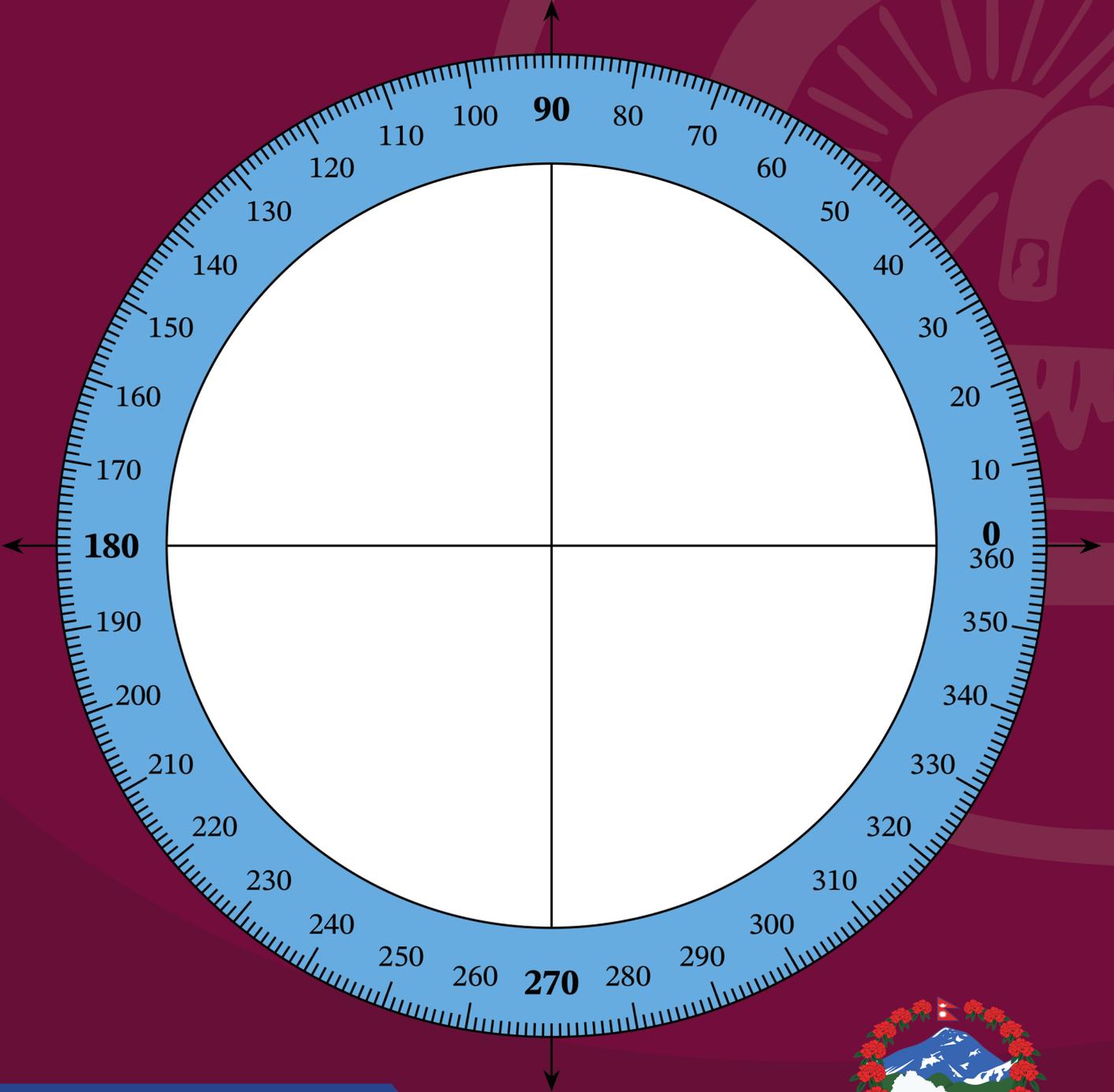




सिकाई क्षेत्र :
व्यावहारिक समस्या समाधान

कोणको परिचय



तह ३

नेपाल सरकार

शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय
शिक्षा तथा मानवश्रोत विकास केन्द्र

हाम्रो भनाइ

सिकाइ मानव जीवनको अभिन्न अङ्ग हो । औपचारिक शिक्षा प्रणालीको संरचनाभन्दा बाहिर रहेर पनि व्यक्तिले जीवनका लागि आवश्यक ज्ञान र सिप हासिल गरिरहेको हुन्छ । यसरी जीवनपर्यन्त चलिरहने सिकाइलाई अनौपचारिक शिक्षा भनिन्छ । जीवनपर्यन्त अर्थात् आजीवन सिकाइ तोकिएको निश्चित ढाँचा वा पद्धतिमा मात्र सीमित हुँदैन । मानव जीवनमा व्यक्तिले औपचारिक, अनौपचारिक तथा आफू संलग्न रहेको पेसा व्यवसाय वा कार्य अनुभवले विभिन्न किसिमका ज्ञान, सिप र क्षमता आर्जन गरिरहेको हुन्छ । अनौपचारिक माध्यमबाट सिकेका ज्ञान, सिप र क्षमतालाई उपयुक्त प्रणालीमार्फत व्यवस्थित गर्दै लैजानु जरुरी छ ।

विद्यालय शिक्षाको राष्ट्रिय पाठ्यक्रम प्रारूप, २०७६ ले गरेको व्यवस्थाबमोजिम अनौपचारिक रूपबाट शिक्षा हासिल गरेका तर प्रमाणीकरण हुन नसकेका वा विभिन्न पेसा व्यवसाय गर्दै स्वअध्ययनको माध्यमबाट सिकाइ प्रमाणीकरण गर्न तथा आफ्नो योग्यता बढाउन चाहने व्यक्तिको आवश्यकतालाई दृष्टिगत गर्दै यो सामग्री तयार गरिएको हो ।

यस सामग्रीले भाषा तथा सञ्चार, व्यवहारिक समस्या समाधान, सामाजिक व्यवहार र मूल्यमान्यता, जीवन जगत र प्रविधि तथा स्वास्थ्य जीवनशैली र सिर्जनशीलतागरी पाँचओटा विषयक्षेत्र समेटेको छ ।

यो सामग्री १५ वर्षमाथिका औपचारिक शिक्षा प्राप्त गर्न वा पूरा गर्न नसकेका अनुभवी सिकारुलाई दृष्टिगत गरी विकास गरिएको छ । यो सामग्री हाललाई परीक्षणका लागि तयार गरिएको हो । आगामी दिनमा सरोकारवालाबाट प्राप्त सल्लाहसुझाव समावेश गर्दै यसलाई अभि परिष्कृत एवम् अद्यावधिक गरिने छ ।

यो सामग्री तयार गर्ने क्रममा सहयोग पुऱ्याउने साभेदार संस्था युनिसफ तथा विश्व शिक्षा, सामग्री लेखन र भाषा सम्पादनमा सहयोग गर्नुहुने विज्ञहरू, चित्र तथा साजसज्जा कार्यमा संलग्न सबैप्रति यो केन्द्र हार्दिक धन्यवाद प्रकट गर्दछ ।

शिक्षा तथा मानव स्रोत विकास केन्द्र
सानोठिमी, भक्तपुर



परिचय

घर निर्माण गर्दा कुनै एउटा विन्दुबाट सिधा धागो तानेर सिकर्मीले गारो लाउँदै गरको पक्कै पनि हामी सबै ले देखिरहेको हुनुपर्दछ । त्यसैगरी गाडीहरू सिधा बाटो एवं वक्र बाटोमा गुडिरहेको देखिरहेकै हुन्छौं । त्यसै गरी क्रिकेट खेलाडीले फरक फरक कोण बनाई फालेको बललाई ब्याटस्म्यानले फरक कोणबाट बल हान्दा खेलमा चौका र छक्का भएको पनि पक्कै देखेका छौंहोला । त्यसैगरी, हामीले अन्नवाली लगाउने खेतबारी, खेल खेल्ने मैदान, गाईबस्तु चराउने चउर फरक फरक आकारमा भएको(त्रिभुजाकार, आयताकार, वर्गाकार, आदि) देखेकै छौं ।

हामीले यस मोडुलको अध्ययन गरिसकेपछि तपाईंलाई रेखाका प्रकार, चाँद र कम्पास को प्रयोग गरी विभिन्न कोणको रचना, त्रिभुज र बहुभुजका बारेमा विस्तृत जानकारी लिन मद्दत हुने छ । जसले हाम्रो दैनिक जीवनका विभिन्न कामहरू सहज तरीकाबाट गर्ने सिपको विकास गर्ने छ ।

सक्षमता

दैनिक जीवनका गणितीय समस्याको तर्कपूर्ण रूपमा समाधान

सिकाइ उपलब्धि

यो सिकाइ सामग्री अध्ययन गरिसकेपछि तपाईंले देहायका कार्यहरू गर्न सक्नुहुनेछ :

- » सरल रेखा, वक्र रेखा, लम्ब र समानान्तर रेखा र कोण (30° , 45° , 60° , 90°) कम्पास प्रयोग गरेर र सबै खाले 180° सम्मका कोणहरू चाँदको प्रयोग गरी खिच्न र बहुभुजको वर्गीकरण गर्न ।
- » टेसलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरणको परिचय दिन ।

पाठहरू

पाठ २ : कोणको रचना (Construction of angle)

पाठ ३ : त्रिभुज (Triangle)

पाठ ४ : चतुर्भुज (Quadrilateral)

पाठ ५ : टेसलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरण (Tessellation, Coordinates and Transformation)



पूर्व सिकाई परिक्षण

यस सामग्रीमा समावेश गरिएका पाठ तथा विषयवस्तुका सम्बन्धमा के के जानकारी छ हेरौं है, त्यसका लागि यहाँले निम्न प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोला ।

(१) तलका मध्ये कुन चिह्नलाई विन्दु भनिन्छ ?

(क) \cdot (ख) $+$

(ग) $-$ (घ) \times

(२) एउटा विन्दुबाट कतिओटा सिधा रेखा खिचन सकिन्छ ?

(क) ४ भन्दा धेरै (ख) ४

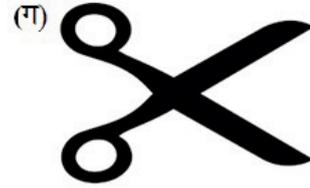
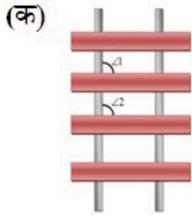
(ग) २ (घ) १

(३) दुइ विन्दुहरू जोड्ने रेखालाई के भनिन्छ ?

(क) वक्र रेखा (ख) सिधा रेखा

(ग) लम्ब रेखा (घ) समानान्तर रेखा

(४) तल दिइएका चित्रहरू मध्ये कुन चित्रले रेखाहरू काटिएका छन् भन्ने जनाउँछ ?



(५) तल दिइएका चित्रहरू मध्ये कुन चित्रले लम्ब रेखालाई जनाउँछ ?



(६) समानान्तर रेखाहरू अनन्तसम्म लम्बाउँदा पनि एक आपसमा भेट हुँदैनन् ।

(क) साँचो

(ख) असत्य

(७) समानान्तर रेखाहरू बिचको कोण कति डिग्री हुन्छ ?

(क) 360°

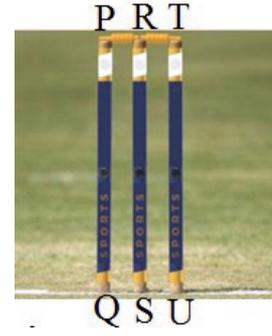
(ख) 270°

(ग) 90°

(घ) 0°

(७) दिइएको चित्रमा क्रिकेटको स्टम्पहरू देखाइएको छ । यदि PQ, RS / TU ले सिधा रेखा जनाउँछन् भने तिनीहरू एक आपसमा कस्ता रेखाहरू हुन् ?

- (क) काटिएका रेखाहरू (ख) सिधा रेखा मात्र
(ग) लम्ब रेखाहरू (घ) समानान्तर रेखाहरू



(८) लम्ब रेखाहरू बिचको कोण कति डिग्री हुन्छ ?

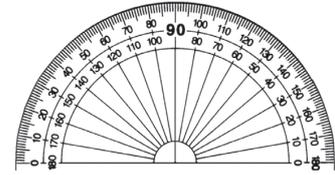
- (क) 45° (ख) 60°
(ग) 90° (घ) 180°

(९) सँगै देखाइएको चित्र केको हो ?

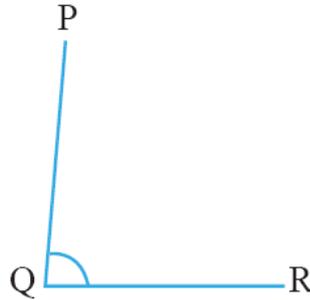
- (क) विन्दु (ख) सिधारेखा
(ग) रेखाखण्ड (घ) कोण

(१०) सँगै देखाइएको ज्यामितीय सामानको नाम के हो ?

- (क) रूलर (ख) कम्पास
(ग) सेटस्क्वायर (घ) चाँद (प्रोटेक्टर)



(११) दिइएको कोण $\angle PQR$ को अनुमानित नाप कति होला । चाँदको प्रयोग गरी नाप्दा यसको वास्तविक नाप डिग्रीमा कति हुन्छ ?



अनुमानित नाप:.....

वास्तविक नाप:.....

(१२) कोणहरूको रचना गर्न के के ज्यामितीय सामानहरूको आवश्यकता पर्दछ ?

(१३) विन्दु र रेखामा के फरक छ होला ?

(१४) लम्ब रेखाहरू र समानान्तर रेखाहरूमा हुने दुइओटा फरकहरू के के हुन सक्छन् ?

(१५) बाँयापट्टिको शब्दको अर्थ दाँया पट्टिको कुन चित्रसँग मिल्छ ?

क) विन्दु



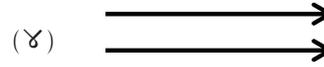
ख) सरल रेखा



ग) कोण



घ) त्रिभुज



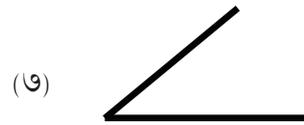
ङ) बहुभुज



च) वक्र रेखा



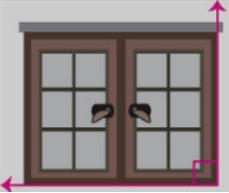
छ) समानान्तर रेखा



ज) लम्ब रेखा



(१८) तल दिइएका चित्रमा चिह्न लगाइएको कोणको नापको अनुमान गरी तालिकामा ठिक चिह्न (✓) लगाउनुहोस् । चाँद वा सेटस्क्वायरको प्रयोग गरी मिले नमिलेको परीक्षण गर्नहोस् ।

कोण	समकोण	90° भन्दा सानो कोण	90° भन्दा ठुलो कोण
			
			
			
			

माथि दिइएका सबै प्रश्नहरूको समाधान गरिसक्नुभयो त ? तपाईंको उत्तर कति मिल्यो ? समस्या समाधान गरिसकेपछि उत्तर रुजु गर्नहोला जसको उत्तर यस मोडुलको अन्त्यमा राखिएको छ ।

सबै उत्तर सही भएको भए धेरै राम्रो गर्नभयो, तपाईंलाई बधाई छ । यसबाट थाहा हुन्छ कि तपाईंलाई यस सिकाइ सामग्रीका सम्बन्धमा धेरै जानकारी छ तर पनि तपाईं आफूले थाहा पाइसकेको विषयवस्तु समीक्षा गर्न यो सामग्रीको अध्ययन गर्न सक्नुहुन्छ । यसो गर्दा तपाईंले थप केही नयाँ कुरा पनि सिक्न सक्नुहुन्छ ।

यदि तपाईंका उत्तर अधिकांश मिलेनन् भने पनि चिन्ता नगर्नुहोस् । वास्तवमा यो मोडुल तपाईंका लागि तयार पारिएको हो । यसको अध्ययनले तपाईंलाई दैनिक जीवनमा काम लाग्ने निश्चित खालका गणितीय समस्याहरूको समाधान गर्न सक्ने ज्ञान, सिप, अवधारणा आदिका बारेमा जानकारी हुने छ । यसको अध्ययनले तपाईंलाई माथिका सबै प्रश्नहरूको ठीकसँग उत्तर दिन र अन्य धेरै कुरा पनि जान्न बुझ्न मद्दत गर्ने नै छ । के तपाईं तयार हुनुहुन्छ ? अब हामी पाठ सुरु गरौं है त ।

पाठ १

रेखा (Line)

यदि तपाईंले कुनै ठाउँमा उभिएर गुगल म्यापमा तपाईंको साथी भएको ठाउँ वा अरू कुनै सरकारी अफिस वा रेष्टुरेन्टको खोजी गर्नभएको छ ? यसको अर्थ तपाईं एक विन्दुदेखि अर्को विन्दुमा पुग्न खोजिरहनुभएको छ । सँगै दिइएको गुगल म्यापमा तपाईं निलो विन्दुमा उभिनु भएको तपाईं हो भने तपाईंको साथी रातो विन्दुमा उभिएर तपाईंको प्रतीक्षा गरिरहनुभएको छ । तपाईं उभिएको निलो विन्दुले विद्यालय जनाउँछ भने रातो विन्दुले अस्पताल जनाउँछ ।



तपाईंले उक्त साथी उभिएको ठाउँमा जानका लागि छोटो छोटो सिधा रेखाहरूजोड्दै बनेको बाटो प्रयोग गर्नुहुन्छ ।



समग्रमा विद्यालयबाट अस्पताल पुग्नको लागि वक्र बाटोको प्रयोग गर्न पर्छ । यसरी दुई विन्दुहरू जोड्दा रेखा बन्दछ । त्यो रेखा सरल वा वक्र जुनसुकै पनि हुन सक्छ ।

तपाईंहरू मध्ये कासैले ज्ञण मिटरको दौड प्रतियोगितामा भाग लिनुभएको छ ? नेपालको तराई क्षेत्रमा हिंडर वा गाडीमा यात्रागर्न भएको छ ? त्यसैगरी, नेपालका पहाडी जिल्ला जस्तै काठमाडौंबाट पोखरा गाडीमा यात्रा गर्नभएको छ ?



