको सङ्ख्या
सोली
बेलना
गोला

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ३२ पेज नं २०७ देखि २११ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



घन, षड्मुख, टेट्राहेड्रन, सोली र बेलनाका जाली निर्माण

कार्ड नं.

८२

तह ३



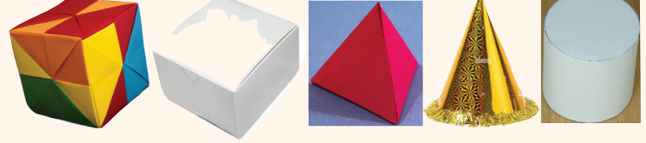
३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै चित्रमा दिइएका ठोस वस्तु अध्ययन गर्नुहोस् । कागज पट्याएर बनाइएका यी सबै ठोस वस्तुहरूलाई खोलेर हेरियो भने कस्तो देखिन्छ होला ?

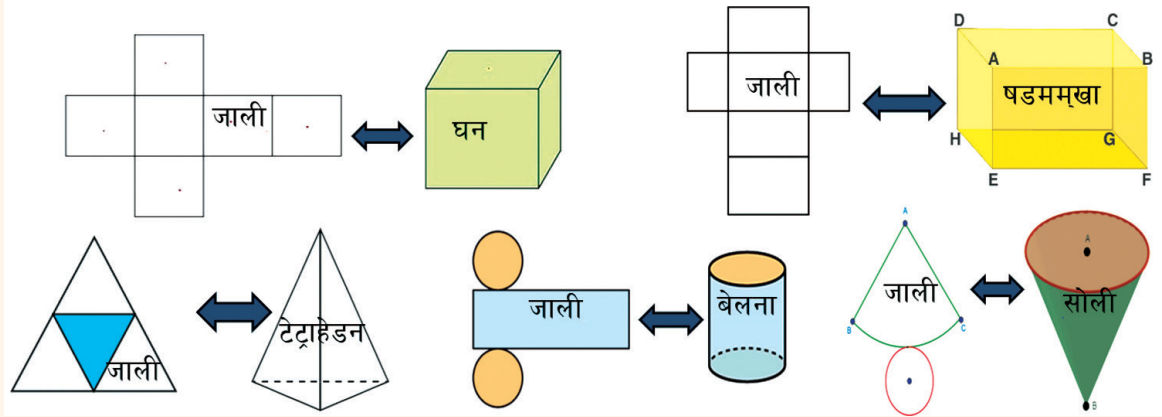
साथी समूहमा छलफल गर्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

जाली निर्माण क्रियाकलाप १: कागज पट्याएर पालै पालो घन, षड्मुख, टेट्राहेड्रन, सोली र बेलना निर्माण गर्नुहोस् । घन र षड्मुखामा ६ ओटा सतह १२ ओटा किनारा र ८ ओटा शीर्षबिन्दु हुन्छन् ।



(क) टेट्राहेड्रन, सोली र बेलनामा कति ओटा सतह, कतिओटा किनारा र कतिओटा शीर्षबिन्दु हुन्छन् वा हुँदैनन् छलफल गरी लेख्नुहोस् ।

.....

माथि दिइएका ठोस वस्तु र त्यसका जाली चित्रको आधारमा सोधिएका प्रश्नमा समूहमा छलफल गर्नुहोस् :

(ख) दिइएका ठोस वस्तु खोलेर हेरियो भने कस्ता कस्ता आकार देखिन्छ होला ? देखिने आकृतिको फोटो खिचेर टाँस्नुहोस् वा आफैँले चित्र कोर्नुहोस् । के खोल्दा देखिने आकृति नै जाली चित्र हुन् ?

.....
.....

(ग) घन, षड्मुख, टेट्राहेड्रन, सोली र बेलना बनाउने यो बाहेक अरू पनि जाली हुन्छन्, खोज्नुहोस् । छन् भने बनाउनुहोस् :

.....

(घ) जालीबाट माथि दिइएका ठोस वस्तु निर्माण गर्नुहोस् :

.....

साथी र तपाईँले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

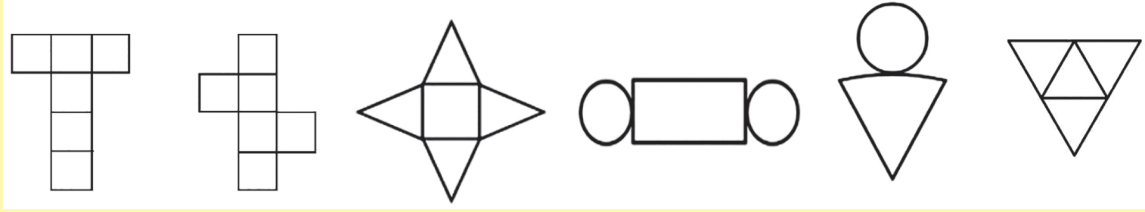


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : घन, षड्मुखा, टेट्राहेड्रन, सोली र बेलनाका जाली निर्माण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तलका ठोस आकृतिको जाली बनाउनुहोस् र जाली चित्रलाई खाली कागजमा उतार्नुहोस् :
(क) घन (ख) बेलना (ग) षड्मुखा (घ) सोली (ङ) बेलना
- घन र षड्मुखाको जालीमा के फरक रहेछ ?
- तल दिइएका जाली कुन ठोस आकृतिका हुन् ? लेख्नुहोस् :

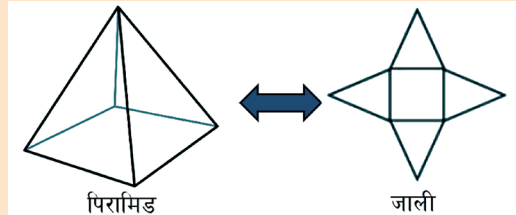


६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । घन, षड्मुखा, टेट्राहेड्रन, सोली र बेलनाका चित्र बनाउनुहोस् वा ठोस वस्तु नै हातमा लिएर नाम भन्न लगाउनुहोस् । सम्भव भएसम्म कागजबाट यी माथिका ठोस वस्तु बनाउन लगाउनुहोस् । तिनलाई खोल्नो भने कस्तो आकार बन्छ, खोलेर हेर्न लगाउनुहोस् । खोलेर हेर्दा जुन आकार देखिन्छ त्यसलाई नै सो ठोस वस्तुको जाली चित्र भनिन्छ भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् ।

उल्लिखित ठोस वस्तु के के राख्नका लागि प्रयोग गरिन्छ वा व्यावहारिक जीवनमा यी आकारका ठोस वस्तु कहाँ कहाँ प्रयोग हुन्छन्, सोधखोज गरी लेख्न लगाउनुहोस् । साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा घन, षड्मुखा, टेट्राहेड्रन, सोली र बेलना बनाई साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई चित्र चिनाउनुहोस् । उनीहरूले गरेका समस्याको समाधान गर्दा प्राप्त नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

अब, तपाईंले एउटा वर्ग आधार भएको पिरामिडको चित्र बनाउनुहोस् । सो चित्र उनीहरूलाई कागजमा उतार्न लगाउनुहोस् र त्यसको जाली बनाउन लगाउनुहोस् । तपाईंले सहजीकरण गर्नुहोस् र पिरामिड र त्यसका जाली चित्रको आधारमा सोधिएका प्रश्न सिक्ने गरी सिकाइ कार्यकलाप गराउनुहोस् ।



(क) पिरामिडमा कतिओटा सतह, कतिओटा किनारा र कतिओटा शीर्षबिन्दु हुन्छन् वा हुँदैनन्, छलफल गरी लेख्नुहोस् ।

(ख) पिरामिड खोलेर हेरियो भने कस्ता कस्ता आकार देखिन्छ होला ? देखिने आकृतिको फोटो खिचेर टाँस्न वा आफैले चित्र बनाउन लगाउनुहोस् । के खोल्दा देखिने आकृति नै जाली चित्र हो ?

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २७ पेज नं २१९ देखि २२३ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



लेखाचित्रमा दिइएको बिन्दुको निर्देशाङ्क तथा बिन्दुहरूको अङ्कन

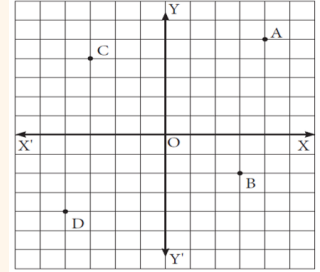
कार्ड नं. C3
तह 3



२
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगै दिइएको ग्राफ अध्ययन गर्नुहोस् । पहिलो चतुर्थांश, दोस्रो चतुर्थांश, तेस्रो चतुर्थांश र चौथो चतुर्थांशमा पर्ने गरी बिन्दुहरू A, C, D र B लिइएका छन् । रेखा XOX' लाई के भनिन्छ ? रेखा YOY' लाई के भनिन्छ ? बिन्दु O लाई सुरु अवस्था लिएर O बाट बिन्दु A मा पुग्न कति एकाइ दायँ गएर कति एकाइ माथि जानुपर्छ ? बिन्दु O बाट बिन्दु D मा पुग्न कति एकाइ बायाँ गएर कति एकाइ तल जानुपर्छ ? बिन्दु O, B, C र D का निर्देशाङ्क के के हुन् ? बिन्दुहरू $P(3, 4)$, $Q(-3, 4)$, $R(-4, -4)$ र $S(5, -4)$ लाई लेखाचित्रमा कसरी अङ्कन गर्ने होला ? माथिका प्रश्नको उत्तर साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

ग्राफ पेपरको विचबाट एउटा ठाडो रेखा र अर्को तेस्रो रेखा खिचनुहोस् । रेखाहरू काटिएको बिन्दुलाई उद्गम बिन्दु भनिन्छ जसलाई O ले जनाइन्छ । O देखि दायाँतिरको अन्तिम बिन्दुलाई X ले जनाइन्छ र O देखि बायाँतिरको अन्तिम बिन्दुलाई X' ले जनाइन्छ र समग्रमा XOX' लाई X अक्ष भनिन्छ । त्यसै गरी O देखि माथितिरको अन्तिम बिन्दुलाई Y ले जनाइन्छ र O देखि तलतिरको अन्तिम बिन्दुलाई Y' ले जनाइन्छ र समग्रमा YOY' लाई Y अक्ष भनिन्छ । दिइएको ग्राफमा 1 लाइन बराबर 1 एकाइ हुन्छ । अब भन्नुहोस् O बाट बिन्दु A मा पुग्न कति एकाइ दायँ गएर कति एकाइ माथि जानुपर्छ ?

O बाट बिन्दु A मा पुग्न 4 एकाइ दायँ जानुपर्छ भने, 5 एकाइ माथि जानुपर्छ । यसरी X अक्षमा पार गरेको एकाइ र Y अक्षमा पार गरेको एकाइलाई सँगै सानो कोष्ठभित्र कमा (,) ले छुट्याएर निर्देशाङ्क लेखिन्छ । त्यसैले A को निर्देशाङ्क A (4, 5) लेखिन्छ । त्यसै गरी,

(क) बिन्दु O बाट बिन्दु D मा पुग्न कति एकाइ बायाँ गएर कति एकाइ तल जानुपर्छ ? विचार गरी लेख्नुहोस् ।

.....

(ख) बिन्दु O बाट बिन्दु C मा पुग्न कति एकाइ बायाँ गएर कति एकाइ माथि जानुपर्छ ? विचार गरी लेख्नुहोस् :

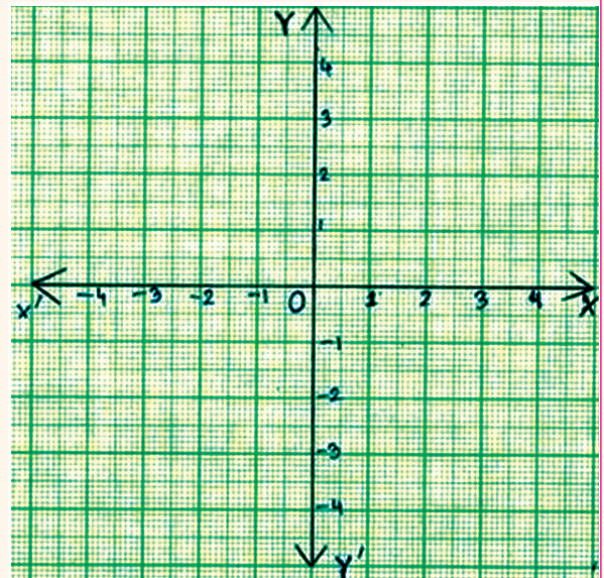
.....

(ग) बिन्दु O बाट बिन्दु B मा पुग्न कति एकाइ दायँ गएर कति एकाइ तल जानुपर्छ ? विचार गरी लेख्नुहोस् :

.....

(घ) बिन्दुहरू $P(3, 4)$, $Q(-3, 4)$, $R(-4, -4)$ र $S(5, -4)$ लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गर्नुहोस् :

.....



साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



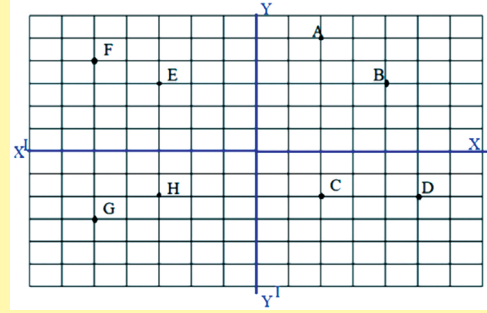
३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : रेखाचित्रमा दिइएको बिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउन तथा बिन्दुहरूलाई अङ्कन गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

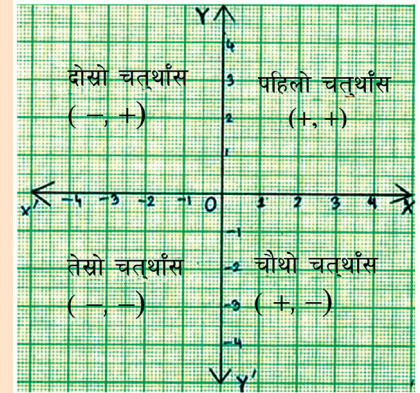
- दिइएका वर्गाङ्कित कागजमा भएका विन्दु कुन कुन चतुर्थांशमा पर्छन् ? लेख्नुहोस् :
- दिइएको ग्राफको अध्ययन गरी विन्दु A, B, C, D, E, F, G र H ले जनाउने स्थानको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् :
- वर्गाङ्कित कागजमा दिइएका विन्दुलाई अङ्कित गर्नुहोस् :

- (क) (5, 5) (ख) (6, -5) (ग) (-3, -4)
 (घ) (-9, 0) (ङ) (2, -7) (च) (-5, 0)



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज एवम् ग्राफ पेपर लिन लगाउनुहोस् । यसमा दुईओटा सिधा रेखा XX' र YY' आपसमा समकोण हुने गरी विन्दु O मा प्रतिच्छेदन हुँदा जम्मा 4 ओटा भाग देखिएका छन् । तिनीहरू XOY , $X'OY$, $X'OY'$ र XOY' हुन् । यिनलाई क्रमशः पहिलो, दोस्रो, तेस्रो र चौथो चतुर्थांश भनिन्छ । यसरी उद्गम विन्दु O बाट दायाँतिर जादा धनात्मक दिशा हुन्छ भने बायाँतिर जाँदा ऋणात्मक दिशा हुन्छ । त्यसै गरी उद्गम विन्दु O बाट माथि धनात्मक दिशा मानिन्छ भने तल ऋणात्मक दिशा मानिन्छ भनी पुनरवलोकन गर्नुहोस् । यसलाई निम्नानुसार देखाउन सकिन्छ :



दायाँ, माथि $\rightarrow (+, +)$; दाँया, तल $\rightarrow (+, -)$
 बायाँ, माथि $\rightarrow (-, +)$; बायाँ, तल $\rightarrow (-, -)$

चतुर्थांशअनुसार X निर्देशाङ्क Y निर्देशाङ्कको चिह्न र साथीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा W (-3, 5), X (-4, -3) र Y(4, -4) लेखी साथीहरूबिचमा छलफल गर्न लगाई लेखाचित्रमा अङ्कन गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले लेखाचित्रमा अङ्कन गरेको नतिजाहरू ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् । फेरि अर्को उदाहरण लिनुहोस् ।

तलका प्रत्येक बिन्दुलाई लेखाचित्र बनाई अङ्कन गर्न लगाउनुहोस् । प्रत्येक बिन्दुलाई क्रमशः जोड्नुहोस् । यसरी जोड्दा बन्ने आकृतिको नाम पनि लेख्न भन्नुहोस् र निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् :

- (क) A(4, 0), B(4, 4), C(-2, 4) र D (-2, 0) (ख) R(2, 3), S(2, -2) र T(-1, 2)

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ३३ पेज नं २१२ देखि २१९ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेखन लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



दुई बिन्दुबिचको दुरी

कार्ड नं.