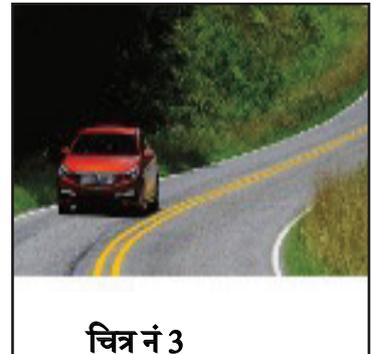
सिकाइ क्रियाकलाप



चित्र नं 1



चित्र नं 2



चित्र नं 3

माथि देखाइएका चित्रहरूलाई अध्ययन गर्नुहोस् र तल सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।

- क) चित्र नं १ मा मानिसहरू कस्तो रेखा हुँदै दौडिरहेका छन् ?
 ख) चित्र नं २ मा गुडिरहेको गाडी कस्ता दुई रेखाको बिचबाट कुदिरहेको छ ?
 ग) चित्र नं ३ गुडिरहेको गाडी कस्ता दुई रेखाको बिचबाट कुदिरहेको छ ?



अन्तरक्रियात्मक क्रियाकलाप

सबिना माथि सोधिएका प्रश्नहरूमा अलि स्पष्ट हुन सकिनन् । त्यसपछि उनले आफ्नो साथी नवीनलाई फोन गर्ने विचार गरिन् र फोन डायल गरिन् ।

- सबिना :** हेलो, नवीन, सुन न तिमिले पाठ १ रेखा पढ्यौ त ?
नवीन : हेलो सबिना, हो त मैले त पढिसकेँ । के छ र त्यस्तो गाढो नबुझिने ?
सबिना : म त सुरुमा चित्र देखाएर सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तरमा प्रस्ट हुन नै सकिन, Please मलाइ मद्दत गर न ।
नवीन : ल सुन नबिना, चित्र नं १ मा धावकहरू सिधारेखामा दौडिरहेका छन् हैन त ? पक्कै पनि तिमिले यही नै देखिरहेको हुनुपर्दछ । त्यसैले उनीहरू दौडिरहेको रेखाले सिधा रेखा जनाउँछ ।
सबिना : ए त्यसो पो रहेछ ! सिधा रेखाका बारेमा मैले त केही पनि अनुमान लगाउन नै सकेकी थिइनँ । धत् ! म पनि कस्ती । अनि नवीन दोस्रो र तेस्रो चित्रमा पनि त्यही नै कुरा हो त ?
नवीन : अँ चित्र नं २ मा पनि एउटा गाडी दुई सिधा रेखाहरूको बिचमा दौडिएको छ । तर चित्र नं ३ मा भने गाडी वक्र रेखाहरूको बिच भागबाट कुदेको छ । त्यसैले, सो चित्रबाट वक्र रेखा कस्तो हुन्छ भनी बुझाउन खोजिएको छ ।
सबिना : ओ ! त्यसो पो हो । ल अब त मैले पनि बुझें, धेरै धेरै धन्यवाद नवीन । अहिलेलाई बाई बाई ।
नवीन : हस् ल बाई बाई ।
 यसरी, कुनै एउटा विन्दुबाट बाङ्गो नहुने गरी दुबैतर्फ अनन्त सम्म बढाउँदा बन्ने रेखालाई नै सरल रेखा भनिन्छ । बाङ्गो रेखा जुन सिधा छैन त्यसलाई नै वक्र रेखा भनिन्छ ।

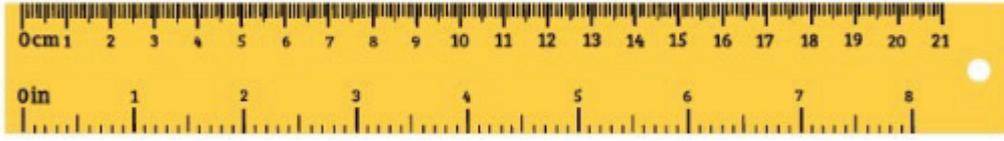


खोज क्रियाकलाप

हामीले सिधा रेखालाई कापीमा बनाउँदा कस्तो हुन्छ ? रेखा सिधा कसरी बनाउने होला ?

A ————— B
 C ————— D

माथि AB र CD दुईओटा सिधा रेखाहरू छन् । रूलरको प्रयोग गरी सिधा रेखा बनाउन सकिन्छ । रूलरको प्रयोग गरी फरक फरक लम्बाइका सिधा रेखाहरू बनाउन सकिन्छ ।



अभ्यास क्रियाकलाप

खोज तथा एक अर्कासँगको छलफलका लागि केही प्रश्नहरू

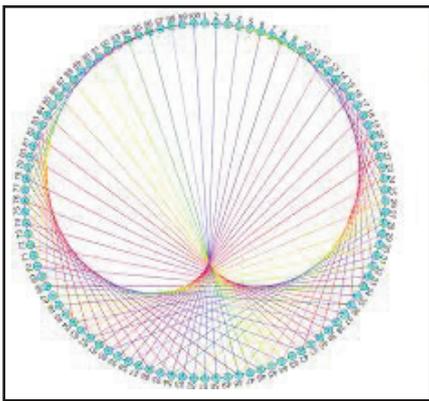
- क) सिधा रेखा भन्नाले के बुझिन्छ ?
- ख) वक्र रेखा भन्नाले के बुझिन्छ ?
- ग) तपाईंको आफ्नो दैनिक जीवनमा सिधा रेखा र वक्र रेखा कहाँ कहाँ प्रयोग हुन्छ ? सोचविचार वा परिवारका सदस्यहरूसँग छलफल वा इन्टरनेटमा खोजी गरी लेख्नुहोस् ।



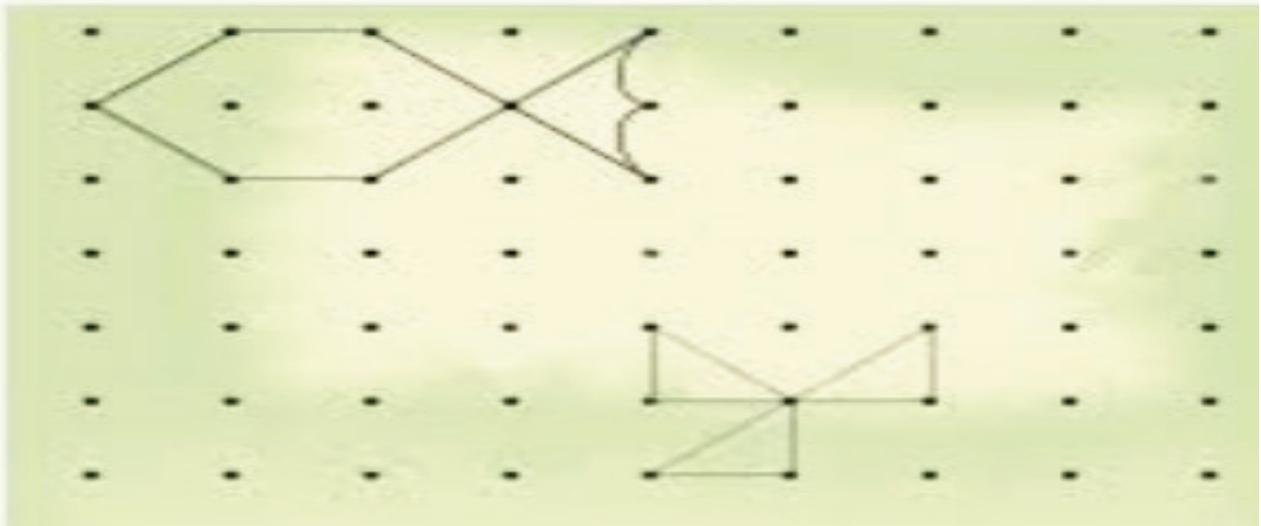
खोज क्रियाकलाप

माथि दिइएको वार्तालाप र तथ्यहरू अध्ययन गरिसकेपछि तलका प्रश्नहरूको उत्तर लेख्न कोसिस गरौं, है त ।

१. तल दिइएका चित्रहरूबाट सिधा रेखा र वक्र रेखाहरू छुट्टाउनुहोस् ।

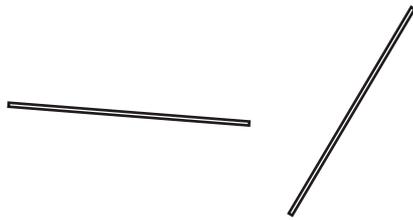


२. तल दिइएको चित्रमा विन्दुहरू देखाइएको छ । उक्त विन्दुहरू मध्ये केही विन्दुहरू जोडी चित्र बनाइएको छ । तससैगरी अरू विन्दुहरू जोडी सिधारेखा र वक्र रेखाको सहायताबाट के के आकृतिहरू बनाउन सक्नुहुन्छ एकछिन् प्रयास गर्नहोस् है त ।

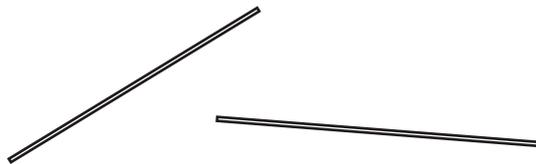


३. तल दिइएका रेखाहरू कस्ता हुन् ? तिनीहरूको लम्बाइ नापी कुन रेखा कतिले धेरै वा थोरै छ पत्ता लगाई लेख्नुहोस्

(क)



(ख)



४. सँगै एउटा गाउँघरमा पाइने घरको चित्र दिइएको छ । उक्त घरको छानाको एउटा भागमा सिधा रेखा AB खिचेर देखाइएको छ ।

(क) के A र B लाई विन्दु भन्न सकिन्छ ?

(ख) त्यसैगरी कुन कुन भागमा सिधा रेखा खिच्न सकिन्छहोला ? सिधा रेखा खिचेर नामकरण पनि गर्नहोस् ।

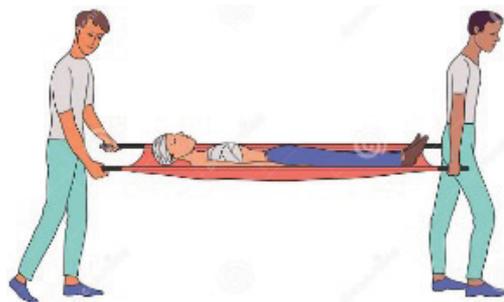
(ग) त्यसरी नै कुन कुन भागमा वक्ररेखा खिच्न सकिन्छ होला ? आवश्यक भएमा आफ्ना सहपाठी साथीहरूसँग अन्तर्क्रिया गर्नहोस् । आफ्नो समाज वरपरका अग्रजहरूसँग सोधपुछ गर्नहोस् एवम् स्थानीय विद्यालयमा पढाउने शिक्षक शिक्षिकासँग सोधपुछ एवं अन्तर्क्रिया गर्नहोस् ।



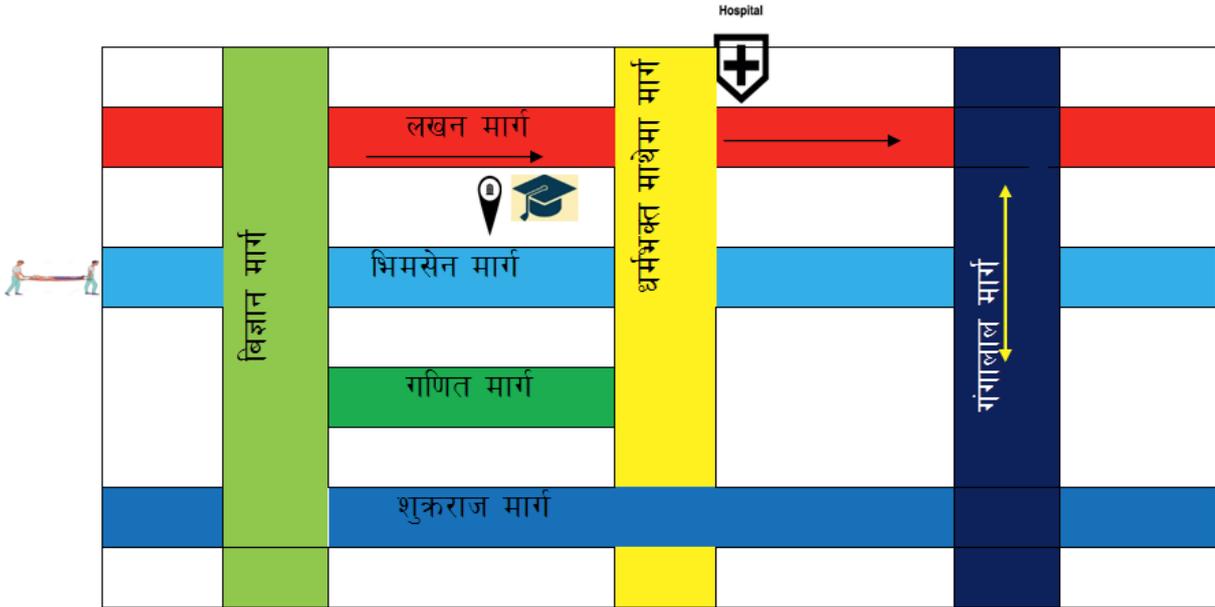
अन्तरक्रियात्मक क्रियाकलाप

श्यामसिंहले देखेका लम्ब र समानान्तर रेखाहरू

चित्रमा श्यामसिंह र कविरले बिरामी लिएर अस्पताल गइरहेको देखिन्छ । बिरामीलाई कुन अस्पताल लैजाने ? कुन अस्पताल नजिक छ ? कहाँ राम्रो उपचार हुन्छ, आदि कुराले उनीहरू निकै तनावमा छन् । सोही बेलामा एकजना मानिसलाई भेट्छन् र सोध्छन् ।



- श्यामसिंह** : सुन्नुहोस् त । यहाँ सबैभन्दा नजिक अस्पताल कहाँ छ र कुन बाटोबाट जान सकिन्छहोला ?
- स्थानीय मानिस** : पक्कै पनि । यहाँबाट अलि अगाडि जानुहोस्, भेटाइहाल्नुहुन्छ नि ।
- श्यामसिंह** : म यो ठाउँमा नयाँ छु । के मलाई यसपछि के आउँछ, त्यहाँबाट दाँया, बाँया, तल माथि कता जाने सबै भनिदिन सक्नुहुन्छ ?
- स्थानीय मानिस** : ए ए हस् । ल सुन्नुहोस् है त । यहाँबाट सिधै जानुहोस् र पहिलो आउने चोकबाट विज्ञान मार्गसँग लम्ब हुने गरी बायाँ मोडिनुहोस् ।
- श्यामसिंह** : अनि आइहाल्यो त ?
- स्थानीय मानिस** : हैन हैन । त्यसपछि त्यहाँबाट सरासर गएपछि फेरि अर्को चोक आउँछ, सो चोकबाट लम्ब हुनेगरी दाहिनेतिर लखनमार्ग हुँदै अगाडि जानुहोस् । सो लखनमार्ग भिमसेन मार्गसँग समानान्तर हुन्छ । सोही मार्गमा दाहिनेपट्टी बैङ्क र विद्यालय छन् ।
- श्यामसिंह** : बैङ्क र विद्यालय भेटिएपछि अस्पताल पुगिन्छ त ?
- स्थानीय मानिस** : नाइ नाइ फेरि आउने चोकबाट धर्मभक्त मार्गसँग लम्ब हुने गरी बायाँ मोडिने जुन मार्ग विज्ञान मार्ग एवं गङ्गालाल मार्गसँग समानान्तर छ । अनि तपाइँहरू अस्पताल पुगनुहुन्छ ।
- श्यामसिंह** : हस् ! धेरै धेरै धन्यवाद हजुर ।



खोज क्रियाकलाप

श्यामसिंह र स्थानीय मानिसको बिचमा भएको वार्तालाप पढिसकेपछि र बाटोको नक्सा हेरिसकेपछि तल सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर लेखौं है त ।

१. गणित मार्गसँग समानान्तर हुने मार्ग कुन कुन छन् ?

२. विज्ञान मार्गसँग समानान्तर हुने मार्ग कुन कुन हुन् ?

३. विज्ञान मार्ग कुन कुन मार्गसँग लम्ब हुन्छ ?



सिकाइ क्रियाकलाप

दैनिक जीवनमा समानान्तर रेखा र लम्ब रेखाको प्रयोग

१. हामी भुइँतलाबाट माथिल्लो तलामा जान, घरमा कमरेरो छेपका लागि, बिजुलीको पोलमा चढेर बत्ती मिलाउन, दूरसञ्चार सेवा प्रदायक कम्पनीहरूले तारहरूको व्यवस्थापन गर्न आदि कामका लागि भ्याडको प्रयोग गर्छौं। यसमा प्रयोग गर्ने सबै खुट्टिकलाहरू एक आपसमा समानान्तर हुन्छन्। सबैभन्दा तल्लो खुट्टिकलो, पनि सबैभन्दा माथिल्लो खुट्टिकलोसँग किन समानान्तर बनाइएको हुन्छ? त्यसैगरी सबै समानान्तर खुट्टिकलाहरू दुबै छेउका डन्डीहरूसँग लम्ब हुन्छन्। समानान्तर डन्डीहरू बिचको दुरी सधैं बराबर हुन्छ।



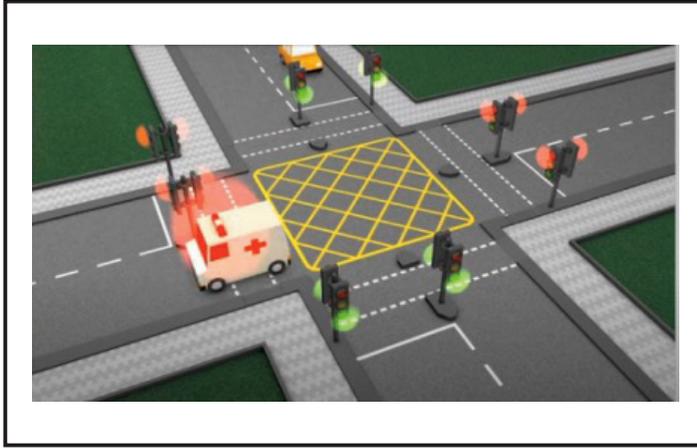
२. हामीले अग्ला अग्ला भवनहरू देखेका छौं। जसमा प्रयोग भएका पिलरहरू जमीनसँग लम्ब हुन्छन्। जसले गर्दा ब्यालेन्स हुन गई भवनहरू ढल्दैनन्। भवनमा प्रयोग भएका भ्याल ढोकाहरू एवं प्रत्येक तलाहरू एक आपसमा समानान्तर हुन्छन् है न त ?