८८

तह ३

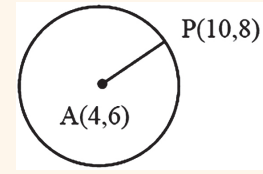
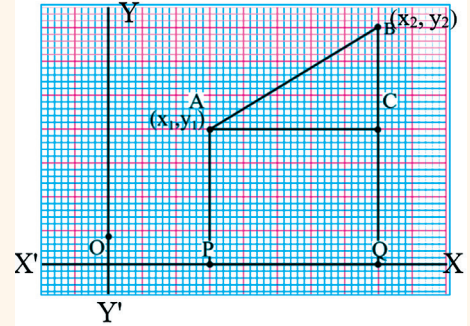


३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- (क) सँगै दिइएको ग्राफ अध्ययन गर्नुहोस् । A (x_1, y_1) र B (x_2, y_2) दुई बिन्दुहरू छन् । बिन्दुहरू P र Q धनात्मक X अक्षमा छन् । A, B र C पहिलो चतुर्थांशमा छन् । दुई बिन्दुहरू A (x_1, y_1) र B (x_2, y_2) बिचको दुरी कसरी निकाल्ने होला ? के रूलरको प्रयोग गरेर निकाल्ने हो र ? साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- (ख) यदि एउटा वृत्तको केन्द्र A(4,6) छ र उक्त वृत्तको परिधिको बिन्दु P(10,8) छ भने वृत्तको अर्धव्यास कति होला ?



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

दुरी सूत्र निकाल्ने क्रियाकलाप : चित्रमा XOX' र YOY' क्रमशः X - अक्ष र Y - अक्ष हुन् जुन उद्गम बिन्दु O मा काटिएका छन् । पहिलो चतुर्थांशमा दुई बिन्दु A (x_1, y_1) र B (x_2, y_2) लिऔँ । अब बिन्दु A र B देखि OX को बिन्दु P र Q मा लम्ब खिचौँ । जसअनुसार, $AP \perp OX$, $BQ \perp OX$ र $AC \perp BQ$ खिचौँ । बिन्दु A को X निर्देशाङ्क OP को लम्बाइ र बिन्दु A को Y निर्देशाङ्क AP को लम्बाइ हुन्छ ।

$\therefore OP = x_1$, $AP = y_1$, त्यसै गरी बिन्दु B को X निर्देशाङ्क OQ को लम्बाइ र बिन्दु B को Y निर्देशाङ्क BQ को लम्बाइ हुन्छ ।

$\therefore OQ = x_2$, $BQ = y_2$

$CQ = AP = y_1$ किन ?

$AC = PQ = OQ - OP = x_2 - x_1$ (i)

$BC = BQ - CQ = y_2 - y_1$ (ii) हुन्छ ।

अब समकोण त्रिभुज ACB मा पाइथागोरस साध्यअनुसार,

$$AB^2 = AC^2 + BC^2$$

$(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ (किनभने, समीकरण (i) र (ii) बाट)

अतः दुई बिन्दु A र B बिचको दुरी = $AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ हो ।

जसलाई दुरी सूत्र भनिन्छ ।

दुरी सूत्र प्रयोग क्रियाकलाप : यदि एउटा वृत्तको केन्द्र A(4,6) छ र उक्त वृत्तको

परिधिको बिन्दु P(10,8) छ भने वृत्तको अर्धव्यास कति होला ? वृत्तको केन्द्र A (4,6) देखि परिधिको बिन्दु P (10, 8) सम्मको दुरीलाई अर्धव्यास भनिन्छ । त्यसैले AP वृत्तको अर्धव्यास हो ।

मानौ, A $(4, 6) = (x_1, y_1)$ र P $(10, 8) = (x_2, y_2)$

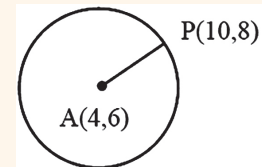
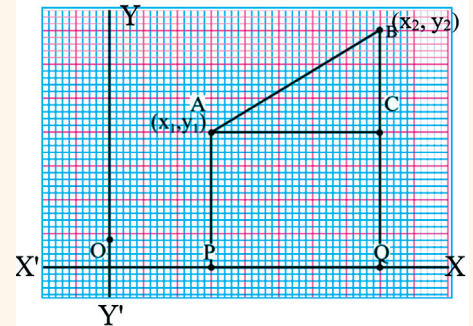
अब, दुरी सूत्रको प्रयोग गर्दा, $AP = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

अथवा, $AP = \sqrt{(10 - 4)^2 + (8 - 6)^2}$

अथवा, $AP = \dots\dots\dots$

अथवा, $AP = \dots\dots\dots$

अतः कुनै साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : दुई बिन्दुबिचको दुरी निकाल्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. दिइएका बिन्दुबिचको दुरी पत्ता लगाउनुहोस् :

(क) (4,-7) र (-1,5)	(ख) (-3,4) र (4,3)	(ग) (1,-2) र (5,-6)
(घ) (1,7) र (1,1)	(ङ) (2,7) र (4,9)	(च) (-8,7) र (-3,4)
२. X अक्षमा 5 एकाइमा पर्ने बिन्दु P र Y अक्षमा 4 एकाइमा पर्ने बिन्दु Q बिचको दुरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
३. X अक्षमा 10 एकाइमा पर्ने बिन्दु A र Y अक्षमा 10 एकाइमा पर्ने बिन्दु B बिचको दुरी कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
४. केन्द्रबिन्दु (0, 0) र परिधिको बिन्दु (6, 7) भएको वृत्तको अर्धव्यास कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
५. बिन्दु A(1, 6) B(4, 1) र C(-4, -3) मिलेर बनेको त्रिभुज कस्तो त्रिभुज हो ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
६. यदि बिन्दुहरू A(2, -1), B(3, 4), C(-2, 3) र D(-3, -2) समबाहु चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दु हुन् भने यसका विकर्णहरू AC र BD को दुरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । चित्रमा, XOY, X'O'Y, X'O'Y' र XOY' लाई क्रमशः पहिलो, दोस्रो, तेस्रो र चौथो चतुर्थांश भनिन्छ । यसरी उद्गम बिन्दु O बाट दायोतिर जाँदा धनात्मक दिशा हुन्छ भने बायोतिर जाँदा ऋणात्मक दिशा हुन्छ । त्यसै गरी उद्गम बिन्दु O बाट माथि धनात्मक दिशा मानिन्छ भने तल ऋणात्मक दिशा मानिन्छ भनी पुनरवलोकन गर्नुहोस् । दिइएको ग्राफ पेपरमा मानिस र गाईको स्थिति दिइएको छ ।

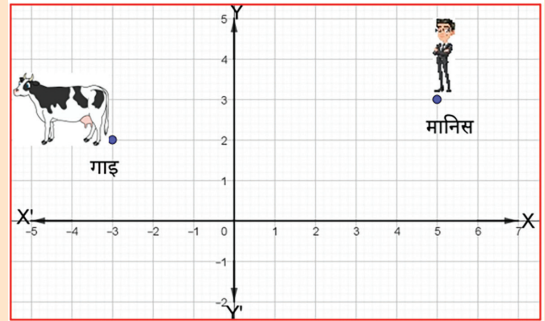
(क) मानिस र गाई भएको बिन्दुको निर्देशाङ्क कति हुन सक्छ ?

.....

(ख) तिनीहरू बिचको दुरी निकाल्नुहोस् :

.....

लेखाचित्रबाट मानिस र गाई भएको बिन्दुको अङ्कन गर्न लगाउनुहोस् । अङ्कन पछि मानिस उभिएको बिन्दुको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् । त्यसै गरी गाई उभिएको बिन्दुको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् । उनीहरूले अङ्कन गरेको नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । ठिक भए स्याबासी दिनुहोस्, बेठिक भए ठिक लेख्न भन्नुहोस् ।



फेरि, मानिस र गाई उभिएको बिन्दुको सही निर्देशाङ्क लेखी दुरी सूत्रको प्रयोग गरी तिनीहरूबिचको दुरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

जहाँ $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ यो सूत्रमा मान राखी मानिस र गाईचिको दुरी पत्ता लगाउनुहोस् :

.....

सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा माथि छलफल गरे जस्तै प्रश्न दिई उनीहरूलाई छलफल गर्न लगाउनुहोस् । नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् । फेरि अर्को उदाहरण लिनुहोस् ।

सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग १ पाठ ३३ पेज नं २१२ देखि २१९ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



**स्थानान्तरण, लेखाचित्रमा X र Y-
अक्षमा बिन्दु र त्रिभुजको परावर्तन**

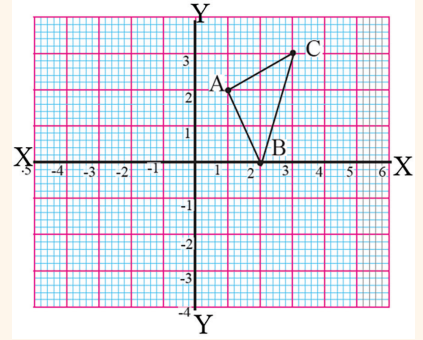
कार्ड नं. ८५
तह ३



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- सँगैको चित्रमा ग्राफ पेपरमा ΔABC दिइएको छ ।
 - ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।
 - शीर्षबिन्दु A, B र C लाई X- अक्षमा परावर्तन गर्नुहोस् ।
 - प्रतिबिम्बको A', B' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।
 - अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिबिम्ब $\Delta A'B'C'$ को निर्देशाङ्कको तुलना गर्नुहोस् ।
- ग्राफ पेपरमा दिइएको ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C लाई Y- अक्षमा परावर्तन गर्नुहोस् ।
 - प्रतिबिम्बको A', B' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।
 - अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिबिम्ब $\Delta A'B'C'$ को निर्देशाङ्कको तुलना गरी साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

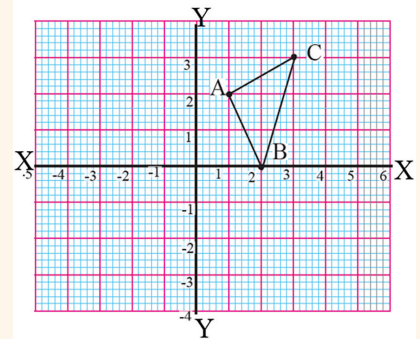
स्थानान्तरण परिचय क्रियाकलाप : दिइएका चित्र अवलोकन गर्नुहोस् र ती चित्रले कस्ता कस्ता अवस्थालाई जनाउँछन् ? विचार गर्नुहोस् । जस्तै: आफ्नो फोटो ऐनामा हेरेको, खसी किला वरिपरि डोरी तन्कने गरी घुमेको र हवाईजहाज कुनै एउटा दिशामा उडिरहेको क्रमशः परावर्तन, परिक्रमण र विस्थापनका उदाहरण हुन् । कुनै वस्तु



वा आकृतिको निश्चित आधारमा गरिने स्थान परिवर्तनलाई स्थानान्तरण भनिन्छ । यसमा परावर्तन, परिक्रमण र विस्थापन पर्छ ।

X- अक्षमा परावर्तन क्रियाकलाप

- ΔABX मा शीर्षबिन्दु A, B र C को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन् ?
.....
- शीर्षबिन्दु A, B र C लाई X- अक्षमा परावर्तन गर्नुहोस् ।
.....
- प्रतिबिम्बको A', B' र C को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।
- अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिबिम्ब $\Delta A'B'C'$ को निर्देशाङ्कको तुलना गर्नुहोस् ।
.....



Y- अक्षमा परावर्तन क्रियाकलाप : ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C लाई Y- अक्षमा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्ब A', B' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।

- अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिबिम्ब $\Delta A'B'C'$ को निर्देशाङ्कमा के फरक छ तुलना गर्ने ।
.....

निष्कर्ष: ΔABC लाई X-अक्षमा परावर्तन गर्दा, शीर्षबिन्दु A, B र C को परावर्तन पश्चात्को निर्देशाङ्कमा x निर्देशाङ्क उही र y निर्देशाङ्कमा चिह्न परिवर्तन हुने रहेछ । X-अक्षमा नै रहेको बिन्दुको X-अक्षसँग परावर्तन गर्दा निर्देशाङ्क उही रहन्छन् । ΔABC लाई Y - अक्षमा परावर्तन गर्दा, शीर्षबिन्दु D, B र C को परावर्तन पश्चात्को निर्देशाङ्कमा x निर्देशाङ्कमा चिह्न परिवर्तन हुने रहेछ भने y निर्देशाङ्क उही हुने रहेछ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्थानान्तरण लेखाचित्रमा X- अक्ष र Y- अक्षमा बिन्दु र त्रिभुजको परावर्तन गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- लेखाचित्रको प्रयोग गरी दिइएका निर्देशाङ्कहरूलाई X - अक्ष र Y - अक्षसँग परावर्तन गरी प्रतिविम्बको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् :
 (क) A (1, 7) (ख) M (-2, 3) (ग) C (3, -5) (घ) D (-5, 6)
 (ङ) E (-5, -4) (च) F (-2, 5) (छ) G (9, -8) (ज) H (-3, -5)
- P (4, 3), Q (7, 3) र R (4, -3) एउटा समकोण त्रिभुजका शीर्षबिन्दु हुन् :
 (क) उक्त त्रिभुजलाई लेखाचित्रमा अङ्कन गर्नुहोस् ।
 (ख) X - अक्षसँग परावर्तन गरी प्रतिविम्बलाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
 (ग) Y - अक्षसँग परावर्तन गरी प्रतिविम्बलाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- P(4,3), Q(7,3) र R(4, -3) त्रिभुज PQR का शीर्षबिन्दु हुन् :
 (क) त्रिभुज PQR का शीर्षबिन्दु लेखाचित्रमा अङ्कन गर्नुहोस् ।
 (ख) X - अक्षसँग परावर्तन गरी प्रतिविम्ब त्रिभुज P'Q'R' लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
 (ग) Y - अक्षसँग परावर्तन गरी प्रतिविम्ब त्रिभुज P'Q'R' लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । स्थानान्तरणको परिभाषा फेरि पनि भन्नुहोस् जसले गर्दा उनीहरूलाई यो परिभाषा सजिलै जानुन् । कुनै वस्तु वा आकृतिको निश्चित आधारमा गरिने स्थान परिवर्तनलाई स्थानान्तरण भनिन्छ । यसमा परावर्तन, परिक्रमण र विस्थापन पर्छ भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । अरू धेरै उदाहरण भन्न लगाउनुहोस् । सँगैको लेखाचित्रमा ΔABC र यसको प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ दिइएको छ । दिइएको चित्रलाई अध्ययन गर्ने समय दिनुहोस् र तलका प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

(क) ΔABC लाई कुन अक्षमा परावर्तन गर्दा प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ बन्छ, लेख्नुहोस् :

.....

(ख) ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन् ?

.....

(ग) प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ मा A', B' र C' को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन् ? लेख्नुहोस् :

.....

लेखाचित्रमा ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C का निर्देशाङ्क लेख्न गर्न लगाउनुहोस् ।

उनीहरूले लेखेका निर्देशाङ्कहरू ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् ।

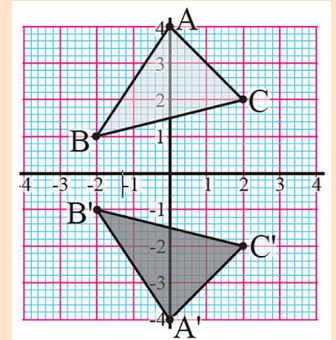
ठिक भए स्याबासी दिनुहोस्, बेठिक भए ठिक उनीहरूलाई फेरि लेख्न भन्नुहोस् ।

फेरि, ΔABC मा दुरी सूत्र प्रयोग गरी भुजा AB, BC र CA को लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

AB =, BC =, CA =

फेरि, $\Delta A'B'C'$ मा पनि सोही सूत्र प्रयोग गरी भुजा A'B', B'C' र C'A' को लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

के पाउनुहुन्छ, निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा माथि छलफल गरे जस्तै प्रश्न दिई उनीहरूलाई छलफल गर्न लगाउनुहोस् । नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् । सिकारूलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २९ पेज नं २२९ देखि २३४ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।





M



निर्देशाङ्कका आधारमा बिन्दु, रेखा र त्रिभुजलाई दायँ र माथि विस्थापन

कार्ड नं.

C&

तह ३

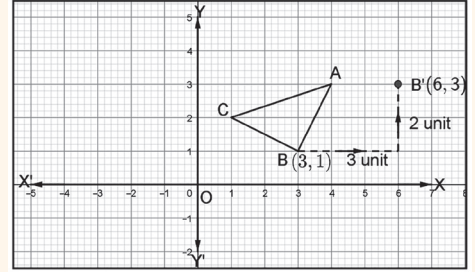


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्रमा ग्राफ पेपरमा ΔABC दिइएको छ । जहाँ B को निर्देशाङ्क B (3, 1) छ । चित्रमा ΔABC लाई $\Delta A'B'C'$ मा विस्थापन गर्नुपर्ने छ । जहाँ शीर्षबिन्दु B (3, 1) लाई B' (6, 3) मा विस्थापन गरिएको देखाइएको छ । विस्थापनको नियम 3 एकाइ दायँ र 2 एकाइ माथि हो । यसलाई (3, 2) ले जनाइन्छ । B लाई 3 एकाइ दायँ अनि 2 एकाइ माथि लगिएको छ । जसअनुसार B (3, 1) लाई B' (6, 3) मा विस्थापन गरियो ।



(क) ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, र C को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन्, लेख्नुहोस् ।

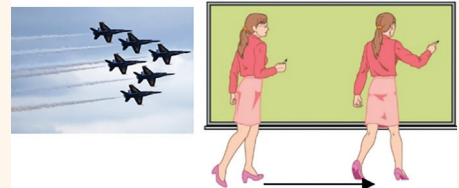
(ख) शीर्षबिन्दु A, र C लाई पनि 3 एकाइ दायँ र 2 एकाइ माथि विस्थापन गर्नुहोस् र प्रतिविम्ब A' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।

(ग) अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ का निर्देशाङ्कको तुलना गरी साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

विस्थापन परिचय क्रियाकलाप : दिइएका चित्र अवलोकन गर्नुहोस् र उक्त चित्रले कुन अवस्थालाई जनाउँछन् ? विचार गर्नुहोस् । जस्तै: हवाईजहाज कुनै एउटा दिशामा उडिरहेको जहाज र शिक्षिका पढाउँदै गर्दा एक ठाउँबाट निश्चित दिशामा अर्को ठाउँमा जानु विस्थापनका उदाहरण हुन् । कुनै पनि बिन्दु वा वस्तुलाई दिइएको दिशामा निश्चित दुरीमा सार्नु वा स्थानान्तरण गर्नुलाई विस्थापन (Translation) भनिन्छ । विस्थापनका लागि विस्थापनको परिमाण र दिशा उल्लेख गर्नु आवश्यक छ । कुनै निर्देशाङ्कलाई दायँ विस्थापन गर्दा +, बायाँ विस्थापन गर्दा -, माथि विस्थापन गर्दा + र तल विस्थापन गर्दा - लेखिन्छ ।



विस्थापन क्रियाकलाप:

(क) ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, र C को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन्, लेख्नुहोस् :

.....

(ख) शीर्षबिन्दु A, र C लाई पनि 3 एकाइ दायँ र 2 एकाइ माथि विस्थापन गर्नुहोस् र प्रतिविम्ब A' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् :

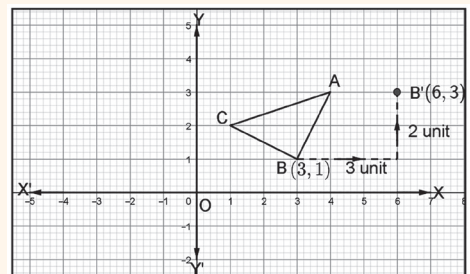
.....

(ग) अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ का निर्देशाङ्कको तुलना गर्नुहोस् ।

.....

(घ) ΔABC लाई X- अक्षमा परावर्तन गर्दा प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ का निर्देशाङ्कको कति हुन्छ ?

.....



निष्कर्ष: कुनै पनि बिन्दु वा वस्तुलाई दिइएको दिशामा निश्चित दुरीमा सार्नु वा स्थानान्तरण गर्नुलाई विस्थापन (Translation) भनिन्छ । विस्थापनका लागि विस्थापनको परिमाण र दिशा उल्लेख गर्नु आवश्यक छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् ।

सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्थानान्तरण लेखाचित्रमा X- अक्षर Y- अक्षमा बिन्दु र त्रिभुजको परावर्तन गर्न

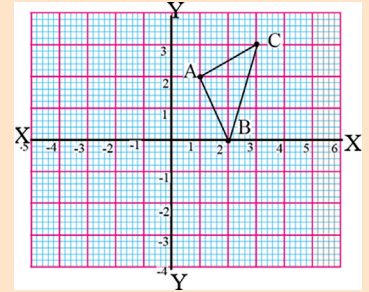
५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तलका निर्देशाङ्कलाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 2 एकाइ बायाँ र 5 एकाइ माथि विस्थापन गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् :
 (क) (3, 8) (ख) (-2, 7) (ग) (-1, 3) (घ) (-4, 6)
 (ङ) (3, 4) (च) (5, -6) (छ) (-3, 9) (ज) (-3, -4)
- शीर्षबिन्दु A(1,0), B(4,5) र C(7,-2) भएको ΔABC लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 2 एकाइ दायाँ र 3 एकाइ माथि विस्थापन गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- बिन्दुहरू (4,6), (7,5), (5,1) र (2,2) भएको लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 5 एकाइ दायाँ र 4 एकाइ माथि विस्थापन गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- शीर्षबिन्दु A(2, -5), B(6, 5) र C(3, -4) भएको ΔABC लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 6 एकाइ बायाँ र 3 एकाइ तल विस्थापन गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । विस्थापन भनेको के हो प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट उनीहरूलाई धारणा विकास गराउनुहोस् । परिभाषा फेरि पनि भन्नुहोस् जसले गर्दा उनीहरूलाई यो परिभाषा सजिलै जानुन् । कुनै पनि बिन्दु वा वस्तुलाई दिइएको दिशामा निश्चित दुरीमा सार्नु वा स्थानान्तरण गर्नुलाई विस्थापन (Translation) भनिन्छ । यसमा कुनै वस्तु वा बिन्दुलाई विस्थापन गर्दा दायाँ, बायाँ, माथि र तल विस्थापन हुन्छ भनी पुनरवलोकन गराउनुहोस् । तर अहिले हामी दायाँ र माथि मात्र विस्थापन गर्छौं ।

सँगैको लेखाचित्रमा ΔABC दिइएको छ । दिइएको चित्रलाई अध्ययन गर्ने समय दिनुहोस् र तलका प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।



(क) ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन् ? लेख्नुहोस्
 :

(ख) शीर्षबिन्दु A, B र C लाई 4 एकाइ दायाँ र 3 एकाइ माथि विस्थापन गर्नुहोस् र प्रतिबिम्ब A', B' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् :

(ग) अब ΔABC का शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क र प्रतिबिम्ब $\Delta A'B'C'$ का निर्देशाङ्कको तुलना गर्नुहोस् ।

लेखाचित्रमा ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C का निर्देशाङ्क लेख्न लगाउनुहोस् । साथै $\Delta A'B'C'$ का निर्देशाङ्कहरू पनि लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले लेखेका निर्देशाङ्कहरू ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । ठिक भए स्याबासी दिनुहोस्, बेठिक भए ठिक उनीहरूलाई फेरि लेख्न भन्नुहोस् ।

फेरि, ΔABX मा दुरी सूत्र प्रयोग गरी भुजा AB, BC र CA को लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

AB =, BC =, CA =

फेरि, $\Delta A'B'C'$ मा पनि सोही सूत्र प्रयोग गरी भुजा A'B', B'C' र C'A' को लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

के पाउनुहुन्छ निष्कर्ष सुनाउन लगाउनुहोस् । सेतोपाटी वा कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा माथि छलफल गरे जस्तै प्रश्न दिई उनीहरूलाई छलफल गर्न लगाउनुहोस् । नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् । सिकारुलाई धारणा विकासमा रहेका समस्या सेतोपाटीमा समाधान गरेर सहजीकरण गर्नुहोस् । तपाईंको प्रत्यक्ष उपस्थितिमा निष्कर्ष प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २९ पेज नं २३९ देखि २४२ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



उद्गम बिन्दुको आधारमा बिन्दु, रेखा र त्रिभुजलाई + 90° को कोणमा परिक्रमण

कार्ड नं. ८७

तह ३

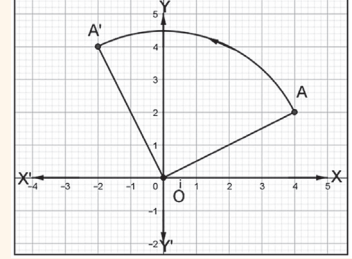


३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. सँगैको चित्रमा ग्राफ पेपरमा बिन्दु A दिइएको छ। बिन्दु A लाई परिक्रमण गरी प्रतिविम्ब A' बनेको छ। A लाई उद्गम बिन्दु (0, 0) बाट 90° को कोणमा घडीको सुईको विपरीत दिशामा परिक्रमण गर्दा A' बनेको छ।



(क) बिन्दु A को निर्देशाङ्क कति हुन्छ, लेख्नुहोस्।

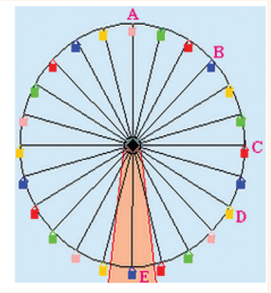
(ख) A लाई उद्गम बिन्दु (0, 0) बाट 90° को कोणमा घडीको सुईको विपरीत दिशामा परिक्रमण गर्दा बन्ने प्रतिविम्ब A' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस्।

(ग) अब बिन्दु A र प्रतिविम्ब बिन्दु A' का निर्देशाङ्कको तुलना गरी साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस्।

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस्। माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। आफ्नै पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस्। आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस्।

परिक्रमण परिचय क्रियाकलाप : दिइएका चित्र अवलोकन गर्नुहोस् र दिइएका चित्रले कुन अवस्थालाई जनाउँछ ? विचार गर्नुहोस्। जस्तै: गोरुले दाँडै हालेको र खसी किला वरिपरि डोरी तन्कने गरी घुमेको, लट्ठे पिड खेलेको, फेरिस हविल (Ferris wheel) मा बसेर खेलेको परिक्रमणका उदाहरण हुन्। के फेरिस हविल (Ferris wheel) घुमाउँदा खेल्न बसेका मानिसका स्थान परिवर्तन होला ? फेरिस घुमाउँदा हविल खेल्न बसेका मानिसको स्थान पनि परिवर्तन हुन्छ। यसरी, ज्यामितीय बिन्दु अथवा चित्रलाई कुनै दिएको बिन्दुको वरिपरि दिएको दिशामा र दिएको कोणमा घुमाउने प्रक्रियालाई परिक्रमण भनिन्छ। परिक्रमणका लागि तीनओटा अवस्था आवश्यक छन्।



(क) परिक्रमणको केन्द्र (Center of rotation)

(ख) परिक्रमणको कोण (Angle of Rotation)

(ग) परिक्रमणको दिशा (Direction of Rotation)

परिक्रमणको दिशा दुई प्रकारको हुन्छ।

घनात्मक दिशा : घडीको सुई घुम्ने दिशाको विपरित दिशालाई परिक्रमणको घनात्मक दिशा भनिन्छ।

ऋणात्मक दिशा : घडीको सुई घुम्ने दिशालाई परिक्रमणको ऋणात्मक दिशा भनिन्छ। परिक्रमण क्रियाकलाप

(क) बिन्दु A को निर्देशाङ्क कति हुन्छ, लेख्नुहोस्।

.....

(ख) A लाई उद्गम बिन्दु (0, 0) बाट 90° को कोणमा घडीको सुईको विपरीत दिशामा परिक्रमण गर्दा प्रतिविम्ब A' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस्।

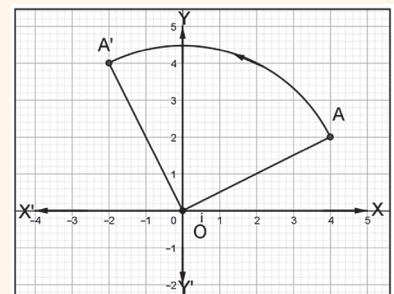
.....

(ग) अब बिन्दु A को निर्देशाङ्क र प्रतिविम्ब बिन्दु A' का निर्देशाङ्कको तुलना गर्नुहोस्।

निष्कर्ष : कुनै बिन्दु P(x, y) लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि घनात्मक 90° मा परिक्रमण गर्दा प्रतिविम्ब बिन्दु P'(-y, x) प्राप्त हुन्छ। $P(x, y) \xrightarrow{[(0,0), +90^\circ]} P'(-y, x)$

हुन्छ। कुनै बिन्दु P(x, y) लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि घनात्मक -90° मा परिक्रमण गर्दा प्रतिविम्ब बिन्दु P'(y, -x) प्राप्त हुन्छ। $P(x, y) \xrightarrow{[(0,0), -90^\circ]} P'(y, -x)$ हुन्छ। साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्।

सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : उद्गम बिन्दुको आधारमा बिन्दु, रेखा र त्रिभुजलाई $+90^\circ$ को कोणमा परिक्रमण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

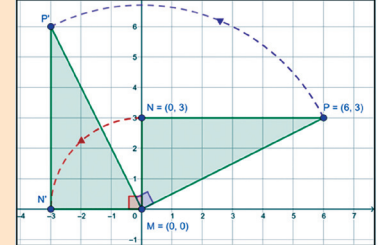
- तलका बिन्दु ग्राफमा अङ्कन गर्नुहोस् र उद्गम बिन्दु केन्द्र हुने गरी 90° धनात्मक हुने गरी परिक्रमण गर्नुहोस् :
 (क) (3, 8) (ख) (-2, 7) (ग) (-1, 3) (घ) (-4, 6)
 (ङ) (3, 4) (च) (5, -6) (छ) (-3, 9) (ज) (-3, -4)
- शीर्षबिन्दु A(1,0), B(4,5) र C(7,-2) भएको ΔABC लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 90° धनात्मक हुने गरी परिक्रमण गर्नुहोस् र लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- बिन्दुहरू (4,6), (7,5), (5,1) र (2,2) भएको लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 90° धनात्मक हुने गरी परिक्रमण गर्नुहोस् र लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
- शीर्षबिन्दु A(2, -5), B(6, 5) र C(3, -4) भएको ΔABC लाई लेखाचित्रमा अङ्कन गरी 90° धनात्मक हुने गरी परिक्रमण गर्नुहोस् र लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

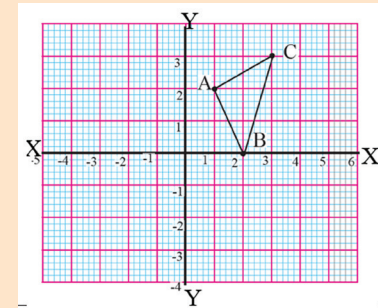
यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । परिक्रमण भनेको के हो प्रश्नोत्तरको माध्यमबाट उनीहरूलाई धारणा विकास गराउनुहोस् । परिभाषा फेरि पनि भन्नुहोस् जसले गर्दा उनीहरूलाई यो परिभाषा सजिलै जानुन । ज्यामितीय बिन्दु अथवा चित्रलाई कुनै दिएको बिन्दुको वरिपरि दिएको दिशामा र दिएको कोणमा घुमाउने प्रक्रियालाई परिक्रमण भनिन्छ । परिक्रमणका लागि तीनओटा आवश्यक अवस्था परिक्रमणको केन्द्र, परिक्रमणको कोण र परिक्रमणको दिशा हो भनि पुनरवलोकन गराउनुहोस् । यसै गरी परिक्रमण उद्गम बिन्दु (0, 0) बाट 180° , 270° र 360° धनात्मक र ऋणात्मक दुवै दिशामा गराउन सकिन्छ ।

सँगैको लेखाचित्रमा ΔABC दिइएको छ । दिइएको चित्रलाई अध्ययन गर्ने समय दिनुहोस् र तलका प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् :

- (क) ΔABC मा शीर्षबिन्दु A, B र C को निर्देशाङ्क कति कति हुन्छन् ? लेख्नुहोस् ।



- (ख) शीर्षबिन्दु A, B र C लाई उद्गम बिन्दु (0, 0) बाट 90° को कोणमा घडीको सुईको विपरीत दिशामा परिक्रमण गर्दा र प्रतिविम्ब A', B' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।

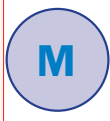


- (ग) शीर्षबिन्दु A, B र C लाई उद्गम बिन्दु (0, 0) बाट 90° को कोणमा घडीको सुईको दिशामा परिक्रमण गर्दा र प्रतिविम्ब A', B' र C' को निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् :

अब $+90^\circ$ परिक्रमण गर्दा प्राप्त प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ र -90° परिक्रमण गर्दा प्राप्त प्रतिविम्ब $\Delta A'B'C'$ का निर्देशाङ्कको तुलना गर्नुहोस् ।

उनीहरूले लेखेका निर्देशाङ्क ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । ठिक भए स्याबासी दिनुहोस्, बेठिक भए ठिक हुने गरी उनीहरूलाई फेरि लेख्न भन्नुहोस् । सँगै दिइएको लेखाचित्रमा ΔMPN लाई कुन दिशामा परिक्रमण गराइएको छ ? लेख्नुहोस् :

अरू प्रश्न दिई उनीहरूलाई छलफल गर्न लगाउनुहोस् । नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् । सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ २९ पेज नं २३४ देखि २३८ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



**दिशा स्थितिको परिचय र नक्सामा
दिशा पढ्न**

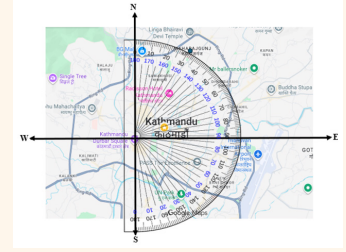
कार्ड नं.	८८
तह ३	



३
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

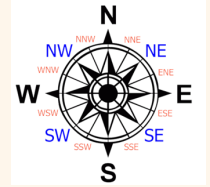
- काठमाडौं उपत्यकाको एउटा नक्सा दिइएको छ । काठमाडौं दरबार स्क्वायरबाट तलका स्थानको दिशा स्थिति (bearing) पत्ता लगाउनुहोस् :
(क) लिङ्गा भैरवी, त्रिभुवन अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थल र युएन पार्क
(ख) त्रिभुवन अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थल र युएन पार्कको दिशा स्थिति तुलना गर्नुहोस् । साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् । माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् । दिशा स्थितिको परिचय क्रियाकलाप हामी कुनै नयाँ ठाउँमा पुग्यौं तर कुन दिशामा छौं भनेर अलमलियोँ भने दिशा स्थिति कसरी पत्ता लगाउने त ?