३. बाटोहरू, रेलका लिगाहरू, धेरैजसो पुलहरू पनि समानान्तर नै हुन्छन् । किन होला ?



४. सहज तरिकाबाट यातायातहरू सञ्चालन गर्न बाटोहरू लम्ब अकारमा बनाइएका हुन्छन् ।



५. यदि समानान्तर रेखाहरू हुने थिएनन् भने के हुन्थ्यो होला ? बनेका बाटोहरू लामो समयसम्म टिकाउ हुने थिएनन् । गाडीहरू ठोक्किएर दुर्घटना हुन्थ्यो । पुलहरूमा ब्यालेन्स नभएर छिटो भत्कने आदि हुन्थ्यो ।



अभ्यास क्रियाकलाप

अब खाली ठाउँ भरौं है त :

- (क) दुई ओटा समानान्तर रेखाबिचको दुरी सधैं हुन्छ । (बराबर, धेरै)
- (ख) दुई ओटा समानान्तर रेखालाई दुवैतिर बढाउँदा पनि एकआपसमा हुँदैनन् । (सँगै, भेट)
- (ग) आपसमा समकोण भई प्रतिच्छेदन भएका रेखालाई भनिन्छ । (समानान्तर , लम्ब)
- (घ) एकआपसमा लम्ब भई प्रतिच्छेदन भएका रेखाको प्रतिच्छेदित भएका ठाउँमा बनेका कोणको नाप डिग्री हुन्छ । (90° , 180°)



स्वपेरित क्रियाकलाप

समानान्तर रेखा र काटिएका रेखाहरूका बारेमा थप अध्ययन गर्नका लागि तल दिइएको क्युआरकोडलाई स्क्यान गर्नुहोस् ।



सारांश

- » ज्यामितिमा विन्दु भनेको एउटा स्थान हो । जसको लम्बाइ, चौडाइ, उचाइ केही पनि हुँदैन ।
- » यदि दुई वा दुईभन्दा बढी सिधा रेखाहरूलाई अनन्तसम्म लम्ब्याउँदा पनि प्रतिच्छेदन हुँदैनन् भने त्यस्ता रेखाहरूलाई समानान्तर रेखाहरू भनिन्छ ।
- » दुई ओटा समानान्तर रेखाबिचको दूरी सधैं बराबर हुन्छ ।
- » यदि दुई ओटा रेखाहरूबिचमा ढण्य कोण बन्ने गरी प्रतिच्छेदन भएका छन् भने त्यस्ता रेखाहरूलाई लम्ब रेखा भनिन्छ ।
- » दुई रेखाहरूको एउटा साभ्ना विन्दु भएमा तिनीहरूलाई प्रतिच्छेदित रेखाहरू भनिन्छ ।
- » एकआपसमा लम्ब भई प्रतिच्छेदन भएका रेखाको प्रतिच्छेदित भएका ठाउँमा बनेका कोणको नाप 90° हुन्छ ।



खोज क्रियाकलाप

आफ्नो गाउँ, टोल समाजमा विभिन्न खेल प्रतियोगिताका रूपमा वा आफ्नो दैनिक व्यायामका लागि पनि मानिसहरू विभिन्न खेलहरू खेल्ने गर्दछन् । खेलअनुसार नियमहरू पनि फरक फरक हुन्छन् । खेल मैदानमा पोल गाड्ने, रेखाहरू बनाउने, नेट राख्ने आदि कामहरू गरिन्छ । त्यसरी बनाउने रेखाहरू बक्र वा सिधा कस्ता हुन्छन् ? के त्यहाँ समानान्तर रेखाहरू बनेका हुन्छन् त ? अनि लम्ब रेखाहरू नि । काटिएका रेखाहरू हुन्छन् त ? तपाईंले अरू कुन कुन क्षेत्रमा कहाँ कहाँ विभिन्न रेखाहरूको प्रयोग हुन्छ ? विस्तृत अध्ययन गरी एउटा प्रतिवेदन तयार पार्नुहोस् ।

छक्कबहादुर घर्ती घरको आर्थिक अवस्था कमजोर भएकोले विद्यालय गई पढेनन् । घरमै सिकी सामान्य लेखपढ गर्न मात्र जानेका थिए । उनी खेलकुद भनेपछि निकै मन पराउँथे । गाउँमा युवा क्लबले विभिन्न कामहरू गरिरहेको थियो । घरमा बाबा आमासँग कुरा गरेर गाँउको युवा क्लबमा केही जिम्मेवारी लिएर काम गर्न थाले । त्यहाँ धेरै कुराहरू सिक्ने मौका पनि पाए । उनी क्लबले आयोजना गर्ने धेरै



जसो खेलकुदमा भाग लिने गर्थे । विशेष गरी ठेलो फाल्ने, भाला फाल्ने, लडजम्प, भलिबल बास्केटबल आदिमा भाग लिइरहन्थे तर कहिल्यै पढ्न पाउन सकेका थिएनन् । अनि उनलाई धेरै कुराले दिक्क लागेर आउँथ्यो । एक दिन उनका मामाले फोन गर्नुभयो र अनौपचारिक शिक्षा पढ्न जान भन्नुभयो । उनी वडा कार्यालय गएर कहिलेबाट पढाइ हुने र कहाँ हुने सबै कुरा बुझे । आफूले निःशुल्क पढ्न पाउने थाहा पाएपछि कक्षा सुरु गर्ने निधो गरे । उनले उक्त कक्षाबाट कोणहरू जस्तै: 0° देखि 90° सम्मको न्यूनकोण र 90° देखि 180° सम्मको अधिककोण सम्म चाँदको प्रयोग गरी नाप्न र रचना गर्न जाने । त्यति मात्र कहाँ हो र कम्पासको प्रयोगबाट 30° , 45° , 60° र 90° का कोणहरूको रचना गर्न पनि मिहिनेत गरेर सिक्सकेका छन् । उनले यसको प्रयोग जीवनलाई सफल तुल्याउन कहाँ गरिन्छ भन्ने कुरा थाहा पाए । उनले विभिन्न कोणहरू जस्तै: 30° , 45° , 60° , 70° देखि 180° सम्मका कोणहरूको अनुमान पनि गर्न सक्ने भए ।

अध्ययन गर्ने सिलसिलामा यसको उपयोग दैनिक जीवनमा कहाँ हुन्छ भनी आफूभन्दा पहिलेका साथीहरूलाई सोधे र थाहा पाए । खुसी हुँदै आफ्नो खेल जीवनमा प्रयोग गर्ने वाचा गरे । उनले यसबारेमा अझै इन्टरनेटमा खोजे । ठेलो फाल्दा, भाला फाल्दा 45° डिग्रीमा फाल्यो भने धेरै दुरी मापन गर्न सकिन्छ भन्ने थाहा पाए । त्यसैगरी, लडजम्पमा लगभग 25° डिग्रीमा उफ्रियो भने धेरै दूरी पार गर्न सकिन्छ । यदि बास्केटबल खेल्दा 25° देखि 55° को कोणमा बल फाल्यो भने धेरैजसो बल रिडमा छिर्ने गर्छ । अब उनले आवश्यक कोणको अनुमान गरेर ठेलो फाल्ने, भाला फाल्ने, बास्केटबल आदि खेलहरूको दैनिक अभ्यास गर्न थाले ।

जिल्लामा राष्ट्रपति रनिङशिल्ड प्रतियोगिताको आयोजना हुने भयो । उनले पनि विभिन्न खेलमा भाग लिए । भाग लिएका सबै खेलमा जिल्लामा प्रथम भए । यसले उनलाई गुमेको आत्मविश्वास प्राप्त भयो । जिल्लामा खेल सकिएको दुई महिनामा नै राष्ट्रिय खेलकुद परिषद्ले राष्ट्रव्यापी खेलकुद प्रतियोगिता आयोजना गरेको थियो । उक्त प्रतियोगितामा उनले भाला फाल्ने र बास्केटबलमा सहभागिता जनाएका थिए । भाला फाल्नेमा प्रथम पुरस्कार र साथै बास्केटबलमा उनको टिम नै राष्ट्रिय च्याम्पियन भयो ।

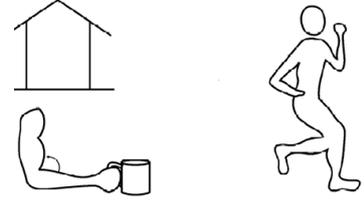
त्यसलगत्तै राष्ट्रिय खेलकुद परिषद्ले जिल्लामा खेलकुदको विकासका लागि उनलाई अध्यक्षको जिम्मेवारी दिइयो । उनले त्यसपछिका दिनमा आफ्नो सम्पूर्ण जीवन खेलमा समर्पित गरे । जसबाट उनले जीवनमा कहिल्यै नसोचेको प्रगति गरे । उनको नाम जिल्लाभर प्रसिद्ध भयो । यसपछि उनले आफ्नो विगतलाई सम्झेर अनौपचारिक शिक्षा पढ्न पाएकामा निकै गर्वको अनुभूति भयो ।



खोज क्रियाकलाप

खोज तथा साथीसँगको छलफलका लागि केही प्रश्नहरू :

१. कोण भन्नाले के बुझिन्छ ?
२. न्यूनकोण कतिदेखि कतिसम्मको कोणलाई भनिन्छ ?
३. अधिककोण कतिदेखि कतिसम्मको कोणलाई भनिन्छ ?
४. सँगै दिइएका चित्रमा कहाँ कहाँ सिधा रेखाखण्ड एउटै विन्दुमा मिलेर कुना बनेका छन् ?
५. के चित्रमा देखाइएका सबै कुना (कोण) हरूको आकार बराबर छन् ?
६. के सबै कोणहरू बनाउँदा भुजाहरू बराबर फट्याइएका छन् ?
७. दुई ओटा सिधा रेखाखण्डहरू एउटै विन्दुमा भेटिएपछि सधैं कोण बन्छ ?



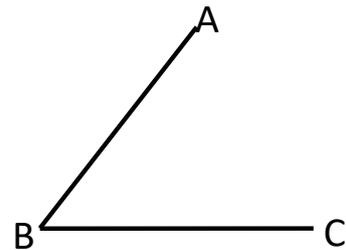
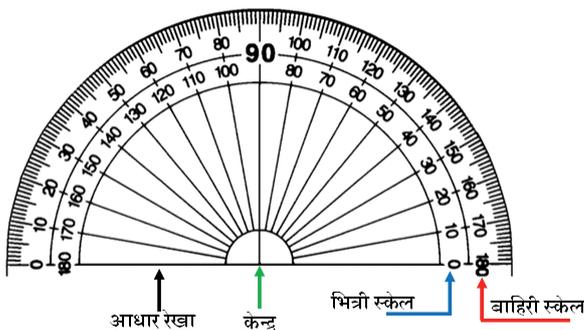
दुई ओटा रेखाखण्डहरू मिलेर बनेको कुनालाई कोण भनिन्छ ? हो, दुई ओटा सिधा रेखाखण्डहरू एउटै विन्दुमा भेटिएपछि कोण बन्छ । न्यूनकोण भन्नाले 0° देखि 90° सम्मको कोण भन्ने बुझिन्छ । त्यसैगरी 90° देखि 180° सम्मको कोणलाई अधिककोण भनिन्छ । पक्कै पनि दुई सिधा रेखाखण्डहरू एउटै विन्दुमा काटिएका छन् भने सधैं नै कोण बन्दछ ।

छक्कबहादुर घर्तीले दायँ दिइएको चित्रबाट कोण ABC को नाप कसरी पत्ता लगाउन सके होलान् ? उनले यसलाई कुन सामग्रीको प्रयोग गरी नापे होलान् ? कोणहरू नाप्न प्रोट्याक्टर (चाँद) को प्रयोग गरिन्छ ।

महत्वपूर्ण शब्दावली :

कोण, चाँद, न्यूनकोण, अधिककोण, रेखाखण्ड, विन्दु

अब तपाइँहरू पनि प्रोट्याक्टरको प्रयोग गरेर कोण नाप्ने तरिका सिक्नुहोस् है त ।



यो चित्र प्रोट्याक्टरको हो । यसमा भित्री र बाहिरी दुई ओटा स्केल हुन्छन् । भित्री स्केल दायाँतिर 0° बाट सुरु भई क्रमशः बढ्दै बायाँतिर 180° सम्म हुन्छ । बाहिरी स्केल बायाँतिर 0° बाट सुरु भई क्रमशः बढ्दै दायाँतिर 180° सम्म हुन्छ । कोण नाप्दा चाँदको केन्द्रविन्दु कोणको शीर्षविन्दुमा र चाँदको आधार रेखा कोणको एउटा बाहुमा मिलाउनुपर्छ । अनि कोण जताबाट बनेको छ, त्यसैअनुसार भित्री वा बाहिरी स्केलमा हेर्नुपर्छ ।



सिकाइ क्रियाकलाप

प्रोट्याक्टरका बारेमा जानकारी लिइसकेपछि तलका केही प्रश्नहरूको उत्तर लेखौं है त ।

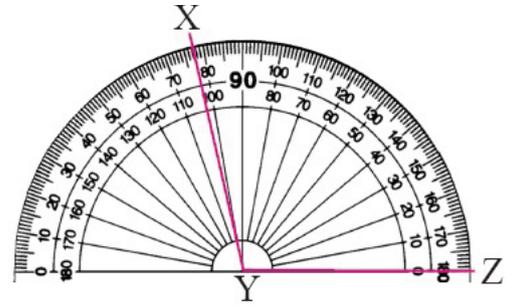
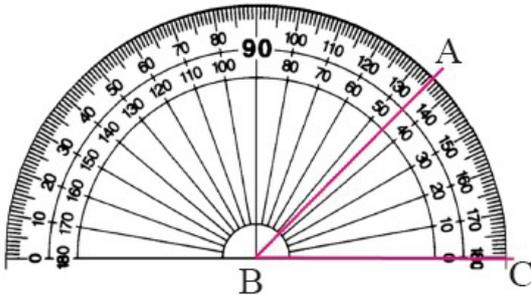
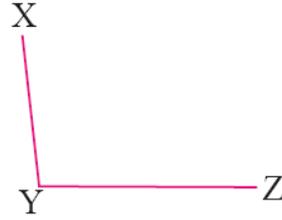
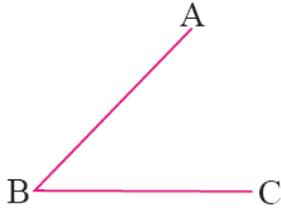
१. चाँदको बनावट कस्तो छ ?

२. चाँदमा कतिदेखि कतिसम्मका सङ्ख्या लेखिएको छ ?

३. चाँदमा भएका मसिना धर्काले केलाई जनाउँछ ?

४. चाँदको प्रयोग केका लागि गरिन्छ ? कसरी गरिन्छ ?

छक्कबहादुर घर्तीले नापे भैं तपाईंहरूले पनि चाँदको प्रयोग गरी तल दिइएका कोणहरू ABC र XYZ को नाप कति कति हुन्छ ?



कोण ABC को आधार रेखा BC लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाएर राख्दा AB ले चाँदमा 45° लाई छोएर गएको छ । त्यसैले $\angle ABC = 45^\circ$ हुन्छ ।

त्यसैगरी कोण XYZ को आधार रेखा YZ लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाएर राख्दा XY ले चाँदमा जणघय लाई छोएर गएको छ । त्यसैले $\angle XYZ = 103^\circ$ हुन्छ ।



अन्तरक्रियात्मक क्रियाकलाप

माथिको क्रियाकलाप गरिसकेपछि हरिबहादुरले दिएको कोण नाप्न त जाने तर चाँदको प्रयोगबाट विभिन्न कोणहरू जस्तै: $10^\circ, 20^\circ, 25^\circ, 45^\circ, 60^\circ$ आदि कोणहरू कसरी नाप्ने होला भनी निकै चिन्तित छन् । सोही बेलामा उनको गाउँको विद्यालकै शिक्षक टुप्लुक्क आइपुग्नुहुन्छ ।

शिक्षक : हरिबहादुर तपाईंलाई के भयो ? निकै चिन्तित देखिनुहुन्छ त ।

हरिबहादुर : माथि सिकाइए अनुसार दिइएका कोणहरू कसरी नाप्ने भन्ने त थाहा पाँए तर चाँदको प्रयोगबाट चाहिएको कोण कसरी बनाउने होला भनेर सोचै थिएँ सर ?