दिशा स्थिति पत्ता लगाउनका लागि कम्पासको प्रयोग गरिन्छ । दिइएको चित्रले कम्पास जनाउँछ । कुनै पनि ठाउँको सही भौगोलिक दिशा स्थिति पत्ता लगाउनका लागि कम्पासको प्रयोग गरिन्छ । कम्पासले जहिले पनि उत्तर र दक्षिण दिशा देखाउने गर्छ । दिशास्थितिका लागि मुख्य आधार उत्तर र दक्षिण दिशालाई लिइन्छ । उपकरणमा भएका N,S,E,W ले उत्तर, दक्षिण, पूर्व र पश्चिम दिशालाई जनाउँछ । उपकरणमा भएका NE,SE,SW,NW ले उत्तर पूर्व, दक्षिण पूर्व, दक्षिण पश्चिम र उत्तर पश्चिमलाई जनाउँछ ।



दिशा स्थिति (bearing) पत्ता लगाउने क्रियाकलाप

माथि काठमाडौं उपत्यकाको नक्सा दिइएको छ । काठमाडौं दरबार स्क्वायरबाट लिङ्गा भैरवी, त्रिभुवन अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थल, र युएन पार्कको दिशा स्थिति कति हुन्छ, होला ? माथिको चित्रमा काठमाडौं दरबार स्क्वायरलाई केन्द्रबिन्दु लिँदा लिङ्गा भैरवी 025° को दिशा स्थितिमा छ । जुन मापन गर्दा N लाई आधार मानेर घडी घुम्ने दिशामा मापन गरिन्छ । अब यसै गरी तल दिइएका प्रश्नको उत्तर के के हुन सक्छ ?

- काठमाडौं दरबार स्क्वायरबाट त्रिभुवन अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थलको दिशा स्थिति कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् :
- काठमाडौं दरबार स्क्वायरबाट युएन पार्कको दिशा स्थिति कति हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् :
- त्रिभुवन अन्तर्राष्ट्रिय विमानस्थल र युएन पार्कको दिशा स्थिति कसरी तुलना गर्न सकिन्छ ? तुलना गर्ने भनेको कुनै ठाउँको दिशा स्थिति अर्को ठाउँको भन्दा कतिले बढी वा घटी छ भन्ने हो ।
- यसै गरी काठमाडौं दरबार स्क्वायरबाट कलङ्की, महाराजगञ्ज, बुढानीलकण्ठ, दक्षिणकाली मन्दिरलगायतका ठाउँको दिशा कति हुन्छ ?

निष्कर्ष : उत्तर दिशा जनाउने रेखालाई आधार रेखा मानेर घडीको सुई घुम्ने दिशामा कुनै स्थानबाट अर्को स्थानको अवस्थिति जनाउने तरिकालाई दिशा स्थिति भनिन्छ । यसलाई जनाउन तीनओटा अङ्कको प्रयोग गरिन्छ । यसको प्रयोग हवाईजहाज तथा पानी जहाजका चालकले प्रयोग गर्छन् ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र आफूले गरेको काम सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

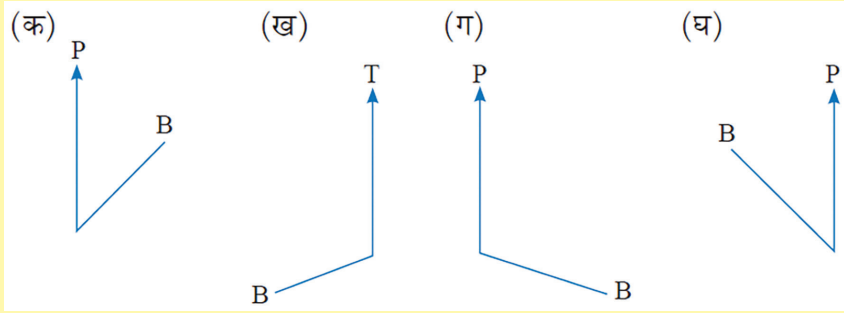


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : दिशा स्थितिको परिचय दिइ नक्सामा दिशा पढ्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. R स्थानबाट स्थान S को दिशा स्थिति 050° छ भने स्थान S बाट R को दिशा स्थिति कति होला पत्ता लगाउनुहोस् । दिइएका चित्रमा कोण नाप्ने स्थान P बाट स्थान B को दिशा स्थिति लेख्नुहोस् :



२. कुनै बिन्दुबाट तल दिइएको दिशा स्थितिमा पर्ने कुनै एक एक स्थान पत्ता लगाउनुहोस् :

- (क) 030° (ख) 090° (ग) 125° (घ) 260° (ङ) 285° (च) 340°

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । क्रियाकलापमा भएका सबै क्रियाकलाप गरे वा गरेनन्, सोध्नुहोस् । आवश्यक परे सहयोग गर्नुहोस् । सबैभन्दा पहिले कम्पासमा उत्तर, दक्षिण, पूर्व र पश्चिम हुन्छ भनी जानकारी गराउनुहोस् । उत्तर दिशालाई आधार मानेर धारणा विकास गराउनुहोस् । N, S, E, W ले उत्तर, दक्षिण, पूर्व र पश्चिम दिशालाई जनाउँछ भने उपकरणमा भएका NE, SE, SW, NW ले उत्तर पूर्व, दक्षिण पूर्व, दक्षिण पश्चिम र उत्तर पश्चिमलाई जनाउँछ । सँगै दिइएको चित्र सेतोपाटी, कालोपाटी वा स्मार्टबोर्डमा बनाउनुहोस् । R स्थानबाट स्थान S को दिशा स्थिति 050° छ भने स्थान S बाट R का दिशा स्थिति कति होला ? उनीहरूका बिचमा छलफल गराउनुहोस् । दिइएको चित्रलाई अध्ययन गर्ने र बुझ्ने समय दिनुहोस् तलका प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

(क) के NR र N_1S समानान्तर छन् ? कारणसहित लेख्नुहोस् :

.....

(ख) यदि NR र N_1S समानान्तर छन् भने क्रमागत भित्रीकोणको योगफल 180° हुन्छ भन्ने धारणाको प्रयोग गरी N_1S पत्ता लगाउनुहोस् :

.....

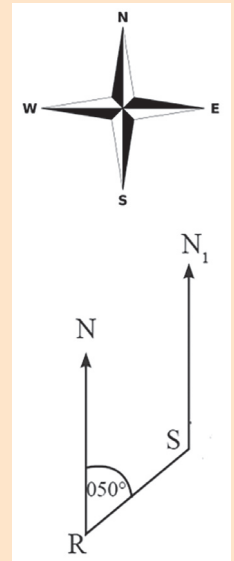
(ग) अधिककोण र reflex angle को योगफल 360° हुन्छ भन्ने धारणाको प्रयोग गरी S देखि R सम्मको दिशा स्थिति पत्ता लगाउनहोस् :

.....

उनीहरूले समाधान गरेका माथिका प्रश्नहरूको उत्तर ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूबिच छलफल गराउनुहोस् । ठिक भए स्याबासी दिनुहोस्, बेठिक भए ठिक उनीहरूलाई फेरि लेख्न भन्नुहोस् । यस्तै अरू प्रश्नहरूमा पनि छलफल गराउनुहोस् र धारणा विकास गराउनुहोस् । नतिजाहरू ठिक वा बेठिक के भए, उनीहरूबिच नै छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ३० पेज नं २४३ देखि २४६ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित

विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । नमिलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

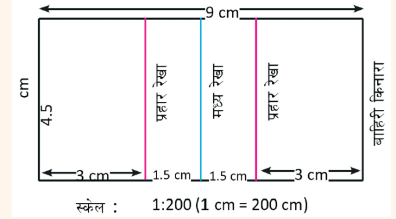




<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">M</div>		<h2 style="margin: 0;">स्केल ड्रइङको प्रयोग</h2>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">कार्ड नं.</td> <td style="padding: 2px;">८९</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">तह</td> <td style="padding: 2px;">३</td> </tr> </table>	कार्ड नं.	८९	तह	३	<p style="font-size: 24px; font-weight: bold; margin: 5px 0;">२</p> <p style="font-size: 18px; font-weight: bold;">घण्टा</p>
कार्ड नं.	८९							
तह	३							

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको चित्रमा भलिबल खेल्ने मैदानको चित्र देखाइएको छ । जसको लम्बाइ 9 cm र चौडाइ 4.5 cm छ । के यो वास्तविक लम्बाइ र चौडाइ हुन सक्छ ? पक्कै पनि होइन । वास्तविक लम्बाइ र चौडाइ कति कति हुन्छ ? कसरी पत्ता लगाउने ? स्केलको प्रयोग गर्नुहोस् जहाँ स्केल 1: 200 छ । यसको अर्थ नक्सामा 1 cm भनेको वास्तविक लम्बाइ 200 cm बुझिन्छ । मध्यरेखादेखि प्रहार रेखासम्मको वास्तविक दुरी कति हुन्छ ? प्रहार रेखादेखि बाहिरी रेखासम्मको वास्तविक दुरी कति हुन्छ ? साथी समूह एवम् सहजकर्ता समूहमा छलफल गरी निष्कर्ष प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो कार्ड र खाली ग्राफ कागज लिएर सहजकर्ता पूर्ण सिकाइ समूहमा बस्नुहोस् र माथि दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । आफैँ पढ्न नसके साथी साथीबिचमा छलफल गर्नुहोस् । आवश्यक भए सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।



स्केल ड्रइङको परिचय क्रियाकलाप : पर्यटकहरू नक्सा हेर्दै हिँडेको देख्नुभएको

छ ? नक्साको आधारमा विभिन्न ठाउँबिचको दुरी कसरी थाहा पाउने होला ? वास्तविक दुरी र नक्सामा रेखाको लम्बाइमा के सम्बन्ध होला ? स्केल ड्रइङ भनेको के हो ? निश्चित स्केलको प्रयोग गरी ज्यादै ठुला र ज्यादै साना वस्तुलाई रेखाङ्कन गर्न सकिन्छ । यसरी गर्ने ड्रइङलाई स्केल ड्रइङ भनिन्छ ।

स्केल ड्रइङ क्रियाकलाप

क्र.स.	रेखाको नाम	नक्साको रेखाको नाम	वास्तविक कोर्टको नाप र नक्साको नापको अनुपात	निष्कर्ष
1	कोर्टको लम्बाइ	9 cm	$9 \times 200 \text{ cm} = 1800 \text{ cm} = 18 \text{ m}$	
2	कोर्टको चौडाइ	.....	.....
3	मध्य रेखादेखि प्रहार रेखासम्मको दुरी	.....	.....

क्रियाकलाप तालिका भर्नुहोस् र तलका प्रश्नको उत्तर खोज्नुहोस् :

- (क) वास्तविक कोर्टको चौडाइ र नक्साको चौडाइको अनुपात कति छ ?
- (ख) वास्तविक कोर्टको लम्बाइ र नक्साको लम्बाइको अनुपात कति छ ?
- (ग) नक्साको मध्य रेखादेखि प्रहार रेखासम्मको दुरी 1.5 cm छ भने वास्तविक दुरी कति होला ? गणना गर्नुहोस् :
.....
- (घ) माथिको भलिबल कोर्टलाई स्केल 1 cm = 1 इन्च लिएर ड्रइङ पेपरमा नक्सा तयार गर्नुहोस् :
.....
- (ङ) माथिको छलफलका आधारमा के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ?

निष्कर्ष : निश्चित स्केलको प्रयोग गरी ज्यादै ठुला र ज्यादै साना वस्तुलाई रेखाङ्कन गर्न सकिन्छ ।

स्केलमा वास्तविक वस्तु र चित्र (नक्सा) खिचेर आवश्यकताअनुसार ठुलो वा सानो नाप लिएर निश्चित अनुपात बनाइन्छ । निश्चित स्केलको प्रयोग गरी नक्साबाट वस्तुको वास्तविक नाप निकाल्न सकिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।

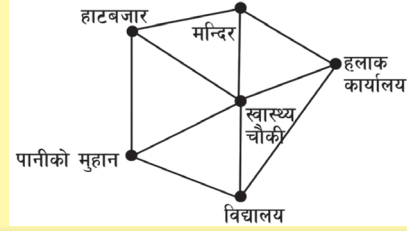


३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : स्केल ड्रइङको प्रयोग गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तलका प्रश्नका आधारमा दुई स्थानबिचको वास्तविक दुरी पत्ता लगाउनुहोस् :
 - दुई स्थानबिचको दुरी नक्सामा 7 cm (स्केल 1 cm = 750 m)
 - दुई स्थानबिचको दुरी नक्सामा 6.5 cm (स्केल 1 cm = 1000 mile)
 - दुई स्थानबिचको दुरी नक्सामा 3 cm (स्केल 1 cm = 350 m)
 - दश गुणा सानो बनाउन कति स्केल लिनुपर्छ ? दश गुणा ठुलो बनाउन कति स्केल लिनुपर्छ ?
- यदि स्केल 1 cm = 200 m भए रूलर प्रयोग गरी स्वस्थ चौकीबाट निम्नलिखित ठाउँको वास्तविक दुरी पत्ता लगाउनुहोस् :
 - मन्दिर
 - पानीको मुहान
 - विद्यालय
 - हाटबजार
 - हुलाक कार्यालय
- काठमाडौँबाट पोखराको दिशास्थिति पत्ता लगाउनुहोस् ।
 - काठमाडौँबाट धनगढीको दिशास्थिति पत्ता लगाउनुहोस् ।
 - काठमाडौँबाट जनकपुरको दिशास्थिति पत्ता लगाउनुहोस् ।
 - काठमाडौँबाट विराटनगरको दिशास्थिति पत्ता लगाउनुहोस् ।

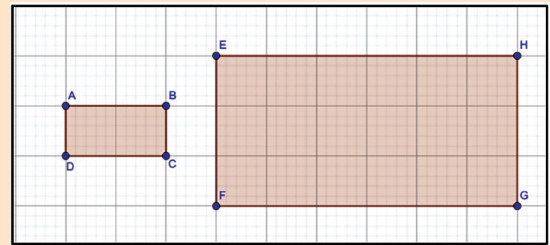


६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । क्रियाकलापमा भएका सबै क्रियाकलाप गरे वा गरेनन्, सोध्नुहोस् । आवश्यक परे सहयोग गर्नुहोस् । विद्यार्थीलाई नेपालको नक्सा र विभिन्न चित्र प्रदर्शन गरेर देहायका प्रश्नमा छलफल गर्नुहोस् :

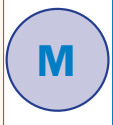
- यति ठुलो देशलाई एक पाना कागजमा कसरी उतारेको होला ?.....
- यही नक्साका आधारमा विभिन्न ठाउँहरूबिचको दुरी कसरी थाहा पाउने होला ?.....
- घरको वा जग्गाको नक्सा देखाएर, यस्तो नक्सा देख्नुभएको छ ?.....
- त्यही नक्साका आधारमा जग्गा नापेको देख्नुभएको छ ?.....
- वास्तविक दुरी र नक्साको रेखाको लम्बाइमा के सम्बन्ध होला ?.....

सिकारूले दिइएको जवाफलाई ध्यानपूर्वक सुन्नुहोस् । जवाफ बोर्डमा टिप्पै जानुहोस् र अन्त्यमा उनीहरूले भनेका कुरालाई मिलाएर निष्कर्ष दिनुहोस् । सँगै दिइएको चित्र सेतोपाटी, कालोपाटी वा स्मार्टबोर्ड बनाउनुहोस् । सँगैको चित्रमा आयत ABCD आयत EFGH को स्केल ड्रइङ हो । यहाँ प्रयोग गरिएको स्केल कति हो ? उनीहरूका बिचमा छलफल गराउनुहोस् । दिइएको चित्रलाई अध्ययन गर्ने र बुझ्ने समय दिनुहोस् ।



उनीहरूले समाधान गरेका माथिका प्रश्नहरूको उत्तर ठिक वा बेठिक के भए, उनीहरूविच छलफल गराउनुहोस् । ठिक भए स्याबासी दिनुहोस्, बेठिक भए ठिक हुने गरी उनीहरूलाई फेरी लेख्न भन्नुहोस् । यस्तै अरू प्रश्नहरूमा पनि छलफल गराउनुहोस् र धारणा विकास गराउनुहोस् । नतिजा ठिक वा बेठिक के भए उनीहरूविच नै छलफल गराउनुहोस् र सही उत्तर पत्ता लगाउन उत्प्रेरित गर्नुहोस् ।

सहजकर्ताले सिकाइ सामग्री भाग २ पाठ ३० पेज नं २४६ देखि २४९ मा दिइएका यससँग सम्बन्धित विभिन्न कार्यकलाप गराई उदाहरण प्रस्तुत गर्न लगाउनुहोस् र अभ्यासमा भएका प्रश्नको समाधान गर्न लगाउनुहोस् । तपाईं (सहजकर्ता) ले थप प्रश्न पनि दिई उनीहरूको अवस्थामा सुधार गर्ने प्रयास गर्नुहोस् । लेख्न लगाई पटक पटक अभ्यास गराउनुहोस् । उनीहरूले लेखेको ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । निमलेको भए तपाईंले सहयोग गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



मिलान चिह्नको प्रयोग र बारम्बारता तालिका निर्माण गरौं।

कार्ड नं.	९०
तह	३



२ घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

१. कुनै ठेकदारले एउटा घर निर्माण गर्न एक महिना (30 दिन) मा प्रत्येक दिन काममा लगाएका कामदारको सङ्ख्यात्मक विवरण यसप्रकार छ :

13, 14, 13, 16, 18, 20, 13, 25, 10, 18, 12, 10, 28, 25, 12,

15, 17, 15, 25, 24, 20, 10, 25, 18, 20, 22, 18, 15, 13, 20

माथिको जानकारीलाई तलको तालिकामा सानो सङ्ख्यादेखि ठुलो सङ्ख्यामा राख्दै खाली ठाउँ भरी तालिका पूरा गर्नुहोस् :

कामदारको सङ्ख्या	मिलान चिह्न	बारम्बारता	कामदारको सङ्ख्या	मिलान चिह्न	बारम्बारता
12	//	2	13	.....	.....
14	15	.....	.....
16	17	.....	.....
18	20	.....	.....
22	24	.....	.....
25	28	.....	.....

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । जहाँ एउटा ठेकदारले एउटा घर निर्माण गर्न एक महिनामा प्रत्येक दिन काममा लगाएका कामदारको सङ्ख्यात्मक विवरण माथिको तालिकामा दिइएको छ । यसमा कुनै दिन थोरैमा १२ जना कामदार काममा लगाएको देखिन्छ भने कुनै दिन धेरैमा २८ जना कामदार काममा लगाइएको पनि देखिन्छ । माथिको तालिकामा मिलान चिह्न कसरी प्रयोग गर्ने र बारम्बारतालाई कसरी जनाउने भन्ने उदाहरणस्वरूप एउटा गरेर देखाइएको छ ।

(क) त्यसैलाई आधार बनाएर कापिमा तालिका बनाई भर्नुहोस् :

(ख) सबैभन्दा धेरै कामदारलाई कति दिन काम लगाइएको छ ?

(ग) सबैभन्दा थोरै कामदारलाई कति दिन काम लगाइएको छ ?

(घ) जम्मा बारम्बारता कति हुन्छ ?

माथिका प्रश्नमा छलफल गर्दै समाधान गर्ने र निष्कर्षमा कुनै विषय वस्तुको सङ्कलित जानकारीलाई आँकडा वा तथ्याङ्क (Data) भनिन्छ । कुनै विषय वस्तुको सुरुको सङ्कलित अव्यवस्थित तथ्याङ्कलाई कच्चा तथ्याङ्क (Raw data) भनिन्छ ।

दिइएको कच्चा तथ्याङ्कबाट एकै किसिमका विशेषता भएका वस्तुको योगफल राखी तयार गरिएको तालिकालाई बारम्बारता तालिका (Frequency Table) भनिन्छ ।

साथी र तपाईंले गरेको कार्य फरक छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस् र सहजकर्तालाई देखाउनुहोस् । आवश्यक भएमा सहजकर्ताले भनेअनुसार मिलाउनुहोस् र आफूले गरेको पाना आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस् ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : ज्यामिति (Geometry)

४. सिकाइ उपलब्धि : तथ्याङ्कलाई मिलान चिह्न प्रयोग गरी बारम्बारता तालिकामा प्रस्तुत गर्नीतिनीहरूको बिचको सम्बन्ध स्थापित गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. समता महिला सिकाइ केन्द्र तेस्रो तहका सिकारुलाई कुन तरकारी बढी मन पराउँछन् भनी सोधिएको प्रश्नमा उहाँहरूको प्रतिक्रिया यसप्रकार पाइयो :

बोडी	सिमी	घिरौँला	काउली	घिरौँला	बोडी
काउली	काउली	सिमी	काउली	सिमी	फर्सी
घिरौँला	फर्सी	सिमी	फर्सी	काउली	घिरौँला
फर्सी	बोडी	फर्सी	बन्दा	काउली	सिमी
घिरौँला	बन्दा	सिमी	बोडी	काउली	बन्दा

(क) यस तथ्याङ्कलाई मिलान चिह्न प्रयोग गरी बारम्बारता तालिकामा देखाउनुहोस् ।

(ख) सबैभन्दा धेरै जनालाई मन पर्ने तरकारी कुन हो ?

(ग) सबैभन्दा कम मन पर्ने तरकारी कुन हो ?

(घ) कति जनाले फर्सी मन पराएका छन् ?

(ङ) सो कक्षामा जम्मा सिकारु कति रहेछन् ?

(च) सबैभन्दा कम मन पर्ने तरकारी कुन हो ?

(छ) कति जनाले फर्सी मन पराएका छन् ?

(ज) सो कक्षामा जम्मा सिकारु कति रहेछन् ?

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस् । अगिल्लो पेजमा सोधिएका प्रश्नमा दिइएका उत्तर ठिक छन् वा छैनन्, यकिन गर्नुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई सोध्नुहोस् । उनीहरू कसैलाई कुनै प्रश्नमा द्विविधा भए त्यसलाई प्रस्ट पारिदिनुहोस् । धारणा प्रस्ट बनाउन अरू केही फरक क्रियाकलाप फरक फरक समूहमा गराउनुहोस् । उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।

आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।

अनौपचारिक शिक्षा तेस्रो तहका सिकारुको उचाइ (से.मि.) तल दिइएअनुसार छ :

123 122 121 120 124 120 122 121

120 123 120 122 124 123 121 124

120 124 122 121 123 122 123 123

122 121 120 124 120 121 123 122

(क) यस तथ्याङ्कलाई मिलान चिह्न प्रयोग गरी बारम्बारता तालिकामा देखाउनुहोस् ।

(ख) सबैभन्दा धेरै उचाइ भएका सिकारुको सङ्ख्या कति छ ?

(ग) सबैभन्दा थोरै उचाइ भएका सिकारुको सङ्ख्या कति छ ?

(घ) जम्मा सिकारुको सङ्ख्या कति छ ?

माथिका प्रश्न समाधान गर्न समय दिनुहोस् । उनीहरूले कति उत्तर निकाले सहभागीलाई उत्तर भन्न र लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री तह ३ भाग दुई पेज नं २३४ देखि २३७ सम्म दिइएका बारम्बारतासँग सम्बन्धित क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



साधारणा स्तम्भचित्र खिच्न, सूचना लिन र दिन

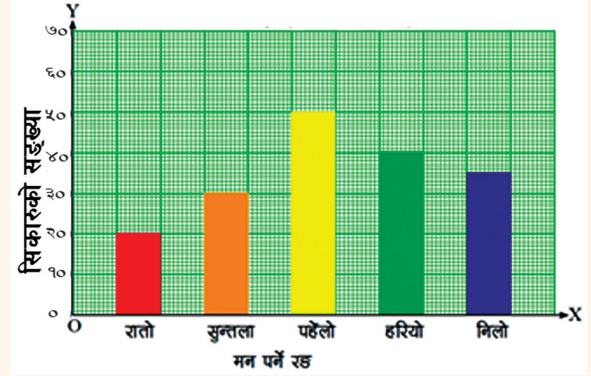
कार्ड नं. ९९
तह ३



२
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

(१) एउटा सिकाइ केन्द्रमा अध्ययनरत सिकाहरूलाई 'कुन रड बढी मन पराउनुहुन्छ' भनी एउटा प्रश्न सोधिएको छ । प्रश्नको उत्तरका आधारमा तयार गरिएको स्तम्भ चित्रको अध्ययन गरी तल सोधिएका प्रश्नका बारेमा छलफल गर्नुहोस् :



- (क) सबैभन्दा धेरै सिकारुले मन पराएको रड कुन हो ?
- (ख) सबैभन्दा थोरै सिकारुले मन पराएको रड कुन हो ?
- (ग) कति जना सिकारुले सुन्तला रड मन पराउँदा रहेछन् ?
- (घ) सो सिकाइ केन्द्रमा कति जना सिकारु रहेछन् ?
- (ङ) अहिले भन्दा कति बढीले रातो रड मन पराए भने सो सङ्ख्या पहेँलो रड मन पराउने सिकारुको सङ्ख्यासँग बराबर हुन्छ ?

क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । यहाँ X अक्षमा सिकारुलाई मन पर्ने रडहरू (रातो, सुन्तला, पहेँलो, हरियो र निलो) पाँचओटा स्तम्भ बनाएर ठड्याइएको छ । ती स्तम्भ कुनै अग्ला त कुनै होचा छन् । त्यसै गरी Y अक्षमा सिकारुको सङ्ख्यालाई राखिएको छ । माथि दिइएको साधारणा स्तम्भ चित्र अध्ययनपश्चात् तलका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) सबैभन्दा धेरै मन पराउने रड कुन रहेछ ?
- (ख) सबैभन्दा थोरै कुन मन पराउने कुन रड रहेछ ?
- (ग) के यो चित्रलाई तालिकामा देखाउन सकिन्छ ? कसरी ? सकिन्छ भने देखाउनुहोस् ।
- (घ) जम्मा सिकारुको सङ्ख्या कति रहेछ ?
- (ङ) माथिको चित्रलाई के भनिन्छ ?

प्रत्येक रड मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या थाहा पाउन चित्रमा हरेक स्तम्भको माथिल्लो सङ्ख्या रेखामा हेर्नुपर्छ । यहाँ पहेँलो रड मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या सबैभन्दा धेरै ५० जना छन् र रातो रड मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या सबैभन्दा थोरै २० छ । चित्रको उचाइमा रहेको सङ्ख्याबाट रड मन पराउने सिकारुको सङ्ख्याको तुलना गर्न सकिन्छ । यो चित्रलाई तालिकामा निम्नअनुसार देखाउन सकिन्छ :

रड	रातो	सुन्तला	पहेँलो	हरियो	निलो
सिकारुको सङ्ख्या

जम्मा सिकारुको सङ्ख्या पत्ता लगाउन रातो, सुन्तला, पहेँलो, हरियो र निलो रड मन पराउने सिकारुको सङ्ख्यालाई जोड्नुपर्छ । माथिको चित्रलाई स्तम्भ चित्र भनिन्छ । साधारणा स्तम्भ चित्रबाट छोटो समयमा धेरै जानकारी लिन सकिन्छ । एकै भलकमा प्रस्ट देख्न सकिन्छ । सङ्कलित तथ्याङ्कको जानकारीलाई स्तम्भको रूपमा देखाउने चित्रलाई साधारणा स्तम्भ चित्र भनिन्छ ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : साधारणा स्तम्भ चित्र (Simple Bar Graph)

४. सिकाइ उपलब्धि : ग्राफमा साधारणा स्तम्भचित्र खिचि सूचना लिन र दिन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. सरिताको जन्म मध्यम परिवारमा भएको हो। उनको परिवारको वार्षिक खर्चलाई (रु. हजारमा) सँगैको साधारणा स्तम्भ चित्रमा देखाइएको छ। उक्त साधारणा स्तम्भ चित्रको अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

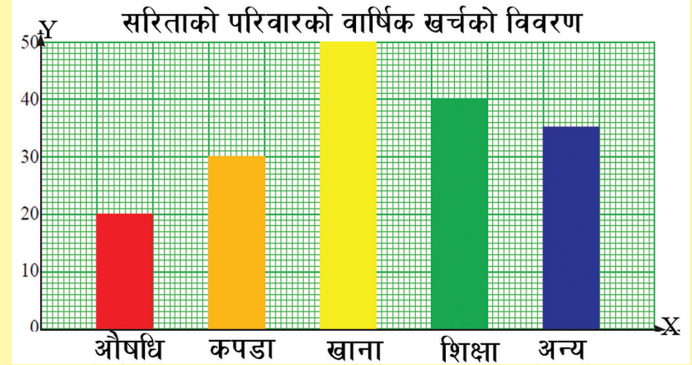
(क) सरिताको परिवारको सबैभन्दा धेरै वार्षिक खर्च कुन शीर्षकमा छ ?

(ख) शिक्षामा वार्षिक खर्च कति रहेछ ?

(ग) उक्त परिवारको वार्षिक कुल खर्च कति छ ?

(घ) उक्त परिवारको वार्षिक कति प्रतिशत खानामा खर्च हुँदो रहेछ ?

(ङ) माथि दिएको साधारणा स्तम्भ चित्रलाई बारम्बारता तालिकामा परिवर्तन गर्नुहोस्।



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस्। अगिल्लो पेजमा सोधिएका प्रश्नमा दिइएका उत्तर ठिक छन् वा छैनन् यकिन गर्नुहोस्। उनीहरू प्रत्येकलाई सोध्नुहोस्। उनीहरू कसैलाई कुनै प्रश्नमा द्विविधा भए त्यसलाई प्रस्ट पारिदिनुहोस्। धारणा प्रस्ट बनाउन अरू केही फरक क्रियाकलाप भए फरक फरक समूहमा गराउनुहोस्। उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस्।

आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्। यहाँ दिइएको तालिकाबाट स्तम्भ बनाउन सिकाउनुहोस्।

एउटा पशु फर्ममा भएका पशुहरूको विवरण तल दिएको छ। उक्त आँकडामा भएका पशुहरूको सङ्ख्यालाई स्तम्भ चित्रमा देखाउनुहोस् :

पशु	गाई	भैंसी	बाख्रा	भैँडा	बङ्गुर
पशुहरूको सङ्ख्या	20	15	25	10	30

X अक्षमा के राख्ने र Y अक्षमा के राख्ने सिकाउनुहोस्। स्तम्भहरू कसरी बनाउने, बनाउन सिकाउनुहोस्। बनाइसकेपछि तलका प्रश्नमा छलफल गराउनुहोस्।

(क) सबैभन्दा अग्लो स्तम्भ कुन पशुको छ र यो किन अग्लो हुन्छ ? कारण दिनुहोस्।

(ख) सबैभन्दा होचो स्तम्भ कुन पशुको छ र यो किन होचो हुन्छ ? कारण दिनुहोस्।

(ग) उक्त फर्ममा जम्मा कति पशुहरू पालिएका छन् ? पत्ता लगाउनुहोस्।

माथिका प्रश्न समाधान गर्न समय दिनुहोस्। उनीहरूले बनाएको साधारणा स्तम्भ चित्रमा केही थपघट गर्नुपर्ने भए सहभागीलाई पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस्। उनीहरूले कति ठिक गरेका छन् वा छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस्। सिकाइ सामग्री तह ३ भाग एक पेज नं २३८ देखि २४१ सम्म दिइएका साधारणा स्तम्भ चित्र सम्बन्धित क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।



M



बहुस्तम्भ चित्रबाट सूचना लिन र दिन

कार्ड नं.

९२

तह ३



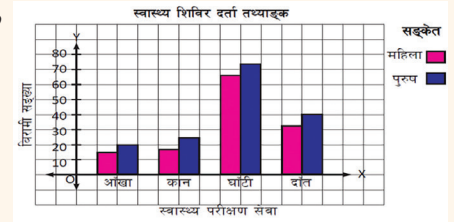
२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

जैमिनी युवा क्लबको आयोजनामा सञ्चालन भएको आँखा, कान, घाँटी र दाँत परीक्षण शिविरमा दर्ता भई स्वास्थ्य परीक्षण गराउने व्यक्तिहरूको तथ्याङ्क माथिको तालिकामा दिइएको छ। उक्त तथ्याङ्कको बहुस्तम्भ चित्रलाई ग्राफमा देखाइएको छ। उक्त बहुस्तम्भ चित्रको आधारमा तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) सबभन्दा बढी बिरामी सङ्ख्या कुन स्वास्थ्य परीक्षण सेवामा भएको छ ?
 (ख) सबभन्दा कम बिरामी सङ्ख्या कुन स्वास्थ्य परीक्षण सेवामा भएको छ ?
 (ग) कुन कुन स्वास्थ्य परीक्षणमा महिला भन्दा पुरुष बढी छन् ?
 (घ) यो कस्तो स्तम्भ चित्र हो ?
 (ङ) साधारणा स्तम्भ चित्र र बहुस्तम्भ चित्रमा के फरक छ ?



स्वास्थ्य परीक्षण सेवा	आँखा		कान		घाँटी		दाँत	
	महिला	पुरुष	महिला	पुरुष	महिला	पुरुष	महिला	पुरुष
परीक्षण सङ्ख्या	15	20	17	22	65	73	32	40

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस्। दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस्। दिइएको बहुस्तम्भ चित्रमा X अक्षमा स्वास्थ्य परीक्षण सेवा (आँखा, कान, घाँटी, दाँत) राखिएका छन्। यहाँ महिला र पुरुष दुवैले स्वास्थ्य परीक्षण सेवा लिएका छन्। सबै परीक्षण सेवा महिलाले भन्दा पुरुषहरूले बढी लिइएको देखिन्छ। स्तम्भहरू कुनै अग्ला त कुनै होचा छन्। त्यसै गरी Y अक्षमा बिरामीको सङ्ख्यालाई राखिएको छ। माथि दिइएको बहुस्तम्भ चित्र अध्ययनपश्चात् माथि नै सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) सबभन्दा बढी बिरामी सङ्ख्या कुन स्वास्थ्य परीक्षण सेवामा भएको छ ?