शिक्षक : ल एउटा कापी, सिसाकलम र चाँद मलाई दिनुहोस् है त । अनि तपाईं पनि लिनुहोस् र मैले गरे जस्तै गरी सँगै गर्नुहोस् ।

हरिबहादुर : हस् सर ।

शिक्षक : यदि प्रोट्याक्टरको प्रयोगबाट कुनै कोणको रचना गर्नु पर्यो भने आधार रेखाखण्ड खिच्ने । रेखाखण्डको कुनै विन्दुमा दाय्याँतिर अथवा बायाँतिर कोणहरू खिच्न सकिन्छ । अब दृढ्य कोणको रचना कसरी गर्ने मैले भनेअनुसार गर्नुहोस् है त ।

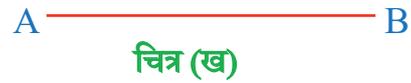
हरिबहादुर : हुन्छ सर ।

शिक्षक : सुरुमा,

(क) रूलरको सहायताबाट आधार रेखाखण्ड AB खिच्नुहोस् ।

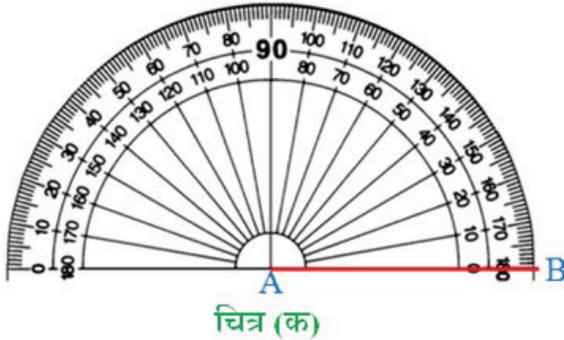


चित्र (क)

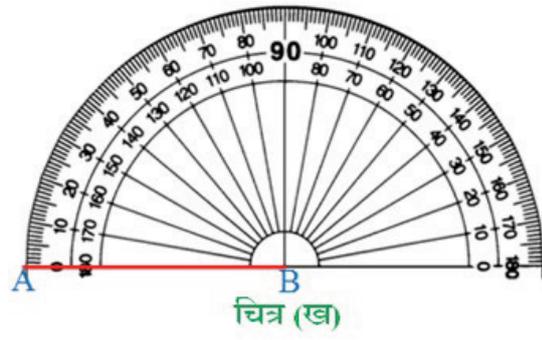


चित्र (ख)

(ख) तल चित्र (क) मा देखाइए जस्तै गरी विन्दु A मा चाँदको केन्द्र पारेर ब्य लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाउनुहोस् । त्यसैगरी चित्र (ख) मा विन्दु B मा चाँदको केन्द्र पारेर AB लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाउनुहोस् ।



चित्र (क)



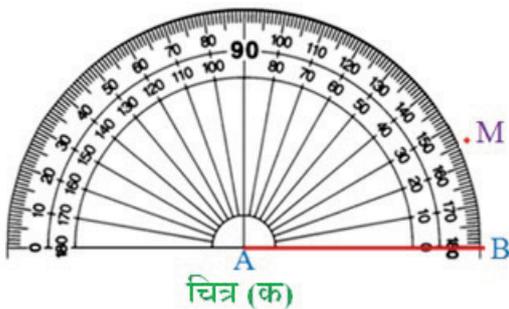
चित्र (ख)

शिक्षक : बुझ्नुभएको छ हरिबहादुर ।

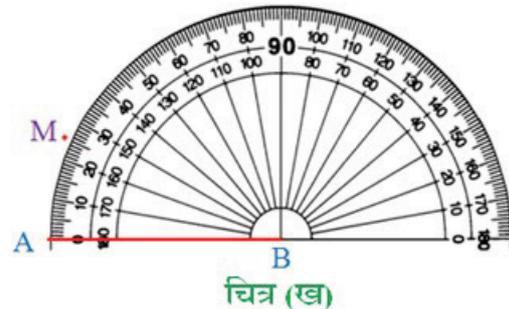
हरिबहादुर : बुझेको छु सर ।

शिक्षक : ल फेरि सुन्नुहोस् ।

(ग) तलको चित्र (क) मा चाँदमा आधार रेखा AB मा 0 बाट गन्दै गई 25 मा चिह्न लगाउनुहोस् । त्यसैगरी चित्र (ख) मा आधार रेखा BA मा 0 बाट गन्दै गई 25 मा चिह्न लगाउनुहोस् । चिह्न लगाइएको विन्दुलाई M नाम दिनुहोस् ।

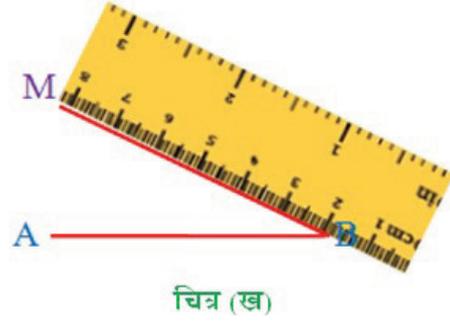
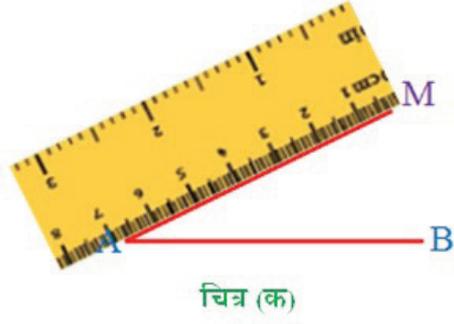


चित्र (क)

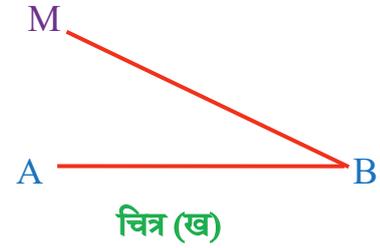
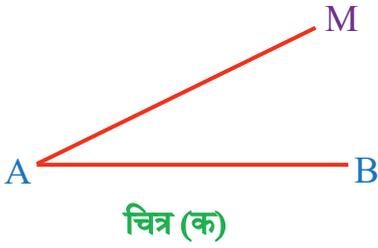


चित्र (ख)

(घ) चाँद हटाएर रूलर र पेन्सिलको सहायताले चित्र (क) मा A र M तथा चित्र (ख) मा B र M लाई जोड्नुहोस् ।



(ङ) रूलर हटाएर देखाउँदा



$\angle MAB = 25^\circ$ भयो ।

$\angle MBA = 25^\circ$ भयो ।

शिक्षक : केही सोध्नुपर्ने छ त, हरिबहादुर ।

हरिबहादुर : मैले बुझेको छु सर । सरलाई धेरै धेरै धन्यवाद ।



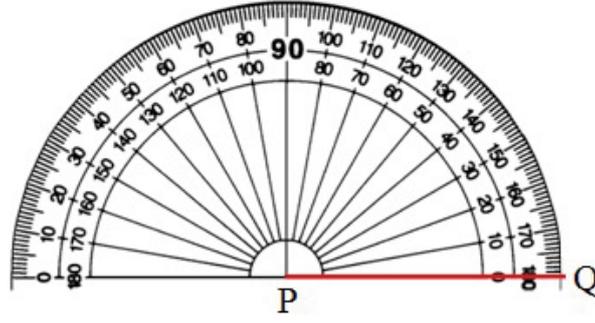
अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

हामीलाई थाहा छ कि खेलहरूमा सबै भन्दा बढी महत्त्वपूर्ण कोण 45° हो । चाँदको प्रयोगबाट अब यसको रचना गरौं है त । माथि जस्तै यहाँ पनि (दायाँतिर, बायाँतिर) कोणहरू खिच्न सकिन्छ ।

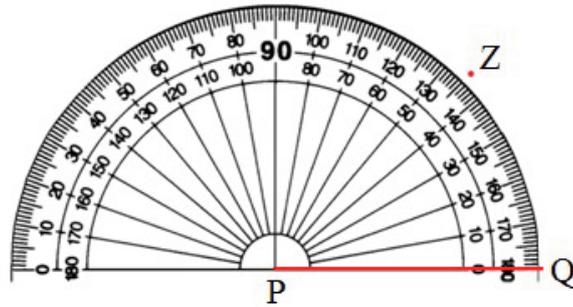
(क) रूलरको सहायताबाट आधार रेखाखण्ड PQ खिचौं ।



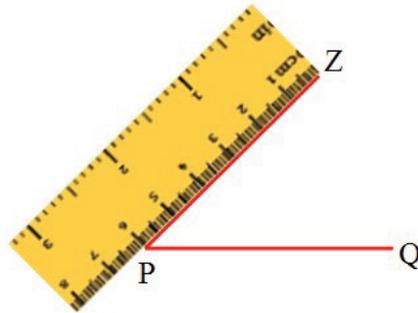
(ख) तल चित्रमा देखाइए जस्तै गरी विन्दु P मा चाँदको केन्द्र पारेर PQ लाई चाँदको आधार रेखामा ठिक्क मिलाउनुहोस् ।



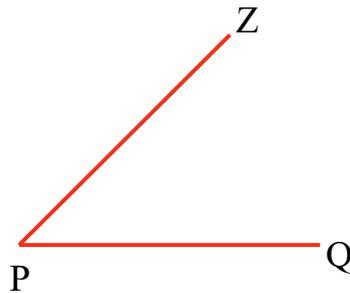
(ग) तलको चित्रमा चाँदमा आधार रेखा PQ मा 0 बाट गन्दै गई 45 मा चिह्न लगाउनुहोस् । चिह्न लगाइएको विन्दुलाई Z नाम दिनुहोस् ।



(घ) चाँद हटाएर रूलर र पेन्सिलको सहायताले चित्र मा P र Z लाई जोड्नुहोस् ।



(ङ) रूलर हटाएर देखाउँदा



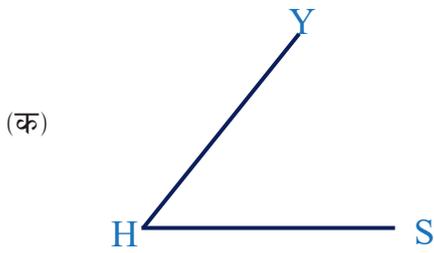
अतः $\angle ZPQ = 45^\circ$ भयो ।



अभ्यास क्रियाकलाप

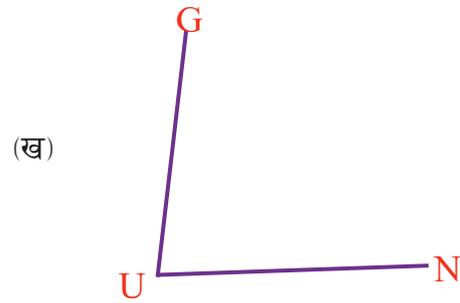
अब तपाईंहरू पनि छक्क बहादुरले जस्तै चाँदको प्रयोगबाट विभिन्न कोणहरूको रचना गर्न र अनुमान गर्न सक्ने बन्नुभयो त ?

१. तल दिइएका कोणहरूको नाप अन्दाज गर्नुहोस् । तपाईंको अन्दाज मिल्यो, मिलेन प्रोट्याक्टर (चाँद)ले नापेर हेर्नुहोस् ।



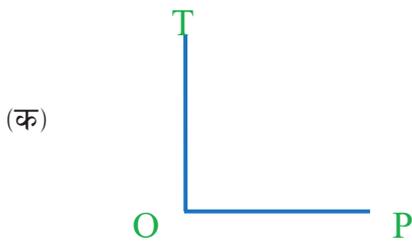
अनुमानित नाप =

वास्तविक नाप =



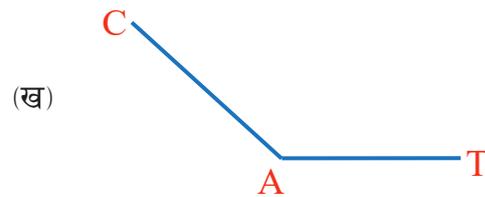
अनुमानित नाप =

वास्तविक नाप =



अनुमानित नाप =

वास्तविक नाप =



अनुमानित नाप =

वास्तविक नाप =

२. चाँद (Protractor) को सहायताले तल दिइएका नापका कोणहरू खिच्नुहोस् ।

(क) 60°	(ख) 120°
(ग) 80°	(घ) 130°
(ङ) 150°	(च) 30°



खोज क्रियाकलाप

१. प्रोट्याक्टरको सहायताले चित्रमा देखाइएको कोणको नाप लिनुहोस् र कति हुन्छ, लेख्नुहोस् ?



.....

२. चित्रमा खोलामथि राखिएको पुल देखाइएको छ । एउटा पिलरले पानीको सतहसँग कति डिग्रीको कोण बनाएको छ ? प्रोट्याक्टरको सहायताले नाप्नुहोस् ।



.....

३. चित्रमा खोलामथि राखिएको पुल देखाइएको छ । सो पुलमा प्रयोग भएका उन्डीहरूबाट त्रिभुजहरू बनेका छन् । प्रोट्याक्टरको सहायताले दुवै त्रिभुजहरूका प्रत्येक कोणहरू नाप्नुहोस् । के एक त्रिभुजका प्रत्येक कोणहरू अर्को त्रिभुजका एक एक कोणसँग बराबर छन् त ?



.....

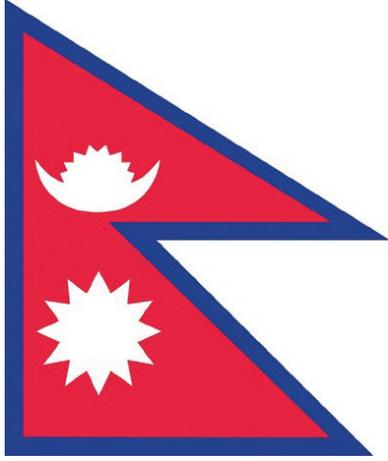


अभ्यास क्रियाकलाप

जोडा मिलाउनुहोस् ।

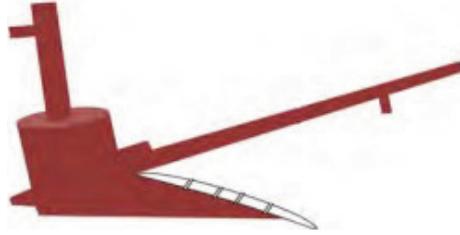
- | | |
|--------------|---------------------------------|
| (क) न्यूनकोण | (१) ठ्याक्कै 180° |
| (ख) अधिककोण | (२) ठ्याक्कै 90° |
| (ग) समकोण | (३) 0° देखि 90° |
| (घ) सिधाकोण | (४) 90° देखि 180° |

नेपालको राष्ट्रिय झन्डाको चित्र दिइएको छ । आवश्यक ठाउँमा नामाकरण गर्नुहोस् र उक्त झन्डामा कहाँ कहाँ कोण बनेका छन् र कति कति डिग्रीका छन् ?



उत्तर:

दिइएको हलोको चित्रमा न्यूनकोण, समकोण, अधिककोण तथा समानान्तर रेखाहरू र लम्ब रेखाहरू हुने भागहरूमा कोण र रेखाका प्रकार अनुसार लेख्नुहोस् ।



चित्रमा देखाइएका घडीहरूमा घण्टा सुई र मिनेट सुईका बिचमा बनेका दुबैतिरका कोणहरूको नाप पहिले अनुमान गर्नुहोस् र त्यसपछि चाँदको प्रयोग गरी कोणहरू नाप्नुहोस् । यि दुई अवस्थामा कति फरक पाइयो वा पाइएन, पत्ता लगाउनुहोस् ।



अनुमानित नाप =

अनुमानित नाप =

अनुमानित नाप =

वास्तविक नाप =

वास्तविक नाप =

वास्तविक नाप =

फरक	फरक	फरक
-----	-----	-----

अब ती कोणहरू 180° भन्दा सानो वा बराबर वा ठुलो कस्ता छन् ?



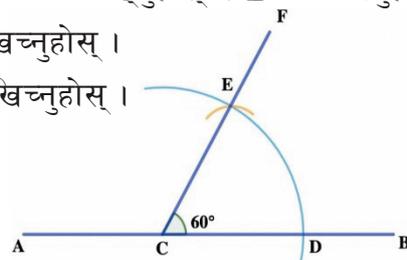
सिकाइ क्रियाकलाप

केही कोणको रचना चाँद (प्रोटेक्टर)बाट मात्रै नभई कम्पासबाट पनि गर्न सकिन्छ, त्यसमध्ये केही कोणहरूको रचना यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ। आउनुहोस् हामी पनि कम्पासबाट कोणहरूको रचना गर्न कोशिस गरौं है त।

60° कोणको रचना

चरणहरू

- रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड AB खिचनुहोस्।
- AB को एउटा बिन्दु C मा कम्पासको सियो राखी OD बराबरको अर्धव्यास (कम्पासको सियो र पेन्सिलको चुच्चो बिचको लम्बाई) लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिचनुहोस्।
- उक्त चापले AB लाई काटेको बिन्दुलाई D नाम दिनुहोस्।
- बिन्दु D बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा काट्नुहोस् र E नाम दिनुहोस्।
- अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु C र E बाट जाने रेखाखण्ड CF खिचनुहोस्।
- अब रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु C र E बाट जाने रेखाखण्ड CF खिचनुहोस्।



अब चाँदको प्रयोग गरी $\angle BCF$ नाप्नुहोस्। $\angle BCF = 60^\circ$ हुन्छ।



अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

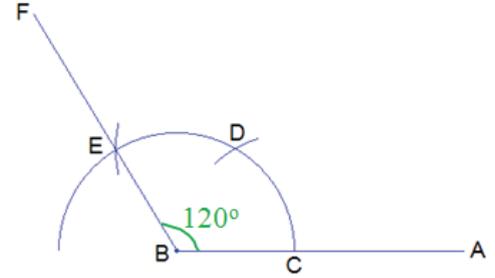
120° कोणको रचना

कम्पासको प्रयोगबाट 60° कोणको रचना कसरी गर्ने त्यो त थाहा पाइयो तर 120° कोणको रचना कसरी गर्ने होला ? 60° को कोणमा कम्पासको चुच्चो राखी उही चापले अर्को ठाउँमा काट्दा बन्ने कोण 120° को बन्छ त ?