.....

- (ख) सबभन्दा कम बिरामी सङ्ख्या कुन स्वास्थ्य परीक्षण सेवामा भएको छ ?

.....

- (ग) कुन कुन स्वास्थ्य परीक्षणमा महिला भन्दा पुरुष बढी छन् ?

- (घ) यो कस्तो स्तम्भ चित्र हो ?

- (ङ) साधारणा स्तम्भ चित्र र बहुस्तम्भ चित्रमा के फरक छ ?

एकभन्दा बढी आपसमा सम्बन्धित सूचना तथा तथ्याङ्कलाई प्रस्तुत गरिएको स्तम्भ चित्रलाई बहुस्तम्भ चित्र (Multiple Bar Diagram) भनिन्छ। बहुस्तम्भ चित्रको निर्माण गर्दा साधारणा स्तम्भ चित्रमा जस्तै प्रत्येक स्तम्भको चौडाइ बराबर हुनुपर्छ। बहुस्तम्भ चित्रको उचाइले सङ्ख्या जनाउँछ। माथिको चित्रलाई बहुस्तम्भ चित्र भनिन्छ। साधारणा स्तम्भ चित्रबाट जस्तै बहुस्तम्भ चित्रबाट छोटो समयमा धेरै जानकारी लिन सकिन्छ। एकै भलकमा प्रस्ट देख्न सकिन्छ।



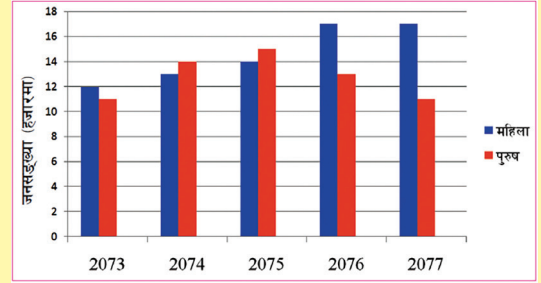
३. विषय क्षेत्र (Theme) : बहुस्तम्भ चित्र (Multiple Bar Graph)

४. सिकाइ उपलब्धि : ग्राफमा बहुस्तम्भ चित्रबाट सूचना लिन र दिन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

कुनै गाउँको महिला र पुरुषको पाँच वर्षको जनसङ्ख्या निम्नानुसार रहेको छ । यस तथ्याङ्कका आधारमा निम्नानुसार प्रश्नको जवाफ लेख्नुहोस् :

- महिलाको भन्दा पुरुषको सङ्ख्या बढी भएको साल उल्लेख गर्नुहोस् ।
- पाँच वर्षमा महिलाको जनसङ्ख्या पुरुषको भन्दा कति प्रतिशतले बढी रहेछ ?
- कुन कुन वर्षमा महिला र पुरुषको सङ्ख्या बराबर रहेछ ?



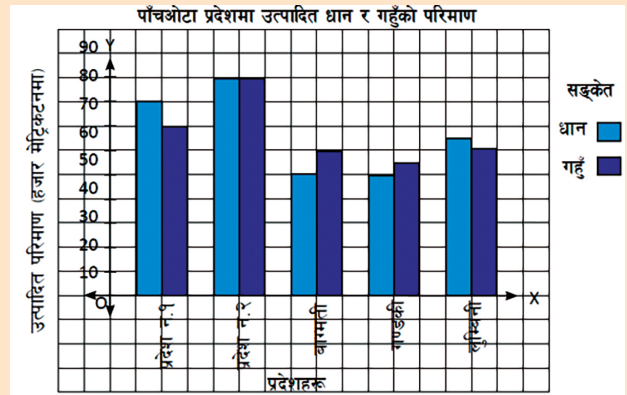
६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस् । अगिल्लो पेजमा सोधिएका प्रश्नमा दिइएका उत्तर ठिक छन् वा छैनन्, यकिन गर्नुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई सोध्नुहोस् । उनीहरू कसैलाई कुनै प्रश्नमा द्विविधा भए त्यसलाई प्रस्ट पारिदिनुहोस् । धारणा प्रस्ट बनाउन अरू केही फरक क्रियाकलाप भए फरक फरक समूहमा गराउनुहोस् । उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् ।

दिइएको बहुस्तम्भ चित्रमा नेपालको पाँचओटा प्रदेशमा उत्पादन हुने धान र गहुँको परिमाण (हजार मेट्रिकटनमा) दिइएको छ । उक्त बहुस्तम्भ चित्रको अवलोकन गरी तलका प्रश्नको उत्तर लेख्नुहोस् :

छलफल गरी उत्तर खोज्न लगाउनुहोस् ।

- कुन प्रदेशमा सबैभन्दा बढी परिमाणमा धानको उत्पादन भएको रहेछ ?
- कुन प्रदेशमा सबैभन्दा बढी गहुँको उत्पादन भएको रहेछ ?
- कुन प्रदेशमा बराबर परिमाणमा धान र गहुँको उत्पादन भएको रहेछ ?
- कुन कुन प्रदेशमा सबभन्दा कम धानको उत्पादन भएको रहेछ ?



माथिका प्रश्न समाधान गर्न समय दिनुहोस् । उनीहरूले

दिएका उत्तरमा केही थपघट गर्नुपर्ने भए सहभागीलाई पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् । उनीहरूले कति ठिक गरेका छन् वा छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् ।

बहुस्तम्भचित्रमा जानकारीहरूलाई X अक्ष र Y अक्षमा कसरी राखिएका छन्, कति प्रकारका सूचनाहरू देख्न सकिन्छ, स्तम्भहरूलाई कसरी बनाइएको छ, स्केलहरू कसरी राखिएका छन्, जस्ता प्रश्नमा छलफल गराउदै बहुस्तम्भचित्रको अवधारणा बताइदिनुहोस् । बहुस्तम्भचित्र निर्माण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराका बारेमा छलफल गराउनुहोस् । सिकाइ सामग्री तह ३ भाग एक पेज नं २४८ देखि २५१ सम्म दिइएका साधारण स्तम्भ चित्र सम्बन्धित क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



रेखाचित्रबाट जानकारी लिन, दिन र निर्माण

कार्ड नं.

९३

तह ३

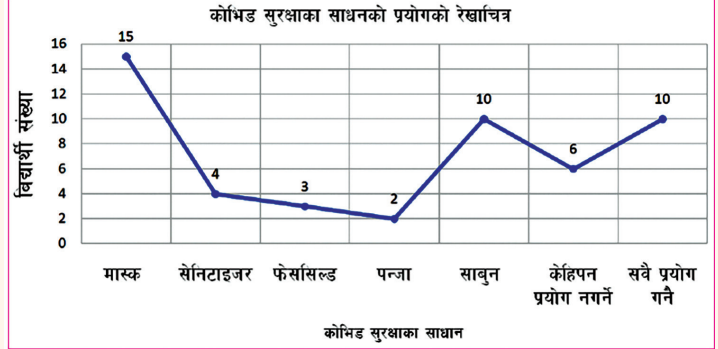


२

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

एक दिन शिब हिउँदै आफ्नो पसल गइरहेका थिए । उनले आफ्नो घर नजिकैको विद्यालयमा कक्षा ६ का विद्यार्थीहरूले Covid का सुरक्षाका लागि के कस्ता साधन प्रयोग गरेका रहेछन् भनेर रेखाचित्रमा देखाएको पाएछन् । रेखाचित्रको आधारमा केही प्रश्न छन्, तिनीहरूको उत्तर के के हुन सक्छन् ?



- (क) सबैभन्दा कम कुन साधनको प्रयोग गरेका रहेछन् ?
 (ख) सबैभन्दा बढी कुन साधनको प्रयोग गरेका रहेछन् ?
 (ग) कुन कुन दुई साधन बराबर प्रयोग गरेका रहेछन् ?
 (घ) प्रस्तुत रेखाचित्रको आधारमा कोभिड सुरक्षाका साधन र विद्यार्थी सङ्ख्यालाई तालिकामा कसरी देखाउने होला ?

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भ अध्ययन गर्नुहोस् । दिइएको रेखाचित्रमा X अक्षमा कोभिड सुरक्षाका साधन (मास्क, सेनिटाइजर, फेससिल्ड, पन्जा, साबुन, केही पनि प्रयोग नगर्ने र सबै प्रयोग गर्ने) राखिएका छन् । त्यसै गरी Y अक्षमा विद्यार्थीको सङ्ख्यालाई राखिएको छ । माथि दिइएको रेखाचित्र अध्ययनपश्चात् माथि नै सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- (क) सबैभन्दा कम कुन साधनको प्रयोग गरेका रहेछन् ?
 (ख) सबैभन्दा बढी कुन साधनको प्रयोग गरेका रहेछन् ?
 (ग) कुन कुन दुई साधन बराबर प्रयोग गरेका रहेछन् ?
 (घ) प्रस्तुत रेखाचित्रको आधारमा कोभिड सुरक्षाका साधन र विद्यार्थी सङ्ख्यालाई तालिकामा कसरी देखाउने होला ?

साधन	मास्क	सेनिटाइजर	फेससिल्ड	पन्जा	साबुन	केही पनि नगर्ने	सबै प्रयोग गर्ने
विद्यार्थी सङ्ख्या

दिइएका चर मूल्य र त्यसको बारम्बारतालाई ग्राफमा अङ्कित गरी क्रमशः सिधा रेखाले जोड्दा बन्ने चित्रलाई रेखाचित्र (Line Graph) भनिन्छ । रेखाचित्र बनाउँदा अपनाउनुपर्ने चरण

- (१) दिइएको तथ्याङ्कलाई तालिकामा राख्नुपर्छ ।
 (२) बारम्बारतालाई Y - अक्षमा र चर मूल्य (परिमाण) लाई X - अक्षमा राख्नुपर्छ ।
 (३) उपयुक्त स्केलको छनोट गर्नुपर्छ ।
 (४) बिन्दुहरूलाई ग्राफमा प्रस्तुत गरी प्रत्येक बिन्दुलाई रेखाखण्डले जोड्नुपर्छ ।

माथिको चित्रलाई रेखाचित्र भनिन्छ । साधारण स्तम्भ, बहुस्तम्भ चित्रबाट जस्तै रेखाचित्रबाट पनि छोटो समयमा धेरै जानकारी लिन सकिन्छ । एकै भलकमा प्रस्ट देख्न सकिन्छ ।



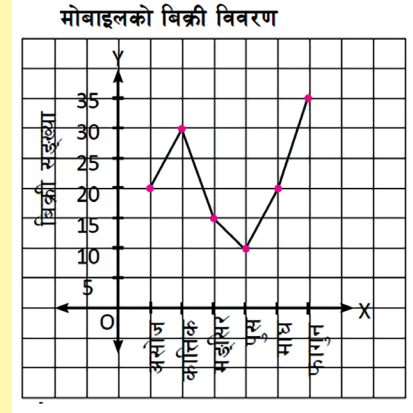
३. विषय क्षेत्र (Theme) : रेखाचित्र (Line Graph)

४. सिकाइ उपलब्धि : रेखाचित्र (line graph) बाट जानकारी लिन, दिन र तथ्याङ्कबाट निर्माण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. एउटा मोबाइल पसलमा ६ महिनामा बिक्री भएको मोबाइलको विवरण तलको रेखाचित्रमा देखाइएको छ । उक्त रेखाचित्रको अध्ययन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् ।

- (क) कुन महिनामा सबैभन्दा बढी मोबाइल बिक्री भएको रहेछ ?
- (ख) कुन महिनामा सबैभन्दा कम मोबाइल बिक्री भएको छ ?
- (ग) असोज महिनामा कतिओटा मोबाइल बिक्री भएको रहेछ ?
- (घ) प्रस्तुत रेखाचित्रका आधारमा बारम्बारता तालिका बनाउनुहोस् ।



२. तलका बारम्बारता तालिकालाई रेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् :

परिमाण (kg)	2	4	6	9	12
मूल्य (रु.)	500	1000	1500	2250	3000

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो यो कार्ड लिन सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस् । अगिल्लो पेजमा सोधिएका प्रश्नमा दिइएका उत्तर ठिक छन् वा छैनन् यकिन गर्नुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई सोध्नुहोस् । उनीहरू कसैलाई कुनै प्रश्नमा द्विविधा भए त्यसलाई प्रस्ट पारिदिनुहोस् । धारणा प्रस्ट बनाउन अरू केही फरक क्रियाकलाप भए फरक फरक समूहमा गराउनुहोस् । उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । तल दिइएको प्रश्न उनीहरू दिइ समाधान गर्न सहजीकरण गर्नुहोस् । जुन यसप्रकार छ :

वर्षायाममा कुनै ठाउँमा लगातार छ दिनसम्म परेको वर्षाको मापन यसप्रकार छ :

दिन	आइतबार	सोमबार	मङ्गलबार	बुधबार	बिहीबार	शुक्रबार
वर्षा	20 mm	15 mm	25 mm	10 mm	28 mm	30 mm

माथिको तथ्याङ्कलाई रेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

यहाँ समयलाई X - अक्षमा र वर्षालाई Y - अक्षमा राखी रेखाचित्र खिच्दा,

माथिको तथ्याङ्कबाट रेखाचित्र बनाउन समय दिनुहोस् र सहजीकरण गर्नुहोस् । उनीहरूले दिएका उत्तरमा केही थपघट गर्नुपर्ने भए सहभागीलाई पृष्ठपोषण प्रदान गर्नुहोस् । उनीहरूले कति ठिक गरेका छन् वा छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् ।

रेखाचित्रमा जानकारीहरूलाई X अक्ष र Y अक्षमा कसरी राखिएका छन्, कति प्रकारका सूचना देख्न सकिन्छ, रेखाचित्रलाई कसरी जोडिएको छ, स्केल कसरी राखिएका छन्, जस्ता प्रश्नमा छलफल गराउँदै रेखाचित्रको अवधारणा बताइदिनुहोस् । रेखाचित्र निर्माण गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराका बारेमा छलफल गराउनुहोस् । सिकाइ सामग्री तह ३ भाग एक पेज नं २४३ देखि २४७ सम्म दिइएका साधारण स्तम्भ चित्र सम्बन्धित क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



वृत्तचित्रबाट जानकारी लिने र दिने बारेमा

कार्ड नं. ९४
तह ३



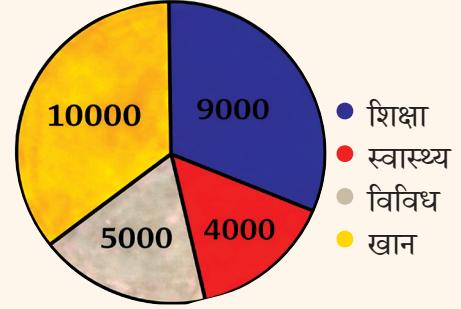
२
घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

एक सँगैको चित्रमा एउटा वृत्तलाई चार भागमा विभाजन गरिएको छ। सुनील एक सहकारीमा काम गर्छन्। उनलाई तपाईंले मासिक आम्दानीबाट कुन कुन शीर्षकमा खर्च गर्नुहुन्छ भनी सोधिएको प्रश्नमा प्राप्त उत्तरका आधारमा तयार गरिएको वृत्तचित्र दिइएको छ। जसमा मासिक खर्च हुने विवरणका विभिन्न शीर्षकलाई वृत्तको विभिन्न क्षेत्रक वा सेक्टर (Sector) मा देखाइएको छ। दिइएको वृत्त चित्रको अध्ययन गर्नुहोस् र तलका प्रश्नको उत्तर खोज्नुहोस् :

(क) सुनीलको वार्षिक रूपमा शिक्षामा कति रुपियाँ खर्च हुने रहेछ ? (ख) सबैभन्दा बढी र सबैभन्दा कम खर्च कुन कुन शीर्षकमा भएको रहेछ ? (ग) शीर्षकगत कति कति प्रतिशत खर्च भएको रहेछ ? (घ) वर्षभरि सबै महिनामा खानाका लागि बराबर खर्च हुने रहेछ भने एक वर्षमा खानाबापत कति रुपियाँ खर्च हुने रहेछ ? (ङ) सुनीलले माथि उल्लेख गरिएको खर्च कटाएर वार्षिक बैङ्कमा रु. ३,००,००० बचत गर्दा रहेछन् भने उनको वार्षिक आम्दानी कति रहेछ ?

सुनीलको मासिक खर्च



क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस्। चित्रमा सुनीलको मासिक खर्च कुन कुन शीर्षकमा कति छ भनी देखाइएको छ। विभिन्न शीर्षकमा फरक फरक रङ लगाई देखाइएको छ।

(क) सुनीलको वार्षिक रूपमा शिक्षामा कति रुपियाँ खर्च हुने रहेछ ?

⇒ शिक्षामा भएको खर्च ? ९,०००, लाई १२ ले गुणा गर्दा प्राप्त हुने रकम नै उसको शिक्षामा वार्षिक खर्च भन्ने बुझिन्छ। त्यसैले शिक्षामा हुने वार्षिक खर्च रकम = ९,००० × १२ = १,०८,०००

(ख) सबैभन्दा बढी र सबैभन्दा कम खर्च कुन कुन शीर्षकमा भएको रहेछ ?

⇒ सबैभन्दा बढी खर्च खानामा भएको देखिन्छ। जहाँ खानामा मासिक खर्च भएको रकम रु.१०,००० छ। अब खानामा वार्षिक खर्च कति हुन्छ ? गणना गरी हेर्नुहोस् :

खानामा वार्षिक खर्च × =

सबैभन्दा कम खर्च स्वास्थ्यमा भएको देखिन्छ। जहाँ स्वास्थ्यमा मासिक खर्च भएको रकम रु.४,००० छ। अब स्वास्थ्यमा वार्षिक खर्च कति हुन्छ ? गणना गरी हेर्नुहोस्।

स्वास्थ्यमा वार्षिक खर्च = × =

(ग) शीर्षकगत कति कति प्रतिशत खर्च भएको रहेछ ?

⇒ खानामा भएको खर्च प्रतिशत = $\frac{10,000}{28,000} \times 100\% = 35.71\%$ । यस आधारमा अरू शीर्षकगत भएको खर्च प्रतिशत कति कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस्।

शिक्षामा भएको खर्च प्रतिशत = $\frac{9,000}{28,000} \times 100\% = 32.14\%$ । स्वास्थ्यमा भएको खर्च प्रतिशत = $\frac{4,000}{28,000} \times 100\% = 14.29\%$ ।

(घ) वर्षभरि सबै महिनामा खानाका लागि बराबर खर्च हुने रहेछ भने एक वर्षमा खानाबापत कति रुपियाँ खर्च हुने रहेछ ?

⇒ एक वर्षमा खानाबापत खर्च हुने रकम × =

(ङ) सुनीलले माथि उल्लेख गरिएको खर्च कटाएर वार्षिक बैङ्कमा रु. ३,००,००० बचत गर्दा रहेछन् भने उनको वार्षिक आम्दानी कति रहेछ ?

⇒ उनको वार्षिक आम्दानी + × =

यसरी कुनै पनि तथ्याङ्कलाई एउटा वृत्तको क्षेत्रक वा सेक्टरमा प्रस्तुत गरिन्छ भने उक्त चित्रलाई वृत्तचित्र भनिन्छ। साथी र तपाईंले गरेको काममा फरक परेको छ वा छैन, एकआपसमा छलफल गर्नुहोस्। फरक परेको छ भने सहजकर्तालाई देखाउनुहोस्। कुन ठिक छ भनी थाहा पाउनुहोस् र सोहीअनुसार सुधार गर्नुहोस्। सुधार गरी लेखेको काम सकिएपछि यो कार्ड आआफ्नो फाइलमा राख्नुहोस्।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : वृत्तचित्र (Pie chart)

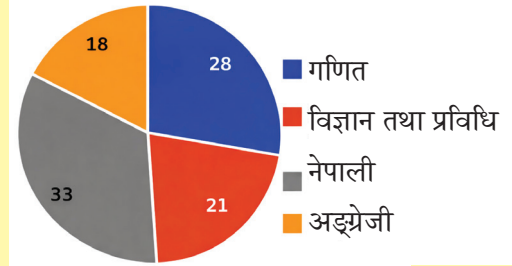
४. सिकाइ उपलब्धि : वृत्तचित्रबाट जानकारी लिन, दिन र तथ्याङ्कबाट वृत्तचित्र निर्माण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

दिइएको चित्रमा एउटा माध्यमिक विद्यालयका कक्षा ८ का ३०० विद्यार्थीको मन पर्ने विषयका आधारमा तयार गरिएको वृत्तचित्र दिइएको छ । उक्त वृत्तचित्र अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

- गणित विषय मन पर्ने विद्यार्थी सङ्ख्या कति होला ?
- अङ्ग्रेजी विषय मन पर्ने विद्यार्थी सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।
- गणित र विज्ञान तथा प्रविधि विषय मन पराउने जम्मा विद्यार्थी सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।
- गणित, विज्ञान तथा प्रविधि र नेपालीबाहेकका विषय मन पराउने विद्यार्थी सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।

विषय मनपर्ने विद्यार्थी विवरण



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस् । सोधिएका प्रश्नमा दिइएको उत्तर ठिक छ वा छैन, यकिन गर्नुहोस् । तपाईंको सहयोग आवश्यक भएमा तयार हुनुहोस् । फरक क्रियाकलाप फरक फरक समूहमा गराउनुहोस् । उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएर सुन्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार तपाईंको दैनिक वा मासिक खर्च हुने शीर्षक र रकम उल्लेख गरी प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । फरक फरक शीर्षकबाट बनाइएका पाइचार्ट दिनुहोस् । ती पाइचार्टमा सम्बन्धित भई प्रश्न सोधी सहभागीलाई उत्तर भन्न र लेख्न लगाउनुहोस् । तपाईंले खेल्दै सिकदै केन्द्रमा हुने मासिक खर्च विवरणबाट वृत्तचित्र बनाएर दिनुहोस् र सिकारुलाई सो वृत्तचित्रबाट जानकारी लिन र दिने प्रश्न सोधी उत्तर दिन लगाउनुहोस् । उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री तह ३ भाग दुई पेज नं २५१ देखि २५४ सम्म दिइएका क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



तथ्याङ्कबाट वृत्तचित्र निर्माण गरौं

कार्ड नं.

२५

तह ३



३

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

तल दिएको तालिकाले कुनै एउटा सिकाइ केन्द्रमा अध्ययनरत सिकारुलाई मन पर्ने फलफूल के के हुन् भनेर सोधिएको प्रश्नमा दिइएको सिकारुको सङ्ख्यालाई जनाउँछ । सो सङ्ख्यालाई प्रतिनिधित्व गर्न वृत्तचित्र खिच्न कसरी बनाउन सकिन्छ ?

फलफूल	स्याउ	सुन्तला	केरा	अनार
सिकारुको सङ्ख्या	40	50	60	30

क्रियाकलाप

सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भलाई अध्ययन गर्नुहोस् । दिइएको तालिकामा सिकारुले मन पराउने विभिन्न फलफूल र सिकारुको सङ्ख्या दिइएको छ । भिन्न शीर्षकमा फरक फरक रङ लगाई देखाइएको छ । कुनै पनि तथ्याङ्कलाई एउटा वृत्तको क्षेत्रफलसँग बराबर हुने गरी विभिन्न शीर्षकलाई क्षेत्रक (sector) मा प्रस्तुत गरिन्छ भने उक्त चित्रलाई वृत्तचित्र (Pie Chart) भनिन्छ । दिइएको तथ्याङ्कलाई वृत्तचित्रमा प्रस्तुत गर्दा निम्नलिखित चरण अपनाउनुपर्छ :

चरण 1. दिइएको तथ्याङ्कको जम्मा मान निकाल्ने

चरण 2. तथ्याङ्कको जम्मा मानलाई 360° सँग बराबर गरी प्रत्येक शीर्षकगत कोण निकाल्नुहोस् ।

$$\frac{360^\circ}{\text{तथ्याङ्कको जम्मा मान}} \times \text{शीर्षकगत मान}$$

चरण 3 : आफ्नो अनुकूल अर्धव्यास लिई वृत्तको रचना गरी एउटा अर्धव्यास खिच्नुहोस् ।

चरण 4 : उक्त अर्धव्यासलाई आधार रेखा मानी प्रोट्याक्टरले शीर्षकगत कोणहरू क्रमशः खिच्दै जानुहोस् ।

चरण 5 : फरक फरक क्षेत्रकलाई फरक फरक रङ लगाउने । रङअनुसारको खर्चलाई सङ्केतमा देखाउनुहोस् ।

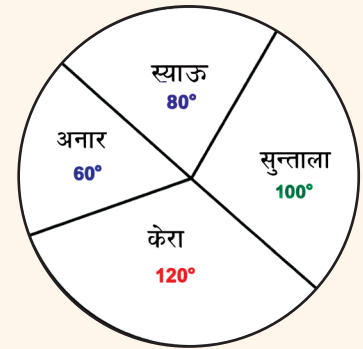
स्याउ मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या =।

$$\text{सुन्तला मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या} = \frac{50}{180} \times 360^\circ = \dots\dots\dots।$$

$$\text{केरा मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \times \dots\dots = \dots\dots$$

$$\text{अनार मन पराउने सिकारुको सङ्ख्या} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} \times \dots\dots = \dots\dots$$

चरण 6 : वृत्तचित्रको शीर्षक राख्ने, अब वृत्तचित्र तयार भयो ।





३. विषय क्षेत्र (Theme) : वृत्तचित्र (Pie chart)

४. सिकाइ उपलब्धि : वृत्तचित्रबाट जानकारी लिन, दिन र तथ्याङ्कबाट वृत्तचित्र निर्माण गर्न

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

१. दिइएको चित्रमा एउटा माध्यमिक विद्यालयका कक्षा ८ का ३०० विद्यार्थीको मन पर्ने विषयका आधारमा तयार गरिएको वृत्तचित्र दिइएको छ। उक्त वृत्तचित्र अवलोकन गरी निम्नलिखित प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

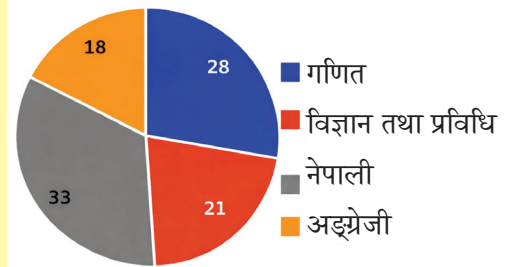
(क) गणित विषय मन पर्ने विद्यार्थी सङ्ख्या कति होला ?

(ख) अङ्ग्रेजी विषय मन पर्ने विद्यार्थी सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस्।

(ग) गणित र विज्ञान तथा प्रविधि विषय मन पराउने जम्मा विद्यार्थी सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस्।

(घ) गणित, विज्ञान तथा प्रविधि र नेपालीबाहेकका विषय मन पराउने विद्यार्थी सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस्।

विषय मनपर्ने विद्यार्थी विवरण



६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस्। सोधिएका प्रश्नमा दिइएको उत्तर ठिक छ वा छैन, यकिन गर्नुहोस्। तपाईंको सहयोग आवश्यक भएमा तयार हुनुहोस्। फरक क्रियाकलाप फरक फरक समूहमा गराउनुहोस्। उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस्। अन्य सिकारूलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएर सुन्न लगाउनुहोस्। आवश्यकताअनुसार तपाईंको दैनिक वा मासिक खर्च हुने शीर्षक र रकम उल्लेख गरी प्रश्न गर्न लगाउनुहोस्। फरक फरक शीर्षकबाट बनाइएका पाइचार्ट दिनुहोस्। ती पाइचार्टमा सम्बन्धित भई प्रश्न सोधी सहभागीलाई उत्तर भन्न र लेख्न लगाउनुहोस्। तपाईंले खेल्दै सिकदै केन्द्रमा हुने मासिक खर्च विवरणबाट वृत्तचित्र बनाएर दिनुहोस् र सिकारूलाई सो वृत्तचित्रबाट जानकारी लिने र दिने प्रश्न सोधी उत्तर दिन लगाउनुहोस्। उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस्। सिकाइ सामग्री तह ३ भाग दुई पेज नं २५१ देखि २५४ सम्म दिइएका क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।



M		वैयक्तिक श्रेणीबाट मध्यक	कार्ड नं.	९६		९ घण्टा
			तह ३			

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

तल सिकाइ केन्द्रको तह तीनमा अध्ययनरत 10 जना सिकारुको उमेर वर्षमा तल दिइएको छ ।

13, 13, 15, 15, 13, 16, 12, 14, 14, 15

सबैको उमेर जोडेर जम्मा विद्यार्थी सङ्ख्याले भाग गर्नुहोस् । प्राप्त नतिजालाई छलफल गर्नुहोस् ।

माथिको तथ्याङ्कका आधारमा सोधिएका प्रश्नको अध्ययन गर्नुहोस् र उत्तर खोज्नुहोस्:

- (क) सबैभन्दा कम उमेरको सिकारु कति उमेरको रहेछ ? (ख) सबैभन्दा बढी उमेरको सिकारु कति उमेरको रहेछ ?
 (ग) जम्मा कतिओटा उमेर समूहका सिकारु रहेछन् ? (घ) सबै सिकारुको उमेरको जम्मा योगफल कति रहेछ ?
 (ङ) सबैको उमेरको योगफललाई जम्मा सिकारु सङ्ख्याले भाग गर्दा प्राप्त सङ्ख्या कति छ ?
 (च) सो सङ्ख्याले के जनाउँछ ?

२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भलाई अध्ययन गर्नुहोस् । 10 जना सिकारुहरू फरक फरक उमेर समूहका छन् ।

तिनीहरूको उमेरको योगफल = $13 + 13 + 15 + 15 + 13 + 16 + 12 + 14 + 14 + 15 = 140$

जम्मा विद्यार्थी सङ्ख्या = 10

अब, $\frac{140}{10} = 14$

(क) सबैभन्दा कम उमेरको सिकारु कति उमेरको रहेछ ?

➤ सबैभन्दा कम उमेरको सिकारुको उमेर 12 छ ।

(ख) सबैभन्दा बढी उमेरको सिकारु कति उमेरको रहेछ, खाली ठाउँमा लेख्नुहोस् ।

➤

(ग) जम्मा कतिओटा उमेर समूहका सिकारु रहेछन् ?

➤ जस्तै एउटा उमेर समूह 12 हो । त्यसै गरी, अरू उमेर समूह

(घ) सबै सिकारुको उमेरको जम्मा योगफल कति रहेछ ?

➤

(ङ) सबैको उमेरको योगफललाई जम्मा सिकारु सङ्ख्याले भाग गर्दा प्राप्त सङ्ख्या कति छ ?

➤

(च) सो सङ्ख्याले के जनाउँछ ?

➤

अतः कुनै पनि तथ्याङ्कको योगफललाई त्यसको सङ्ख्याले भाग गर्दा आउने भागफललाई सो तथ्याङ्कको औसत (Mean) भनिन्छ । यसलाई अङ्क गणितीय मध्यक (Arithmetic Mean) वा मध्यक मात्र पनि भनिन्छ ।

यसलाई सङ्केतका रूपमा \bar{X} लेखिन्छ । यदि दिइएको तथ्याङ्कलाई X ले जनाउँदा तथ्याङ्कको योगफललाई

ΣX लेखिन्छ र N ओटा तथ्याङ्कहरू भए, मध्यक $(\bar{X}) = \frac{\Sigma X}{N}$ हुन्छ ।



३. विषय क्षेत्र (Theme) : वैयक्तिक श्रेणीको मध्यक (Mean of Individual Series)

४. सिकाइ उपलब्धि : वैयक्तिक श्रेणीको मध्यक पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- (क) सिकारुहरूलाई दिइएको तथ्याङ्क 84, 89, 85, 92, 90, 96, 87 बाट अङ्क गणितीय मध्यक (Arithmetic Mean) पत्ता लगाउनुहोस् र मिले नमिलेको परीक्षण गर्नुहोस् ।
- (ख) गणित विषयको पहिलो त्रैमासिक परीक्षामा विद्यार्थीले पाएको प्राप्ताङ्क दिइएको छ । उक्त तथ्याङ्कबाट विद्यार्थीको औसत प्राप्ताङ्क पत्ता लगाउनुहोस् : 4, 12, 13, 21, 12, 12, 10
- (ग) 45, 35, 37, 32, a, 38, 39, 36, 34 र 37 को मध्यक 38 छ भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस् । सोधिएका प्रश्नमा दिइएको उत्तर ठिक छ वा छैन, यकिन गर्नुहोस् । तपाईंको सहयोग आवश्यक भएमा तयार हुनुहोस् । फरक क्रियाकलाप फरक फरक समूहमा गराउनुहोस् । उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । अन्य सिकारुलाई साथीले भनेका कुरा ध्यान दिएर सुन्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार तल सोधिएको जस्तै प्रश्न दिई समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।

(क) एउटा सिकाइ केन्द्रमा अध्ययनरत 9 जना सिकारुको उचाइ निम्नानुसार टिपोट गरिएको छ भने औसत उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

100cm, 90cm, 85cm, 102cm, 95cm, 97cm, 94cm, 98cm, 89cm,

(ख) युवा क्लबले आयोजना गरेको वडास्तरीय भलिबल प्रतियोगितामा छ । सदनले प्राप्त गरेको स्कोर क्रमशः 12, 15, 18, a र 14 छ । यदि तिनीहरूको औसत स्कोर 15 भए a को मान कति होला ?

यस प्रश्नमा औसत दिइएको छ । यस आधारमा औसतको सूत्र प्रयोग गरी a को मान पत्ता लगाउनुहोस् । उनीहरूले पत्ता लगाएको a को मान ठिक छ वा छैन, अवलोकन गर्नुहोस् । आवश्यक भएमा यस्तै अरू प्रश्न पनि दिनुहोस् र समाधान गर्न लगाउनुहोस् । सिकाइ सामग्री तह ३ भाग दुई पेज नं २५६ देखि २५४ सम्म दिइएका क्रियाकलाप र गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



वैयक्तिक श्रेणीबाट मध्यिका

कार्ड नं.