चरणहरू

- रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड AB खिचनुहोस् ।
- AB को एउटा बिन्दु B मा कम्पासको सियो राखी BC बराबरको अर्धव्यास (कम्पासको सियो र पेन्सिलको चुच्चो बिचको लम्बाई) लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिचनुहोस् ।
- उक्त चापले AB लाई काटेको बिन्दुलाई C नाम दिनुहोस् ।
- बिन्दु C बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा काट्नुहोस् र D नाम दिनुहोस् ।
- फेरी D बाट सोही नापको अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा काट्नुहोस् र E नाम दिनुहोस् ।
- रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु B र E बाट जाने रेखाखण्ड BE खिचनुहोस् ।

अब चाँदको प्रयोग गरी $\angle ABF$ नाप्नुहोस् । $\angle ABF = 120^\circ$ हुन्छ ।

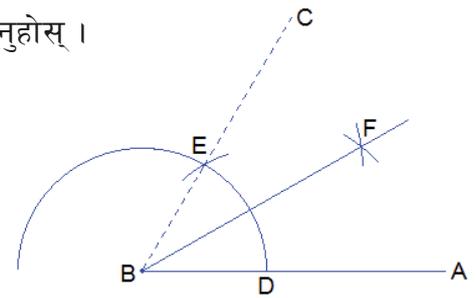


30° कोणको रचना

चरणहरू

- रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड BA खिचनुहोस् ।
- BA को एउटा बिन्दु B मा कम्पासको सियो राखी BD बराबरको अर्धव्यास (कम्पासको सियो र पेन्सिलको चुच्चो बिचको लम्बाई) लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिचनुहोस् ।
- उक्त चापले BA लाई काटेको बिन्दुलाई D नाम दिनुहोस् ।
- बिन्दु D बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा काट्नुहोस् र E नाम दिनुहोस् ।
- फेरी E बाट र D बाट सोही नापको अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा काट्नुहोस् र F नाम दिनुहोस् ।
- रुलरको प्रयोग गरी बिन्दु B र F बाट जाने रेखाखण्ड BF खिचनुहोस् ।

अब चाँदको प्रयोग गरी $\angle ABF$ नाप्नुहोस् । $\angle ABF = 60^\circ$ हुन्छ ।



90° कोणको रचना

चरणहरू

- रुलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड PA खिचनुहोस् ।
- PA को एउटा बिन्दु P मा कम्पासको सियो राखी निश्चित नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिचनुहोस् ।
- उक्त चापले PA लाई काटेको बिन्दुलाई Q नाम दिनुहोस् ।
- बिन्दु P बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा काट्नुहोस् र R नाम दिनुहोस् ।
- फेरी, बिन्दु R बाट सोही नापको अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा काट्नुहोस् र S नाम दिनुहोस् ।

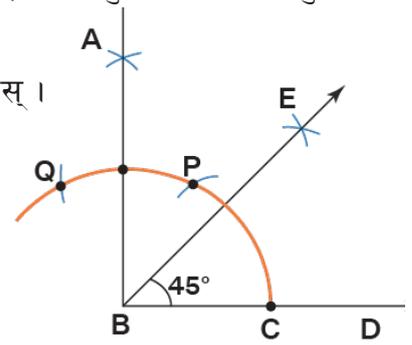
- (vi) विन्दु S बाट र R बाट सोही नापको अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा (माथि) काट्नुहोस् र T नाम दिनुहोस् ।
 (vii) रूलरको प्रयोग गरी विन्दु P र T बाट जाने रेखाखण्ड PT खिच्नुहोस् ।

अब चाँदको प्रयोग गरी $\angle APT$ नाप्नुहोस् । $\angle APT = 90^\circ$ हुन्छ ।

45° कोणको रचना

चरणहरू

- रूलरको प्रयोग गरी एउटा रेखाखण्ड BD खिच्नुहोस् ।
- BD को विन्दु B मा कम्पासको चुच्चो राखी निश्चित नापको अर्धव्यास लिई चित्रमा देखाए भैं एउटा चाप खिच्नुहोस् ।
- उक्त चापले BD लाई काटेको विन्दुलाई C नाम दिनुहोस् ।
- विन्दु C बाट पहिलेको नाप बराबरको अर्धव्यास लिई पहिलेको चापमा काट्नुहोस् र P नाम दिनुहोस् ।
- फेरी, विन्दु P बाट सोही नापको अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा काट्नुहोस् र Q नाम दिनुहोस् ।
- विन्दु P बाट र Q बाट सोही नापको अर्धव्यासले अर्को ठाउँमा (माथि) काट्नुहोस् र A नाम दिनुहोस् ।
- रूलरको प्रयोग गरी विन्दु B र A जोड्दा पहिलेको अर्धवृत्तमा काटिएको विन्दु र C बाट विन्दु E मा काट्नुहोस् ।
- रूलरको प्रयोग गरी विन्दु B र E बाट जाने रेखाखण्ड BE खिच्नुहोस् ।



अब चाँदको प्रयोग गरी $\angle DBE$ नाप्नुहोस् । $\angle DBE = 60^\circ$ हुन्छ ।

महत्वपूर्ण शब्दावली :

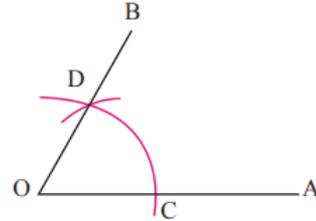
कोण, चाँद, न्यूनकोण, अधिककोण, रेखाखण्ड, विन्दु



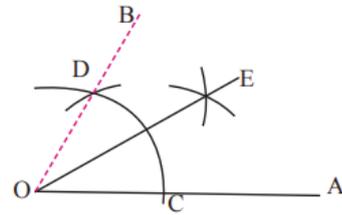
अभ्यास क्रियाकलाप

जोडा मिलाउनुहोस् ।

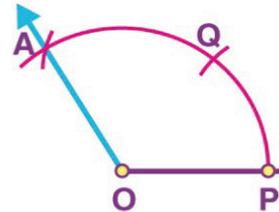
(१) 45°



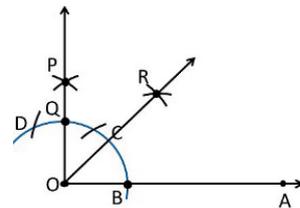
(२) 90°



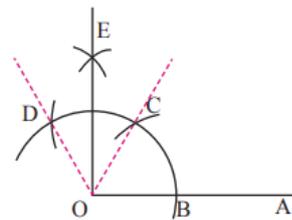
(३) 30°



(४) 120°



(५) 60°

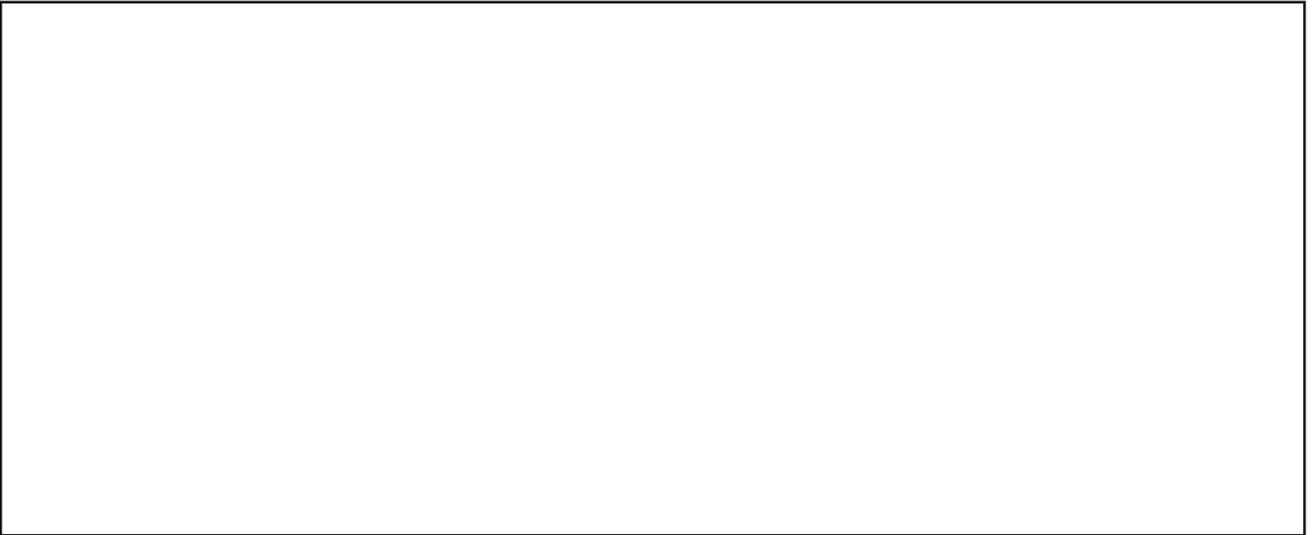


कम्पास र रूलरको प्रयोग गरी तल दिइएका कोणहरूको रचना गर्नुहोस् ।

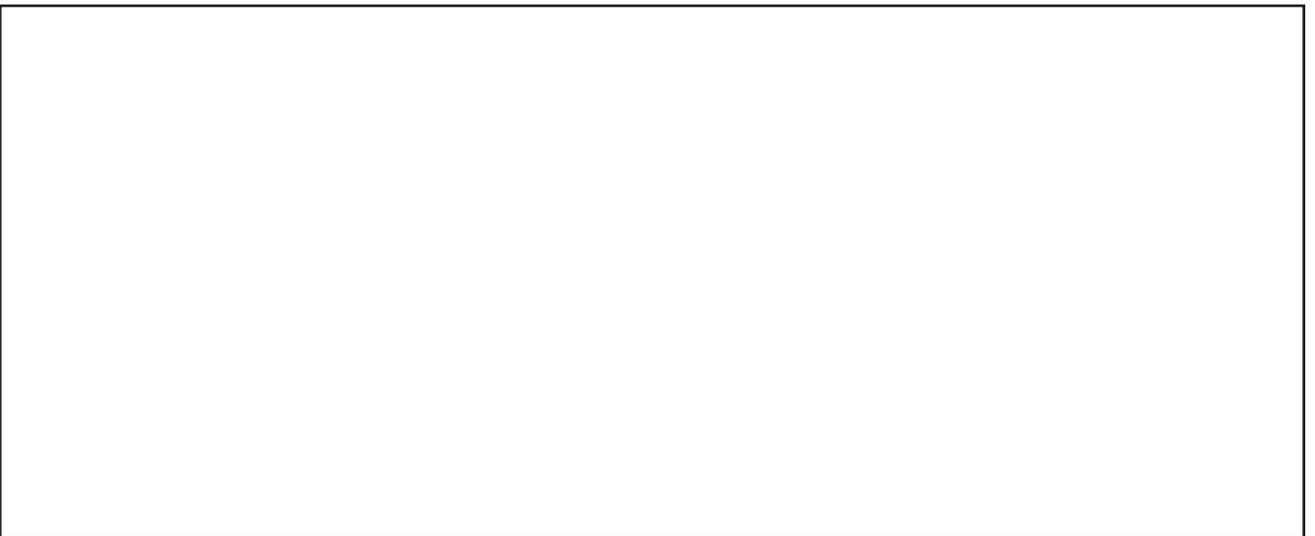
(१) 60°



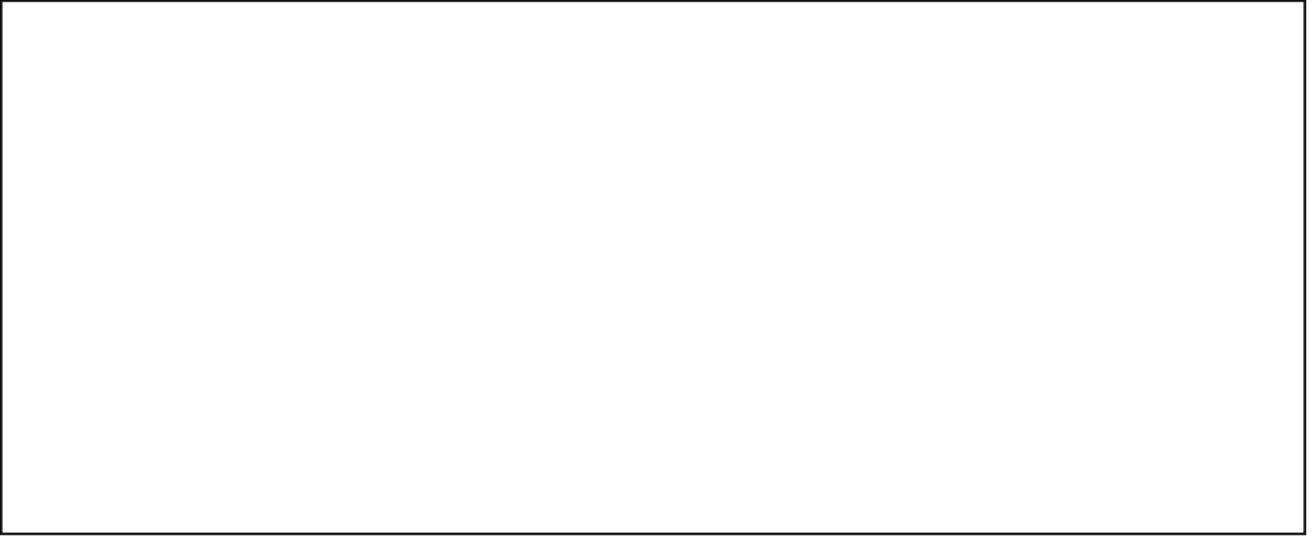
(२) 120°



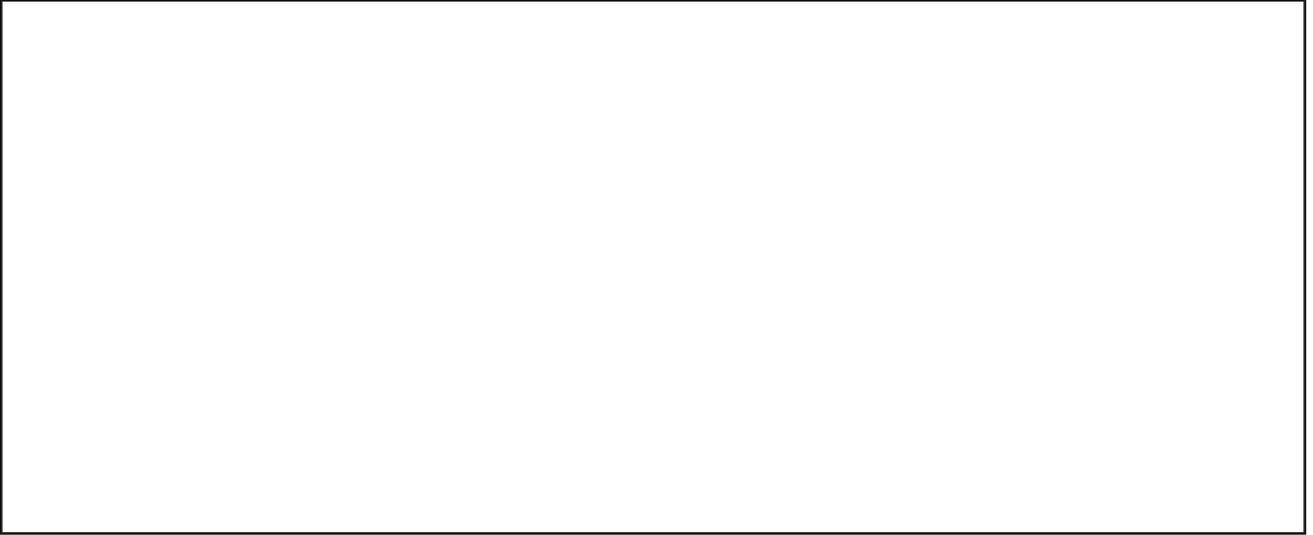
(३) 30°



(४) 45°



(५) 90°



स्वपेरित क्रियाकलाप

कोणहरूको रचना गर्नको लागि थप सहयोग आवश्यक भएमा तल दिइएको क्युआरकोडलाई स्क्रान गर्नुहोस् र एक छिन समय दिएर हेर्नुहोस् र सुन्नुहोस् है त ।





सारांश

- » दुई ओटा रेखाखण्डहरू मिलेर बनेको कुनालाई कोण भनिन्छ ।
- » न्यूनकोण भन्नाले 0° देखि 90° सम्मको कोण भन्ने बुझिन्छ ।
- » 90° को कोणलाई समकोण भनिन्छ ।
- » त्यसैगरी 90° देखि 180° सम्मको कोणलाई अधिककोण भनिन्छ ।
- » 180° को कोणलाई सिधाकोण भनिन्छ ।
- » चाँदको र कम्पासको प्रयोगबाट कोणको रचना गर्न सकिन्छ ।
- » चाँदको प्रयोगबाट जुनसुकै कोणहरूको रचना गर्न सकिन्छ, जस्तै: $4^\circ, 5^\circ, 9^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 22^\circ, 25^\circ, 35^\circ, 65^\circ, 80^\circ, 100^\circ, 110^\circ, 125^\circ, 154^\circ, 168^\circ, 175^\circ, 178^\circ$ आदि ।
- » तर कम्पासको प्रयोगबाट केही सिमित कोणहरूको मात्र रचना गर्न सकिन्छ । जस्तै: $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ$ आदि ।
- » कम्पासको प्रयोगबाट कोणहरूको रचना गर्दा चरणहरूको याद गर्नुपर्दछ ।



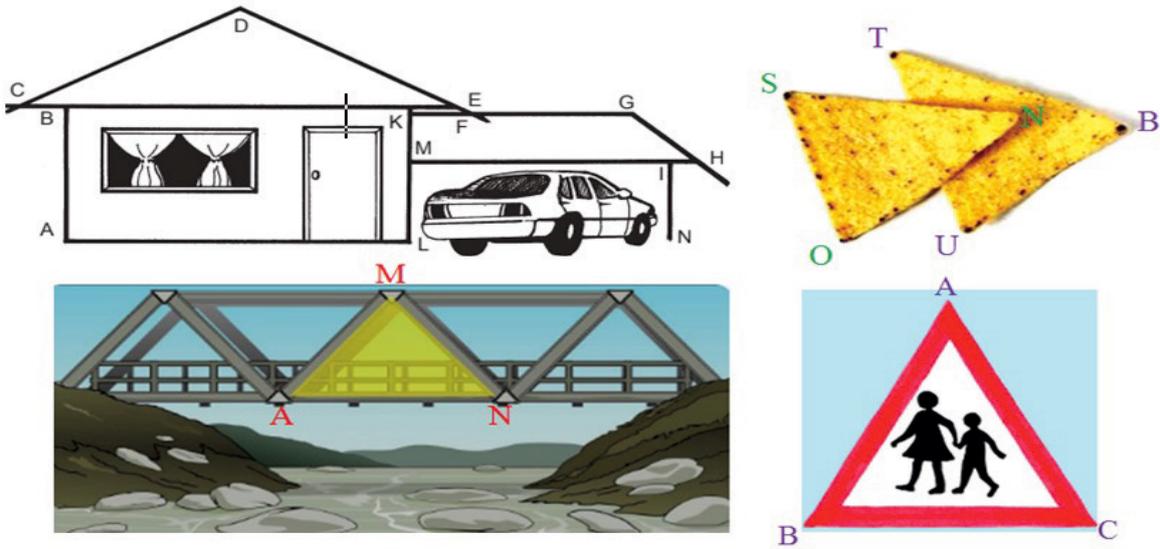
खोज क्रियाकलाप

तल एउटा घरको चित्र दिइएको छ । आउनुहोस्, उक्त चित्रमा १, २, ३, र ४ ले सङ्केत गरेका कोणहरूको पहिला अनुमानित नाप लेख्नुहोस् र चाँदको प्रयोग गरी वास्तविक नाप कति छ ?