९७

तह ३



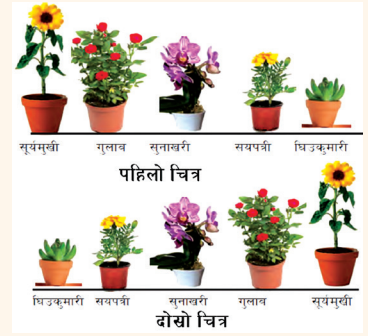
९

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

सँगैको पहिलो चित्रमा एउटा सिकाइ केन्द्रको बगैँचामा कुनै 5 ओटा गमलामा रोपिएका बिरुवालाई तिनीहरूको उचाइका आधारमा क्रमशः अग्लोबाट होचोको क्रममा राखिएको छ । फरि दोस्रो चित्रमा ती गमलाहरूलाई पुनः होचोबाट अग्लोको क्रममा राख्नुहोस् :

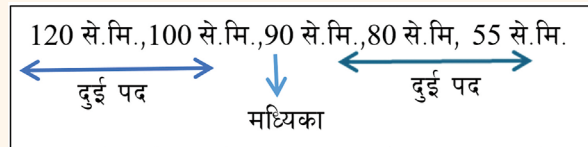
- (क) दुवै तरिकाबाट राख्दा बिचमा कुन बिरुवा परेको छ ?
- (ख) बिचमा परेको बिरुवाको अगाडि र पछाडि कति कतिओटा बिरुवा परेका छन् ?
- (ग) यस्तो बिचमा परेको मानलाई के भनिन्छ ?
- (घ) यदि ती बिरुवाहरूको उचाइ क्रमशः गमलासहित सूर्यमुखी फूल 120 से.मि., गुलाफ 100 से.मि., सुनाखरी 90 से.मि., सयपत्री फूल 80 से.मि. र घिउकुमारी 55 से.मि. भए कति उचाइले ती बिरुवाको उचाइलाई दुई बराबर भागमा विभाजन गर्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।



क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भलाई अध्ययन गर्नुहोस् । चित्रमा घिउकुमारी, सयपत्री, सुनाखरी, गुलाब र सूर्यमुखी गमलामा राखिएका छन् । तिनीहरूको उचाइ फरक फरक छन् । पहिलो चित्रमा ती फूल देब्रेतिरबाट अग्लोदेखि होचोतिर घट्दो क्रममा राखिएको छ । दोस्रो चित्रमा ती फूल देब्रेतिरबाट सानोदेखि ठुलोतिर बढ्दो क्रममा राखिएको छ ।

- (क) दुवै तरिकाबाट राख्दा बिचमा कुन बिरुवा परेको छ ? लेख्नुहोस् :
 - >
- (ख) बिचमा परेको बिरुवाको अगाडि र पछाडि कति कतिओटा बिरुवा परेका छन्, र ती बिरुवाहरूको नाम लेख्नुहोस् ।
 - >
- (ग) यस्तो बिचमा परेको मान (बिरुवा) लाई के भनिन्छ ?
 - > हो त्यस्तो बिचमा परेको मानलाई मध्यिका भनिन्छ । त्यसैले यहाँ बिचमा परेको बिरुवा मध्यिका बिरुवा हो । अतः कुनै पनि तथ्याङ्कलाई बराबर दुई भागमा विभाजन गर्ने मानलाई मध्यिका (Median) भनिन्छ । यसलाई सङ्केतका रूपमा Md लेखिन्छ ।
- (घ) यदि ती बिरुवाहरूको उचाइ क्रमशः गमलासहित सूर्यमुखी फूल 120 से.मि., गुलाफ 100 से.मि., सुनाखरी 90 से.मि., सयपत्री फूल 80 से.मि. र घिउकुमारी 55 से.मि. भए कति उचाइले ती बिरुवाको उचाइलाई दुई बराबर भागमा विभाजन गर्छ ? छलफल गर्नुहोस् ।
 - > बिरुवाको घट्दो क्रमको उचाइको आधारमा, 120 से.मि सबैभन्दा अग्लो फूल हो भने, 55 से.मि. सबैभन्दा होचो फूल हो । 90 से.मि., भन्दा देब्रेतिर दुईओटा अग्ला फूलहरू छन् भने दाहिनेतिर दुईओटा होचा फूल छन् । त्यसैले 90 से.मि. बिचमा पर्ने भएकाले यो मान नै मध्यिका हो ।



- दिइएको तथ्याङ्कमा n ओटा मानहरू भए,
- (क) यदि n बिजोर भए मध्यिका $(M_d) = \left(\frac{N+1}{2}\right)$ औँ पदको मान हुन्छ ।
- (ख) यदि n जोर भए मध्यिका $(M_d) = \left(\frac{N}{2} + 1\right)$ ओ पदको मान $+$ $\left(\frac{N}{2} + 1\right)$ ओ पदको मान हुन्छ



३. विषय क्षेत्र (Theme) : वैयक्तिक श्रेणीको मध्यिका (Median of Individual Series)

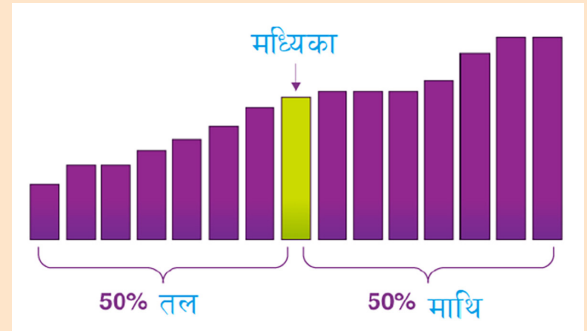
४. सिकाइ उपलब्धि : वैयक्तिक श्रेणीको मध्यिक पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

- तलका तथ्याङ्कहरूबाट मध्यिका पत्ता लगाउनुहोस् :
(क) 27, 29, 18, 25, 32, 21, 26 (ख) 250, 282, 211, 190, 235, 284, 237, 217, 245, 257, 281
(ग) 34, 46, 49, 38, 56, 86, 68, 35 (घ) 5.9ft, 5.2ft, 6.1ft, 7.2ft, 6.5ft, 5.4ft
(ङ) 112kg, 104kg, 108kg, 109kg, 111kg, 109kg, 114kg, 112kg, 110kg, 113kg
- तलका दिइएको अवस्थामा y र x को मान पत्ता लगाउनुहोस् :
(क) यदि $y, y + 2, y + 5, y + 7$ र $y + 8$ बढ्दो क्रममा छन् र सोको मध्यिका 15 छ ।
(ख) यदि 5, 17, $x + 5, x + 7, x + 12, 50$ र 58 बढ्दो क्रममा छन् र सोको मध्यिका 28 छ ।

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

यो कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस् । माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस् । अगिल्लो पेजमा सोधिएका प्रश्नमा दिइएको उत्तर ठिक छन् वा छैनन्, यकिन गर्नुहोस् । उनीहरू प्रत्येकलाई सोध्नुहोस् । उनीहरू कसैलाई कुनै प्रश्नमा द्विविधा भए त्यसलाई प्रस्ट पारिदिनुहोस् । धारणा प्रस्ट बनाउन अरू केही फरक क्रियाकलाप फरक फरक समूहमा गराउनुहोस् । उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस् । सँगै दिएको बार ग्राफ देखाएर मध्यिका सिकाउनुहोस् । जस्तै : यो बार ग्राफमा कतिओटा स्तम्भ छन् र तिनीहरूको बिचको स्तम्भ जसले जम्मा स्तम्भलाई दुई बराबर भागमा विभाजन गर्छ त्यही मध्यिका हुन्छ भनी धारणा विकास गराउनुहोस् । सिकारूले तपाईंले भनेका कुरा ध्यान दिएर सुनेका छन् वा छैनन् यकिन गर्नुहोस् । आवश्यकताअनुसार तल दिइएका जस्तै प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् ।



(क) तल दिइएको तथ्याङ्कबाट सिकारूलाई मध्यिका निकाल्न लगाउनुहोस् र मिले नमिलेको परीक्षण गर्नुहोस् ।
84, 89, 85, 92, 90, 96, 87

(ख) एउटा बाल क्लबमा जम्मा भएका १० जना बच्चाहरू 3 मा अध्ययन गर्दै गरेका सिकारूको उचाइ निम्नानुसार टिपोट गरिएको छ भने मध्यिका पत्ता लगाउनुहोस् ।

100 cm, 90 cm, 85 cm, 102 cm, 95 cm, 97 cm, 94 cm, 98 cm, 89 cm, 90 cm

(ग) यदि $x, x + 2, x + 3, x + 6$ र $x + 4$ बढ्दो क्रममा छन् र सोको मध्यिका 12 भए x को मान निकाल्नुहोस् ।

माथिका प्रश्न समाधान गर्न समय दिनुहोस् । उनीहरूले कति उत्तर निकाले सहभागीलाई उत्तर भन्न र लेख्न लगाउनुहोस् । उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस् । सिकाइ सामग्री तह ३ भाग दुई पेज नं २५६ देखि २६४ सम्म दिइएका मध्यिकासँग सम्बन्धित क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस् । उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस् । आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस् ।



M



वैयक्तिक श्रेणीको रित पता लगाऔं

कार्ड नं.

९८

तह ३



९

घण्टा

१. सिक्नुपर्ने विषयवस्तु

- सिकाइ केन्द्रमा उपस्थित भएका सिकारुलाई परिवारको सदस्य सङ्ख्या सोध्नुहोस् : जस्तै: 3, 4, 4, 5, 3, 4, 4, 5, 8, 10, 5, 5, 4, 3, 7, 7
माथिको तथ्याङ्कका आधारमा तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :
(क) कति सदस्यीय परिवार सबैभन्दा धेरै रहेछ ?
(ख) सबैभन्दा धेरै पटक दोहोरिएको मानलाई के भनिन्छ ?
- एउटा गाउँ सभामा उपस्थित भएका मानिसहरूले लगाएको जुताको नम्बर कति कति रहेछ भनी सोध्दा निम्नानुसारको तथ्याङ्क प्राप्त भयो :
38, 39, 39, 40, 38, 40, 39, 38, 40, 40, 40, 38, 40, 40, 38, 41, 42
माथिको तथ्याङ्कका आधारमा सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :
(क) सबैभन्दा धेरैले लगाउने कुन नम्बरको जुता रहेछ ?
(ख) सबैभन्दा धेरै पटक दोहोरिएको मानलाई के भनिन्छ ?



२. सिकाइ क्रियाकलाप

यो सिकाइ कार्ड लिएर साथी समूहमा बस्नुहोस् । दिइएको सन्दर्भलाई अध्ययन गर्नुहोस् । सिकाइ केन्द्रमा उपस्थित भएका सिकारुको परिवारको सदस्य सङ्ख्या दिइएको छ । जसमा सबैभन्दा थोरै परिवारको सदस्य सङ्ख्या ३ र सबैभन्दा धेरै परिवारको सदस्य सङ्ख्या १० छ । दिइएको परिवारको सदस्य सङ्ख्याको औसत कति हुन्छ होला ? ती परिवारको सदस्य सङ्ख्याबाट मध्यिका पत्ता लगायौं भने कति हुन्छ होला ? साथीहरू बिच छलफल गर्नुहोस् । सहजकर्ताको सहयोग लिनुहोस् ।

(क) कति सदस्यीय परिवार सबैभन्दा धेरै रहेछ ?

➤ दिइएको तथ्याङ्कलाई बढ्दो क्रममा (सानोबाट ठुलो) लेख्नुहोस् ।

3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 7, 7, 8, 10

अब भन्नुहोस् र लेख्नुहोस् । कति सदस्यीय परिवार सङ्ख्या धेरै पटक आएको देखिन्छ ?

.....

(ख) सबैभन्दा धेरै पटक दोहोरिएको मानलाई के भनिन्छ ?

➤ हो त्यही धेरै पटक दोहोरिएको मानलाई रित (mode) भनिन्छ ।

अतः कुनै पनि तथ्याङ्कमा सबैभन्दा बढी पटक दोहोरिएको मानलाई रित (Mode) भनिन्छ ।

अब यो क्रियाकलाप गर्नुहोस् ।

(ग) एउटा गाउँ सभामा उपस्थित भएका मानिसहरूले लगाएको जुताको नम्बर कति कति रहेछ भनी सोध्दा निम्नानुसारको तथ्याङ्क प्राप्त भयो :

38, 39, 39, 40, 38, 40, 39, 38, 40, 40, 40, 38, 40, 40, 38, 41, 42

माथिको तथ्याङ्कका आधारमा सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) सबैभन्दा धेरैले लगाउने कुन नम्बरको जुता रहेछ ?

➤

(ख) सबैभन्दा धेरै पटक दोहोरिएको मानलाई के भनिन्छ ?

➤



३. विषय क्षेत्र (Theme) : वैयक्तिक श्रेणीको रित (Mode of Individual Series)

४. सिकाइ उपलब्धि : वैयक्तिक श्रेणीको रित पत्ता लगाउन

५. सिकाइ मूल्याङ्कन

(१) समीरको विवाहमा जम्मा भएका आफन्तमध्ये 10 जनाको उचाइ 145 cm, 149cm, 140cm, 148cm, 142cm, 149cm, 142cm, 155cm, 150cm र 149 cm छ।

माथिको तथ्याङ्कका आधारमा तल सोधिएका प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् :

(क) कति आफन्तहरूको उचाई सबैभन्दा धेरै रहेछ ?

(ख) सबैभन्दा धेरै पटक दोहोरिएको मानलाई के भनिन्छ र सो मान कति छ, पत्ता लगाउनुहोस्।

2. दिइएको तथ्याङ्कबाट रित (mode) निकाल्नुहोस् :

(क) 2, 3, 3, 2, 4, 5, 6, 3, 3, 5, 5, 4, 3, 2

(ख) 3, 7, 9, 8, 8, 9, 8, 6, 5, 8

(ग) 29 cm, 34 cm, 29 cm, 26 cm, 55 cm, 34 cm, 35 cm, 40 cm, 34 cm, 56 cm

(घ) 120, 125, 130, 125, 120, 135, 120, 140

(ङ) 99 kg, 135 kg, 182 kg, 49 kg, 189 kg, 196 kg, 78 kg, 192 kg, 182 kg, 113 kg

६. सहजकर्ताका लागि मार्गदर्शन

कार्ड लिने सहभागीलाई खाली कागज लिन लगाउनुहोस्। माथि दिइएका सन्दर्भ सामग्री पढ्न लगाउनुहोस्। अगिल्लो पेजमा सोधिएका प्रश्नमा दिइएका उत्तर ठिक छन् वा छैनन्, यकिन गर्नुहोस्। उनीहरू प्रत्येकलाई सोध्नुहोस्। उनीहरू कसैलाई कुनै प्रश्नमा द्विविधा भए त्यसलाई प्रस्ट पारिदिनुहोस्। धारणा प्रस्ट बनाउन अरू केही फरक क्रियाकलाप फरक फरक समूहमा गराउनुहोस्। उनीहरूले गरेको क्रियाकलाप पालैपालो भन्न लगाउनुहोस्। यदि दुई पटक सबै भन्दा धेरै दोहोरिएको मान भएको तथ्याङ्क छ भने छ भने त्यस्तो अवस्थामा रित कसरी पत्ता लगाउने होला ? त्यसका लागि एउटा प्रश्न खोजेर सिकारुलाई दिनुहोस् र तल दिइएको सम्बन्धको प्रयोग गर्न लगाउनुहोस्। रित (mode) = $3 \times$ मध्यिका (median) - $2 \times$ मध्यक (mean)

आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।

तल दिइएका जस्तै प्रश्न समाधान गर्न लगाउनुहोस् :

(क) सिकारुलाई दिइएको तथ्याङ्कबाट रित निकाल्न लगाउनुहोस् र मिले नमिलेको परीक्षण गर्नुहोस्।

10, 11, 10, 12, 12, 11, 10, 13, 14, 12, 15, 12

(ख) स्वास्थ्य चौकीमा बिहान 10 बजेसम्म उपचार गर्न आएका बालबालिकाको तौल (Kg मा) दिइएको छ।

22, 20, 15, 21, 18, 19, 18

(अ) बालबालिकाहरूको औसत तौल कति रहेछ, पत्ता लगाउनुहोस्।

(आ) बालबालिकाहरूको मध्यिका तौल कति रहेछ, पत्ता लगाउनुहोस्।

(इ) रित पत्ता लगाउनुहोस्।

माथिका प्रश्न समाधान गर्न समय दिनुहोस्। उनीहरूले कति उत्तर निकाले सहभागीलाई उत्तर भन्न र लेख्न लगाउनुहोस्। उनीहरूले कति ठिक भने वा भनेका छैनन्, अवलोकन गर्नुहोस्। सिकाइ सामग्री तह ३ भाग दुई पेज नं २५६ देखि २६४ सम्म दिइएका रितसँग सम्बन्धित क्रियाकलाप गर्न लगाउनुहोस्। उनीहरूलाई विस्तृत जानकारीका लागि सिकाइ सामग्रीको अभ्यासमा भएका प्रश्न गर्न लगाउनुहोस्। आवश्यकताअनुसार सहजीकरण गर्नुहोस्।