यसैगरी तपाईंहरूको आफ्नो वा छरछिमेकमा रहेका घर, गोठ वा अरू कुनै वस्तुहरूको अवलोकन गर्नुहोस् र उक्त वस्तुहरूका विभिन्न भागहरूमा न्यूनकोण, अधिककोण र समकोण मध्ये कुन कुन कोण बनेका छन् र कति डिग्रीका कोणहरू बनेका छन् उल्लेख गर्नुहोस् । के सो ठाउँमा त्यति नै डिग्रीका कोणहरू बन्नुपर्छ ? यस बारेमा अध्ययन गरी एउटा प्रतिवेदन तयार पार्नुहोस् । आफूले तयार पारेको प्रतिवेदन सामाजिक सञ्जाल वा साथी सञ्जालमा शेयर (share) गर्नुहोस् र फरक अवस्था रहेछ भने नयाँ जानकारी लिनुहोस् आफूलाई समय अनुसार परिवर्तन गर्नुहोस् ।

पासाङ डोल्माको सम्पूर्ण परिवार गाउँबाट बसाईसराई गरी शहरमा बस्छन् । उनको एउटा छोरी छोटोतेन डोल्मा सानोमा विरामी भइन् । औपचारिक शिक्षा हाँसिल गर्न सकिनन् । अनौपचारिक माध्यमबाट शिक्षा आर्जन गर्दै छन् । उनको पाठ्यसामग्रीमा त्रिभुजका बारेमा छलफल गरिएको थियो । त्यसबेला उनले आफ्नो घरको माथिल्लो भागमा भएको त्रिभुज आकार भागलाई याद गरिन् । त्यसैगरी उनले मन पर्ने खाजामा प्रयोग गर्ने टोस्ट, नदीमा गाडी गुडाउन प्रयोग हुने बेलिब्रिज, अनि आफ्नो घर नजिकै भएको विद्यालयसँगै राखिएको ट्राफिक सङ्केत सबै त्रिभुज आकारमा छन् भन्ने विचार गरिन् । विस्तारै अरू पनि सम्झने प्रयास गरिन् । उनले थाहा पाइन् कि हामीले पढेर सिक्ने कुरा कतै न कतै दैनिक जीवनमा प्रयोग भएको हुँदोरहेछ अनि थाहा पाइन् जीवनमा पढाइको महत्त्व ।



सिकाइ क्रियाकलाप

छोटोतेन डोल्माले जस्तै हामीले पनि हाम्रो वरपर छरछिमेकमा वा कतै घुम्न जाँदा त्रिभुजबाट बनेका वस्तुहरूको नाम लेखी चित्र बनाउने कोसिस गरौं है त ।

त्रिभुजको वर्गीकरण (Classification of Triangles)

भुजाको आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण (Classification of Triangles on the basis of sides)

फरक फरक नाप भएका तीन सेट सिन्काहरू जम्मा गर्नुहोस् ।

सेट १: तीन ओटै बराबर नापका सिन्काहरू

सेट २ : दुई ओटा बराबर नापका र एउटा फरक नामको सिन्का

सेट ३ : तीन ओटै फरक फरक नापका सिन्काहरू



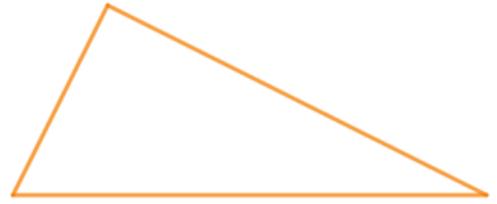
अब तीनओटै सेटबाट सिन्काहरू लिइ फरक फरक आकृतिका त्रिभुजहरू बनाइ हेरौं है त ।



चित्र(क)



चित्र(ख)



चित्र(ग)

१. चित्र (क) मा प्रयोग भएका सिन्काहरू तीनओटै बराबर छन् । त्यसैले सबै भुजाहरू बराबर भएको त्रिभुज बन्यो । यस्तो त्रिभुजलाई समबाहु त्रिभुज (equilateral triangle) भनिन्छ ।
२. चित्र (ख) मा प्रयोग भएका सिन्काहरू दुई ओटा बराबर तर एउटाको फरक लम्बाइ छ । त्यसैले दुई भुजाहरू बराबर भएको त्रिभुज बन्यो । यस्तो त्रिभुजलाई समद्विबाहु त्रिभुज (isosceles triangle) भनिन्छ ।
३. चित्र (ग) मा प्रयोग भएका तीनओटै सिन्काहरू फरक फरक लम्बाइका छन् । त्यसैले तीनओटै भुजाहरूको लम्बाइ फरक फरक भएको त्रिभुज बन्यो । यस्तो त्रिभुजलाई विषमबाहु त्रिभुज (scalene triangle) भनिन्छ ।



अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

अब रेखाखण्डहरूबाट माथि सिन्काबाट बनेका जस्तै त्रिभुजहरू बनाउँदा



चित्र(क)



चित्र(ख)



चित्र(ग)

माथि दिइएका तीनै प्रकारका त्रिभुजहरूमा रुलरको प्रयोग गरी सबै भुजाहरूको लम्बाइको नाप तलको तलिकामा भर्नुहोस् ।

	AB	BC	AC	निष्कर्ष
समबाहु त्रिभुज				
समद्विबाहु त्रिभुज				
विषमबाहु त्रिभुज				



खोज क्रियाकलाप

समबाहु त्रिभुजमा के साँच्चिकै सबै भुजा बराबर छन् ?

समद्विबाहु त्रिभुजमा कुन दुई भुजा बराबर छन् ?

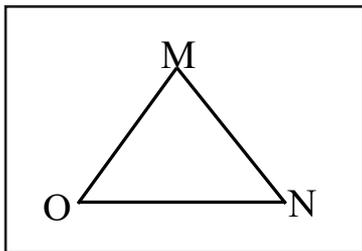
के विषमबाहु त्रिभुज साँच्चिकै विषमबाहु त्रिभुज हो त ?



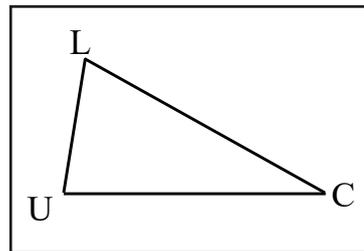
अभ्यास क्रियाकलाप

तल दिइएका प्रत्येक त्रिभुजका भुजाहरू नापेर कुन कुन त्रिभुजहरू समबाहु समद्विबाहु र विषमबाहु हुन्, छुट्टाऊनुहोस् ।

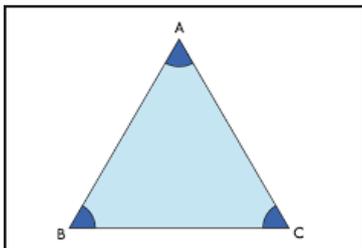
(क)



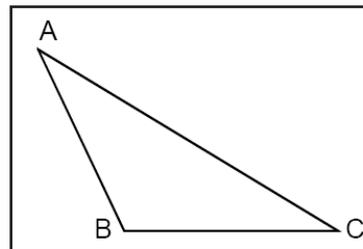
(ख)



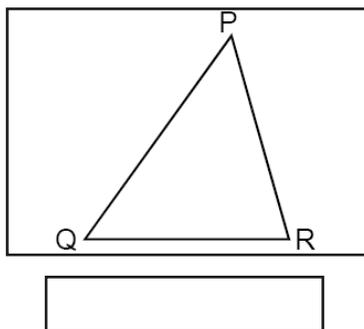
(ग)



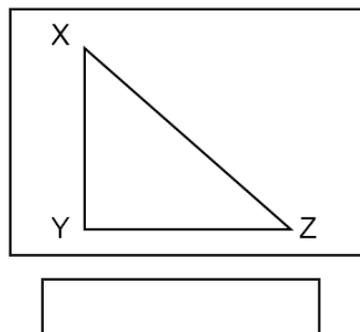
(घ)



(ड)



(च)



जोडा मिलाउनुहोस् ।

१. समबाहु त्रिभुज	(क)
२. 	(ख) कुनै दुई भुजा बराबर भएको त्रिभुज
३. विषमबाहु त्रिभुज	(ग) तीन प्रकार
४. भुजाको आधारमा त्रिभुजका प्रकार	(घ)

सही उत्तरमा चिह्न लगाउनुहोस् है त ।

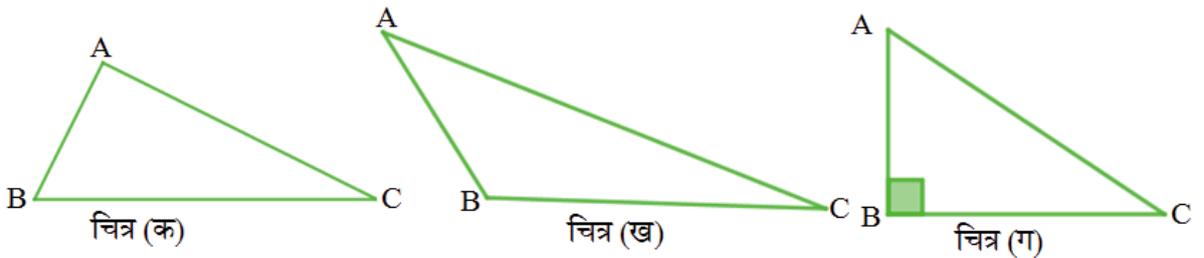
- (a) तीनै भुजाहरूको नाप फरक फरक हुने त्रिभुजलाई के भनिन्छ ?
(क) समबाहु त्रिभुज (ख) विषमबाहु त्रिभुज
(ग) समद्विबाहु त्रिभुज (घ) माथिका कुनै पनि हैनन्
- (b) सबै भुजाहरूको नाप बराबर भएको त्रिभुज हो ।
(क) समबाहु त्रिभुज (ख) विषमबाहु त्रिभुज
(ग) समद्विबाहु त्रिभुज (घ) माथिका कुनै पनि हैनन्
- (c) समद्विबाहु त्रिभुजमा कति ओटा भुजाहरू बराबर हुन्छन् ?
(क) एक (ख) दुई
(ग) तीन (घ) माथिका कुनै पनि होईनन्
- (d) समबाहु त्रिभुजमा कति ओटा भुजाहरू बराबर हुन्छन् ?
(क) 2 (ख) 3
(ग) 1 (घ) माथिका कुनै पनि होईनन्
- (e) विषमबाहु त्रिभुजमा कति ओटा भुजाहरू एक आपसमा बराबर हुन्छन् ?
(क) चार (ख) तीन
(ग) दुई (घ) माथिका कुनै पनि होईनन्



अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

कोणका आधारमा त्रिभुजको वर्गीकरण (Classification of triangle on the basis of angle)

माथिका दिइएका तीनओटै सेटबाट सिन्काहरू लिइ फरक फरक आकृतिका त्रिभुजहरू बनाइ हेरौं है त ।



माथि चित्र (क), चित्र (ख), र चित्र (ग) मा बनेका त्रिभुजका कोणहरू कस्ता होलान् ? पहिला अनुमान गर्नुहोस् ।

त्सपछि चाँदको प्रयोग गरी प्रत्येक कोणहरू नाप्नुहोस् । उक्त कोणहरूको नाप तलको तलिकामा भर्नुहोस् ।

	$\angle ABC$	$\angle ACB$	$\angle BAC$	निष्कर्ष
चित्र (क)				
चित्र (ख)				
चित्र (ग)				

चित्र (क) मा सबै कोणहरूको नाप 90° भन्दा सानो पाइयो । त्यसैले उक्त त्रिभुजलाई न्यूनकोणी त्रिभुज (acute angled triangle) भनिन्छ ।

चित्र (ख) मा एउटा कोण $\angle ABC$ को नाप ढण्य भन्दा ठूलो पाइयो । त्यसैले उक्त त्रिभुजलाई अधिककोणी त्रिभुज (obtuse angled triangle) भनिन्छ ।

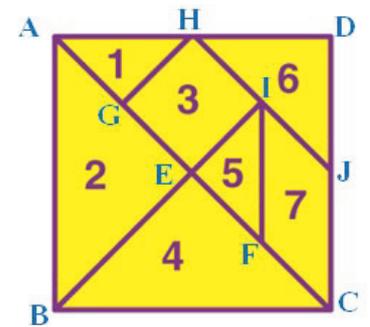
चित्र (ग) मा एउटा कोण $\angle ABC = 90^\circ$ अर्थात् एक समकोण पाइयो । त्यसैले उक्त त्रिभुजलाई समकोणी त्रिभुज (right angle triangle) भनिन्छ ।



खोज क्रियाकलाप

अब चित्रसँग रमाउने पालो है त

(क) सँगै दिइएको चित्रमा जम्मा कति ओटा त्रिभुज भेटाउनुहुन्छ ? खोजी गर्नुहोस् ।



(ख) चित्रमा २ र ४ ले प्रतिनिधित्व गर्ने क्षेत्र जोड्दा बन्ने ठूलो त्रिभुजको नाम के हुन्छ होला ?

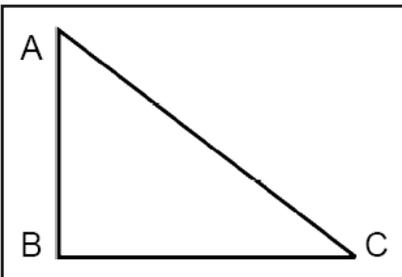
(ग) चित्रमा १,३,५,६ र ७ ले प्रतिनिधित्व गर्ने क्षेत्र जोड्दा बन्ने ठुलो ज्यामितीय चित्रलाइ के भनिन्छ होला ?

(घ) दिइएको चित्रमा ΔDHJ कस्तो प्रकारको त्रिभुज हो ? कोणहरू नापेर भन्नुहोस् ।

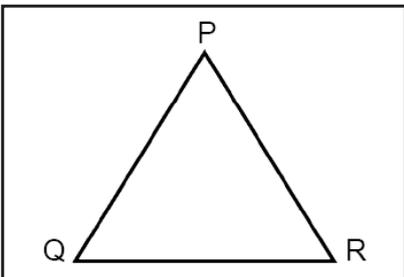
(ङ) दिइएको चित्रमा ΔABC भुजा AB र BC का नापहरू कति कति होलान् ?

तल दिइएका प्रत्येक त्रिभुज समकोणी, न्यूनकोणी वा अधिककोणी के हुन् छट्टाउनुहोस् ।

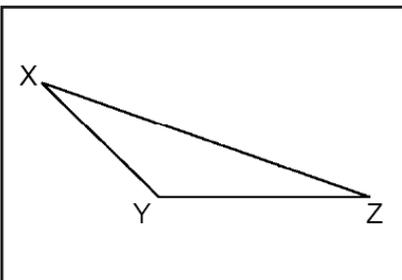
(क)



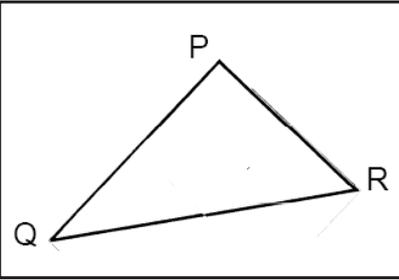
(ख)



(ग)



(घ)





स्वपेरित क्रियाकलाप

त्रिभुजहरूको बारेमा थप अध्ययन गर्नको लागि तल दिइएको क्युआरकोडलाई स्क्यान गर्नुहोस् र एक छिन समय दिएर हेर्नुहोस् र सुन्नुहोस् है त ।



सारांश

- » त्रिभुजको वर्गीकरण भुजा र कोणको आधारमा हुन्छ ।
- » भुजाको आधारमा त्रिभुजहरू तीन किसिमका हुन्छन् ।
 - (i) समबाहु त्रिभुज (Equilateral triangle)
 - (ii) समद्विबाहु त्रिभुज (Isosceles triangle)
 - (iii) विषमबाहु त्रिभुज (Scalene triangle)
- » कोणका आधारमा त्रिभुजहरू तीन किसिमका हुन्छन् ।
 - (i) न्यूनकोणी त्रिभुज (acute angled triangle)
 - (ii) अधिककोणी त्रिभुज (Obtuse angled triangle)
 - (iii) समकोणी त्रिभुज (Right angled triangle)
- » कुनै पनि त्रिभुजका सबै भुजाहरूको लम्बाइ बराबर छन् भने उक्त त्रिभुजलाई समबाहु त्रिभुज (Equilateral triangle) भनिन्छ ।
- » यदि कुनै दुई भुजाहरूको लम्बाइ बराबर भएमा उक्त त्रिभुजलाई समद्विबाहु त्रिभुज (Isosceles triangle) भनिन्छ ।
- » सबै भुजाहरूको लम्बाइ फरक फरक भएमा उक्त त्रिभुजलाई विषमबाहु त्रिभुज (Scalene triangle) भनिन्छ ।
- » यदि त्रिभुजमा सबै कोणहरूको नाप 90° भन्दा सानो पाइयो भने उक्त त्रिभुजलाई न्यूनकोणी त्रिभुज (acute angled triangle) भनिन्छ ।
- » यदि त्रिभुजमा एउटा कोणको नाप 90° भन्दा ठुलो पाइयो भने उक्त त्रिभुजलाई अधिककोणी त्रिभुज (Obtuse angled triangle) भनिन्छ ।
- » यदि त्रिभुजमा एउटा कोणको नाप ठण्ड पाइयो भने उक्त त्रिभुजलाई समकोणी त्रिभुज (Right angled triangle) भनिन्छ ।



खोज क्रियाकलाप

हामीहरू मध्ये कतिलाई थाहा छ यो बनाउँदै गरेको सामानको नाम के होला ? यो बाँसको चोयाबाट बन्दछ ।



यसका गाउँघरमा विभिन्न प्रयोजनको लागि यसको प्रयोग गर्ने गर्दछौं । अब तल सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर के हुन सक्छ एकछिन सोचुहोस् है त ।

- (क) चोया बनाउँदा सरल रेखा वा वक्ररेखा कुन रूपमा बनाइन्छ ?
- (ख) के चोयाहरू एक आपसमा समानान्तर छन्, वा छैनन् ?
- (ग) के चोयाहरू एक आपसमा लम्ब छन्, वा छैनन् ?
- (घ) उक्त सामानमा कुन कुन ज्यामितीय आकारहरू (त्रिभुज, समलम्ब चतुर्भुज, समानान्तर चतुर्भुज, आयत, समबाहु चतुर्भुज, वर्ग) भेटिन्छन् ? यस सामानको बारेमा विस्तृत अध्ययन गर्नुहोस् । उक्त वस्तुबाट कस्ता कस्ता कोणहरू बनेका हुन्छन् ? यसबाट अरू के के गणितीय अवधारणा सिक्न सकिन्छ ? आफ्ना सहपाठी साथीहरूसँग अन्तरक्रिया गर्नुहोस्, आफ्नो समाज वरपरका अग्रजहरूसँग सोधपुछ गर्नुहोस् एव स्थानीय विद्यालयमा पढाउने शिक्षक शिक्षिकासँग सोधपुछ एवं अन्तर्क्रिया गरी एउटा प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् ।

वीरबहादुर एउटा विकट गाउँमा बस्छन् । उनको परिवारमा श्रीमति, दुई छोरा र एउटी छोरी छन् । उनले ज्याला मजदुरी गरेर खेत खन्ने, दाउरा चिर्ने, भारी बोक्ने, पहिरो चिन्ने आदि कामहरू गर्दै जीवन गुजारिरहेका छन् । जनतन परिवार पालेका छन् । उनको ठुलो छोरा १५ वर्षको छ । छोरी १३ वर्षकी छन् र सानो छोरा ६ वर्षको छन् । आर्थिक अवस्थाले गर्दा उनले आफ्ना नानीहरूलाई विद्यालय पठाउन सकेका छैनन् । १५ वर्षको ठुलो छोरा र १३ वर्षको छोरीले पनि उनलाई काममा सघाउन थालेका छन् ।

एकदिन अरूको मेलापात जाने सिलसिलामा छोरा र छोरीले आफ्नो उमेर सरहका व्यक्ति भोला बोकेर विद्यालय गएको देख्दा उनलाई पनि पढ्ने रहर लाग्छ । घरमा आएर यो कुरा बाबा आमालाई सुनाउँछन् । बाबा आमाले यस बारेमा खासै चासो दिँदैनन् । यो उमेरमा पढ्न मिल्ने वा नमिल्ने कुरा सोध्नुपर्छ गरी आफैँ बुझ्छन् । लामो सोध्नुपर्छ पछि अनौपचारिक शिक्षा लिन सक्ने थाहा पाउँछन् । नेपाल सरकारले सुरु गरेको अनौपचारिक माध्यमबाट शिक्षा आर्जन गर्न सुरु गरे । अक्षरहरू सिक्दै गए, विभिन्न तहहरू पार गर्दै गए । अहिले उनीहरू तह तीनमा अनौपचारिक शिक्षा हासिल गरिरहेका छन् । उनीहरूको पाठ्यसामाग्रीमा चतुर्भुज (Quadrilateral) को बारेमा छलफल गरिएको थियो । उनीहरू दुबैजना पढ्नका लागि निकै उत्सुक छन् । उनीहरूले आफूले सिकेको कुरा दैनिक जीवनमा कहाँ र कसरी प्रयोग गर्न सकिन्छ, भन्ने कुरामा निकै घोट्लिएर सोच्छन् । अनि पढिसकेपछि जीवनलाई कसरी सहज तरिकाले जीउने भन्नेमा दुबै दाजु बहिनीको जोड छ ।

एक दिन बहिनीले दाजुलाई हाँसै सोधिन् “खै चतुर्भुजको प्रयोग कहाँ छ त ?” उनले भने ल सुन “आफ्नो घरको भ्याल देखाउँदै यसका चार ओटा भुजा र चारओटा कोणहरू छन् त्यसैले यो चतुर्भुज आकारमा छ । ? त्यसै गरी ढोका पनि चतुर्भुज आकारमा छ ।” ए ए ल मैले पनि बुझें । ल सुन म भन्छु है त । हाम्रो वरिपरि पाइने चतुर्भुज आकारका वस्तुहरू जस्तै : चेसको बोर्ड, खेल्ने तास,हामीले पढ्ने मोडुल, टेलिभिजन, टेबल आदि ।



अनि विस्तारै अरू पनि सम्झने प्रयास गर्छन् । उनले थाहा पाइन् कि हामीले पढेर सिकेको कुरा कहाँ नै कहाँ दैनिक जीवनमा प्रयोग भएको हुँदोरहेछ ।



सिकाइ क्रियाकलाप

तपाईंहरूले पनि हाम्रो वरपर छरछिमेकमा वा कतै घुम्न जाँदा चतुर्भुजबाट बनेका वस्तुहरूको नाम लेखी चित्र बनाउने कोसिस गरौं है त ।

चतुर्भुज परिवारको एउटा कथा

एकादेशमा चारओटा भुजा भएको एउटा परिवार थियो । त्यो परिवार ज्यामिति भन्ने क्षेत्रमा बसोबास गर्दै आइरहेको छ । त्यस परिवारमा मुख्य गरी तीन सदस्यहरू थिए ति सदस्यहरू हुन् चङ्गा (Kite), समलम्ब चतुर्भुज (Trapezoid) र समानान्तर चतुर्भुज (Parallelogram) । हरेक परिवारमा जस्तै यस परिवारमा पनि सबै सदस्यहरू उस्तै देखिएता पनि फरक फरक प्रकृतिका छन् । तिनीहरूको परिवारको पहिलो सदस्य चङ्गा (Kite) हो । अब उनको रूप कस्तो छ हेरौं है त ।



अब उनको परिचय

तिनका एक जोडी सँगै जोडिएका भुजाहरू बराबर हुन्छन् तर यिनका विपरित भुजाहरू बराबर हुँदैनन् । साथै यिनका विकर्णहरू पनि बराबर हुँदैनन् । यिनी कपडा लगाएर आकासमा निकै माथि माथि उड्न मन पराउँछिन् । त्यसैगरी परिवारको दोस्रो सदस्य थिए समलम्ब चतुर्भुज (Trapezoid) ।

अब उनको रूप कस्तो छ हेरौं है त ।



समलम्ब चतुर्भुज(Trapezoid)



समलम्ब चतुर्भुज(Trapezoid)

अब उनको परिचय सुन्नुहोस् है त ।

उसँग एक जोडा समानान्तर भुजाहरू छन् र राम्रा मिलेका पूरक खुट्टाहरू छन् । ऊ निकै मिलनसार थियो, उसलाई परिभाषित गरेको कुरा सही रूपमा उसको परिवार र साथीहरूले कहिल्यै थाहा पाउन सकेनन् ।

परिवारको तेस्रो सदस्य हुन् समानान्तर चतुर्भुज (Parallelogram) ।

उनको रूप तल चित्रमा देखाइएको छ हेर्नुहोस् त उनी कस्ती छन् ।



समानान्तर चतुर्भुज (Parallelogram)



समानान्तर चतुर्भुज आकारको वस्तु

अब उनको परिचय सुन्नुहोस् है त

उनीसँग विपरीत भुजाहरू बराबर र समानान्तर छन् । यिनका विकर्णहरू एक आपसमा समद्विभाजन हुन्छन् तर लम्बाइ बराबर हुँदैनन् । यसका विपरीत कोणहरू बराबर हुन्छन् । यिनी परिवारका अरू सदस्य भन्दा निकै प्रसिद्ध छन् त्यसैले सबैभन्दा पहिले विवाह गरिन् त्यसैले उनका दुई साना आकारका सन्तानहरू छन् । तिनीहरूको नाम आयत (Rectangle) र समभुज (Rhombus) छन् ।

आयत (Rectangle) : आयत समानान्तर चतुर्भुजकी छोरी हुन् । उनमा आफ्नी आमाको जस्तै विपरीत भुजाहरू बराबर र समानान्तर छन् । साथै विकर्णहरूको लम्बाइ बराबर हुन्छ । विकर्णहरू एक आपसमा समद्विभाजन पनि हुन्छन् । यसका प्रत्येक कोणहरूको नाप 90° हुन्छ ।

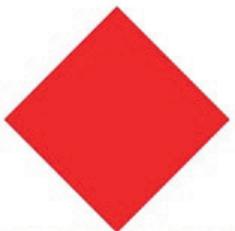


आयत (Rectangle)



आयतकार वस्तु

समबाहु चतुर्भुज (Rhombus) : समबाहु चतुर्भुज (समभुज) समानान्तर चतुर्भुजका छोरा हुन् । यसका सबै भुजाहरू एक आपसमा बराबर हुन्छन् । विपरीत भुजाहरू समानान्तर हुन्छन् । यसका विकर्णहरू एक आपसमा बराबर हुँदैनन् तर विकर्णहरू एक आपसमा समद्विभाजन र लम्ब हुन्छन् । समानान्तर चतुर्भुज आफ्ना दुई सन्तानको चकित पार्ने आकारले गर्दा उनलाई निकै गर्व छ ।



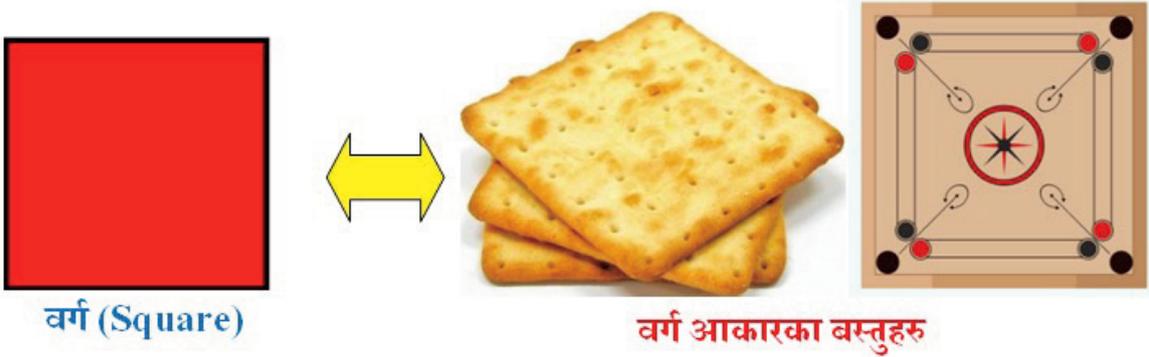
समभुज (Rhombus)



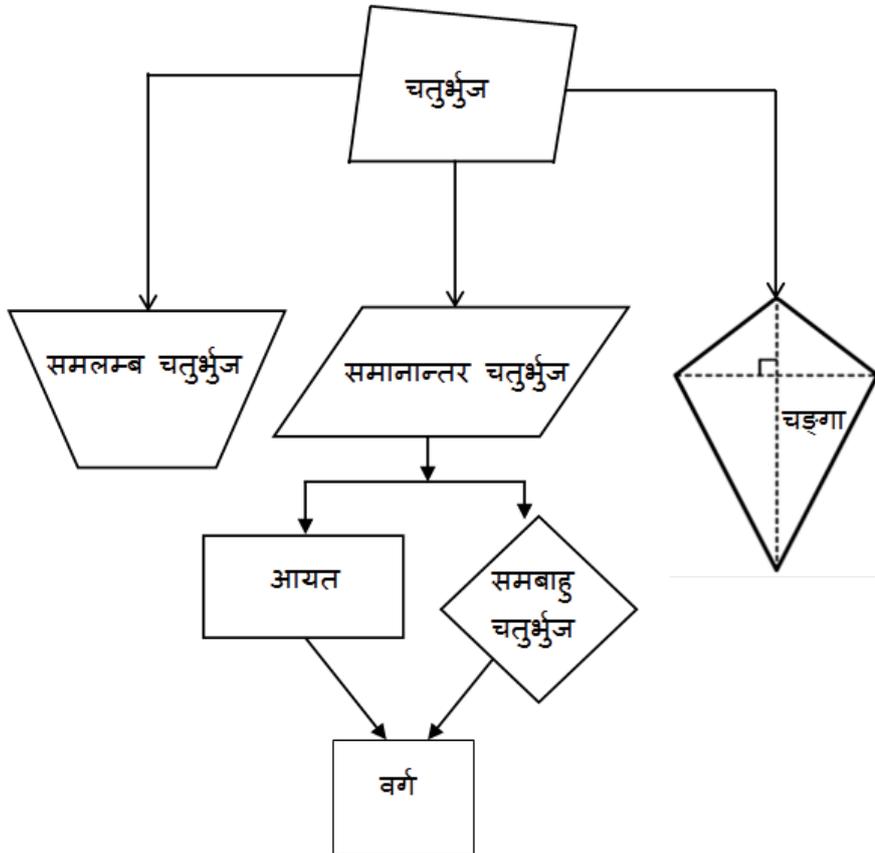
समभुज आकारका वस्तुहरू

एकदिन आयत र समबाहु चतुर्भुजले परिवारमा एउटा नयाँ सदस्य चाहिएको कुरा आफ्नी आमालाई भने । समबाहु चतुर्भुजले भन्यो आमा मलाई सबै भुजा बराबर भएको घरमा राख्न मिल्ने आकार चाहियो, त्यसैगरी आयतले भन्यो आमा मलाई सबै कोण ढण्य भएको भएको घरमा राख्न मिल्ने आकार चाहियो । त्यपछि यसबारेमा म एकछिन पछि जवाफ दिन्छु भनेर आमा (समानान्तर चतुर्भुज) त्यहाँबाट उठेर हिडिन् । एकछिनपछि बाहिरबाट आउँदा घरमा राख्ने नयाँ आकार लिएर आइन् र आफ्ना बच्चालाई भनिन् मैले वर्ग (Square) लिएर आएकी छु, ऊ एकदम राम्रो छ उसका सबै भुजाहरू बराबर र विपरीत भुजाहरू समानान्तर छन् । अनि यसका प्रत्येक कोणको नाप 90° छ ।

त्यसपछि आयत र समबाहु चतुर्भुज निकै खुसी हुँदै वर्ग लाई निकै माया गरी राखे । उनीहरूले वर्गलाई चतुर्भुजको एउटा परिवारको सदस्यको रूपमा ज्यामिति भन्ने ठाउँमा राखे र एकआपसमा रमाई रमाई मिलेर खेले । त्यसपछि त्यो परिवार पूर्ण भयो ।



यसलाई चित्रात्मक तरिकाबाट देखाउँदा





अभ्यास क्रियाकलाप

जोडा मिलाउनुहोस् ।

क) चङ्गा (Kite)	1
ख) समलम्ब चतुर्भुज (Trapezoid)	2
ग) समानान्तर चतुर्भुज (Parallelogram)	3
घ) समबाहु चतुर्भुज (Rhombus)	4
ङ) आयत (Rectangle)	5
च) वर्ग (Square)	6



खोज क्रियाकलाप

तल दिइएको चित्र आधुनिक कलाको प्रयोग गरी निर्माण गरीएको घर हो । उक्त घरको अवलोकन गर्नुहोस् र कुन कुन ज्यामितीय आकारहरू (त्रिभुज, समलम्ब चतुर्भुज, समानान्तर चतुर्भुज, आयत, समबाहु चतुर्भुज, वर्ग) पाउनुहुन्छ ?



अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

उदाहरणमा दिए जस्तै : ठिक भए (✓)चिह्न र बेठिक भए (×) चिह्न लगाउनुहोस्

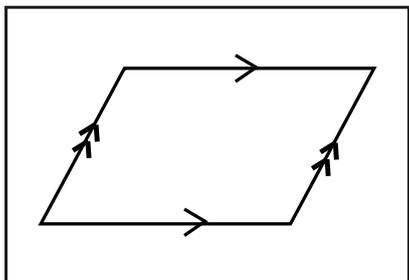
विशेषताहरू	समानान्तर चतुर्भुज	आयत	समबाहु चतुर्भुज	वर्ग
सबै चारओटा भुजाहरू बराबर हुन्छन्	×	×	✓	✓
विपरीत भुजाहरू बराबर हुन्छन्				
विपरीत भुजाहरू समानान्तर हुन्छन्				
प्रत्येक कोणहरू ढण्य छन्				
विपरीत कोणहरू बराबर हुन्छन्				
सबै कोणहरू बराबर हुन्छन्				



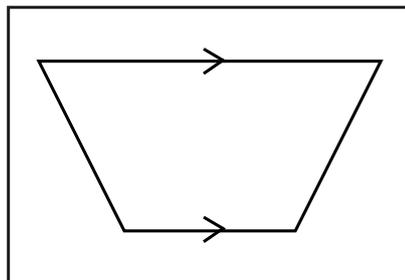
अभ्यास क्रियाकलाप

दिइएका चित्रहरूको अवलोकन गर्नुहोस् र कुन प्रकारको चतुर्भुज हो खाली ठाउँमा लेख्नुहोस् ।

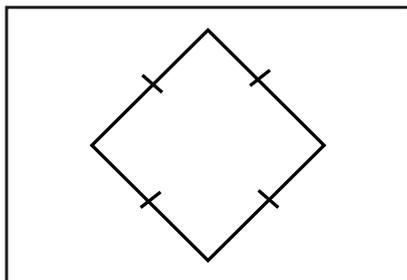
(क)



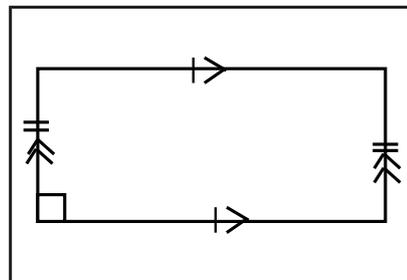
(ख)



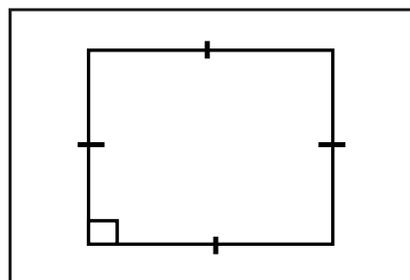
(ग)



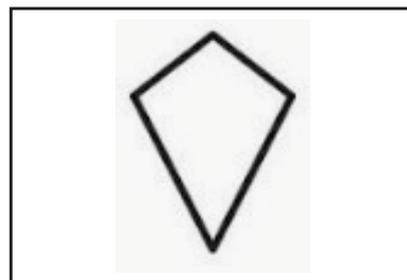
(घ)



(ङ)



(च)





अन्तरक्रियात्मक क्रियाकलाप

हाम्रो जीवनपर्यन्त जुनकुनै क्षेत्रमा प्रयोग हुने समलम्ब चतुर्भुज आकारमा बनेका सरसामानहरू के के हुन सक्छन् ? ती सामानहरू किन समलम्ब चतुर्भुज आकारमा बनाइएका होलान् ? आफ्ना सहपाठीहरूसँग अन्तर्क्रिया गरी अग्रजहरूसँग सोधपुछ वा अन्तर्क्रिया गरी वा स्रोतव्यक्तिसँग अन्तर्क्रिया गरी निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । तपाईंले प्राप्त गरेको निष्कर्ष अनुसन्धानमा लागेका व्यक्तिहरूका लागि निकै महत्त्वपूर्ण अध्ययन सामग्री पनि बन्न सक्छ ।

हाम्रो दैनिक जीवनमा जुनकुनै क्षेत्रमा प्रयोग हुने आयत र वर्ग आकारमा बनेका सरसामानहरू के के हुन सक्छन् ? ती सामानहरू किन आयत र वर्ग आकारमा बनाइएका होलान् ? आफूभन्दा अग्रजहरूसँग सोधपुछ गरी वा समाजिक सञ्जालबाट छलफल गरी वा नजिकैको पुस्तकालयमा गई अध्ययन गरी वा साथी सञ्जाल बिचमा अन्तर्क्रिया गरेर निष्कर्षमा पुग्नुहोस् । तपाईंले प्राप्त गरेको निष्कर्ष धेरै अर्थमा महत्त्वपूर्ण हुन सक्छ ।

आयत र वर्गको रचना (Construction of rectangle and Square)

(क) आयतको रचना (Construction of rectangle):

आयत एउटा यस्तो चतुर्भुज हो जसको विपरीत भुजाहरूको लम्बाइ बराबर र समानान्तर हुन्छन्। यसका प्रत्येक कोणको नाप 90° हुन्छ। यसका विकर्णहरूको लम्बाइ बराबर हुन्छ। विभिन्न अवस्थामा आयतको रचना गर्न सकिन्छ।

आयतको लम्बाइ र चौडाइ दिएको अवस्थामा :

यदि लम्बाइ (BC) = 5.5 cm र चौडाइ (AB) = 4.5 cm भए आयत ABCD को रचना गर्नुहोस्।

चरणहरू :

(क) एउटा रेखाखण्ड XY (5.5 cm भन्दा जति बढी लम्बाइ भए पनि हुन्छ) लिउं।

(ख) लम्बाइ 5.5 cm बराबरको चाप लिइ XY रेखाको कुनै एउटा बिन्दु B मा कम्पास राखि अर्कोतिर काटौं। काटिएको बिन्दुलाई C नाम दिउं।

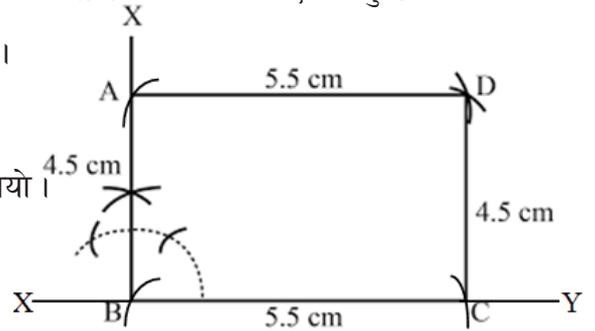
(ग) बिन्दु B बाट ढण्य को कोण खिचौं।

(घ) बिन्दु B बाट चौडाइ (B) = 4.5 cm को चाप लिइ BX रेखामा काटौं, काटिएको बिन्दुलाई A नाम दिउं।

(ङ) बिन्दु A बाट 5.5 cm को चाप लिएर C को माथिपट्टी काटौं र फेरि 4.5 cm को चाप लिएर बिन्दु C बाट माथितर्फ अघि काटेको चापमा काटौं। काटिएको बिन्दुलाई D ले जनाउं।

(च) त्यसपछि AD र CD जोडौं।

अतः दिइएको नापअनुसार आवश्यक आयत ABCD को रचना भयो।



आयतका विकर्णहरूको लम्बाइ र विकर्णहरू बिचको कोण दिइएको अवस्थामा :

यदि विकर्ण AC = BD = 8 cm र विकर्णहरू बिचको कोण 90° भए आयत ABCD को रचना गर्नुहोस्।

चरणहरू :

(क) एउटा विकर्ण AC = 8 cm खिचौं।

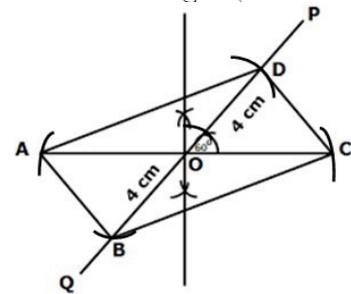
(ख) AC को मध्यबिन्दु O पत्ता लगाउन AC को आधा भन्दा बढी लम्बाइ लिइ A र C बाट दुवैतर्फ काटि, AC को लम्बार्धक खिचौं।

(ग) मध्यबिन्दु O मा $\angle POC = 90^\circ$ खिचौं र एइ लाई अर्को दिशातर्फ बिन्दु त सम्म लम्ब्याउं।

(घ) बिन्दु O बाट $(7 \div 2) \text{ cm} = 3.5 \text{ cm}$ बराबरको चापले PQ रेखाको माथि र तल दुवैतर्फ काटौं, र काटिएका बिन्दुहरूलाई D र B नाम दिउं।

(ङ) अब क्रमशः बिन्दुहरू A/B, B/C, C/D, D र A जोडौं।

अतः दिइएको नाप अनुसार आवश्यक आयत ABCD को रचना भयो।





सिकाइ क्रियाकलाप

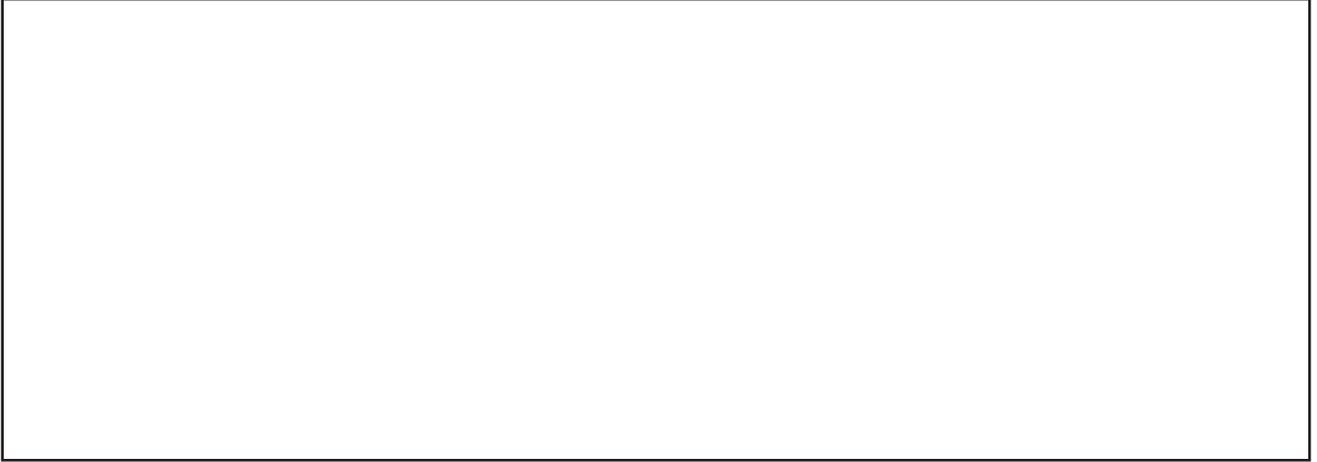
आयतको रचना कसरी गर्ने भन्ने बारे माथि हामीले छलफल गरीसक्यौं । अब तल दिइएको नाप अनुसार आयतको रचना गरौं है त । (चरणहरू लेख्नु आवश्यक पर्दैन)

१. यदि लम्बाइ (PQ) = 8 cm र चौडाइ (QR) = 6 cm भए आयत PQRS को रचना गर्नुहोस् ।

२. यदि लम्बाइ (DH) = 7 cm र चौडाइ (JH) = 6 cm भए आयत DHOJ को रचना गर्नुहोस् ।

३. आयत ABCD को रचना गर्नुहोस् जसमा विकर्ण $AC = BD = 5\text{cm}$ र विकर्णहरू AC र BD बिचको कोण 60° छ ।

४. यदि $KO = 5\text{cm} = 9\text{cm}$ र विकर्णहरू KO र RC बिचको कोण ($\angle RMK$) = 60° छ । यस्तो अवस्थामा आयत $ROCK$ को रचना गर्नुहोस् ।



अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

के वर्गको रचना पनि आयतको जस्तै गरी गर्न सकिन्छ त ? आयतमा जस्तै वर्गमा पनि प्रत्येक भित्री कोणको नाप 90° हुन्छ ? वर्गका सबै भुजाहरू बराबर हुन्छन् । विकर्णहरूको लम्बाइ बराबर हुन्छ ।

(ख) वर्गको रचना (Construction of Square) :

वर्गको भुजाको लम्बाइ दिएको अवस्थामा

यदि भुजाको लम्बाइ $(AB) = 4.5\text{ cm}$ भए वर्ग $ABCD$ को रचना गर्नुहोस् ।

चरणहरू :

(क) एउटा रेखाखण्ड XY (4.5 cm भन्दा जति बढी लम्बाइ भए पनि हुन्छ) लिऊं ।

(ख) लम्बाइ 4.5 cm बराबरको चाप लिइ XY रेखाको कुनै एउटा बिन्दु A मा कम्पास राखि अर्कोतिर काटौं । काटिएको बिन्दुलाई B नाम दिऊं ।

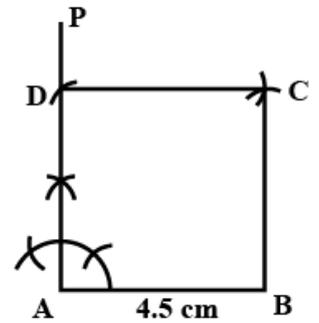
(ग) बिन्दु A बाट 90° को कोण खिचौं ।

(घ) बिन्दु A बाट 4.5 cm को चाप लिई BP रेखामा बिन्दु A बाट काटौं, काटिएको बिन्दुलाई D नाम दिऊं ।

(ङ) बिन्दु D को दायाँपटि र बिन्दु B को माथिपटि D बाट काटिएको चापमा काटौं र उक्त बिन्दुलाई C ले जनाऊं ।

(च) त्यसपछि DC र BC जोडौं ।

अतः दिइएको नाप अनुसार आवश्यक वर्ग $ABCD$ को रचना भयो ।

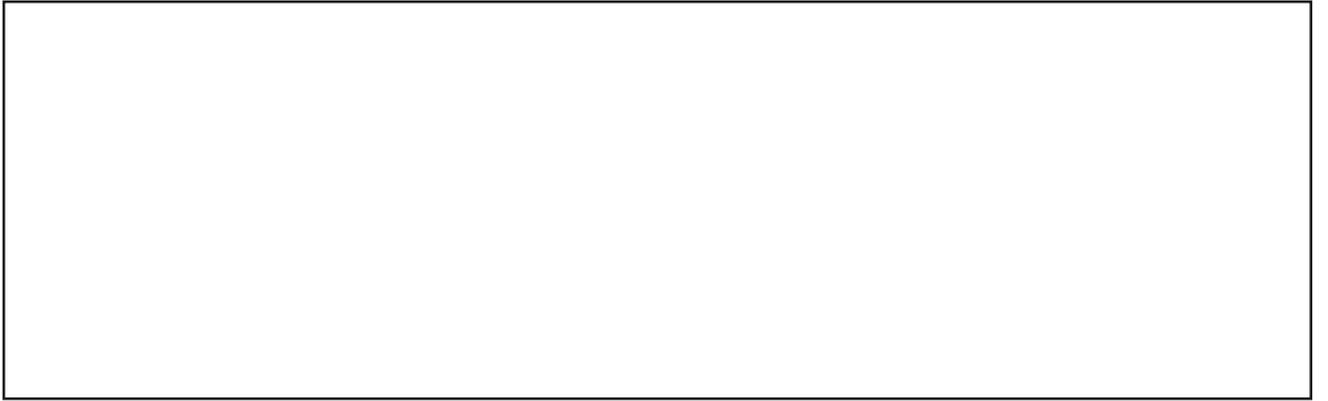


वर्गको रचना कसरी गर्ने भन्ने बारे माथि हामीले छलफल गरिसक्यौं । अब तल दिइएको नापअनुसार वर्गको रचना गरौं है त । (चरणहरू लेख्न आवश्यक पर्दैन)

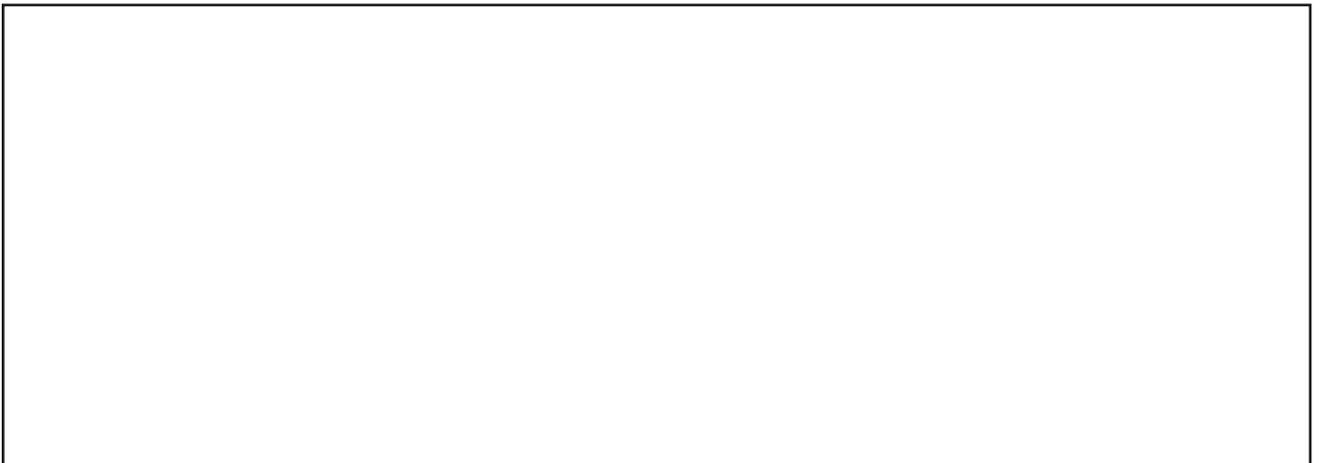
१. यदि भुजा (AB) = 6 cm भए वर्ग ABCD को रचना गर्नुहोस् ।



२. भुजा (PQ) = 8 cm भए वर्ग PQRS को रचना गर्नुहोस् ।



३. भुजा (WX) = 5.5 cm भए वर्ग WXYZ को रचना गर्नुहोस् ।





स्वपेरित क्रियाकलाप

आयतको रचना (Construction of rectangle) कुन अवस्थामा कसरी गर्ने भन्ने बारेमा थप जानकारी लिनको लागि सँगै दिएको क्यूआरकोड स्क्यान गरी हेर्नुहुनको लागि अनुरोध गरिन्छ ।



सारांश

- » यदि कुनै चतुर्भुजका सम्मुख भुजाहरूको लम्बाइ बराबर र चारओटै कोणको नाप 90° भएमा उक्त चतुर्भुजलाई आयत (Rectangle) भनिन्छ ।
- » यदि कुनै चतुर्भुजका सबै भुजाहरूको लम्बाइ बराबर र चारओटै कोणको नाप 90° भएमा उक्त चतुर्भुजलाई वर्ग (Square) भनिन्छ ।
- » यदि कुनै चतुर्भुजका सम्मुख भुजाहरू आपसमा समानान्तर छन् भने उक्त चतुर्भुजलाई समानान्तर चतुर्भुज (Parallelogram) भनिन्छ । समानान्तर चतुर्भुजका सम्मुख भुजाहरू र सम्मुख कोणहरू बराबर हुन्छन् ।
- » चतुर्भुजका सबै भुजाहरू बराबर छन् भने त्यस्ता चतुर्भुजलाई समबाहु चतुर्भुज (Rhombus) भनिन्छ ।
- » कुनै पनि चतुर्भुजका एक जोडा सम्मुख भुजाहरू मात्र समानान्तर छन् भने त्यस्तो चतुर्भुजलाई समलम्ब चतुर्भुज (Trapezium) भनिन्छ ।



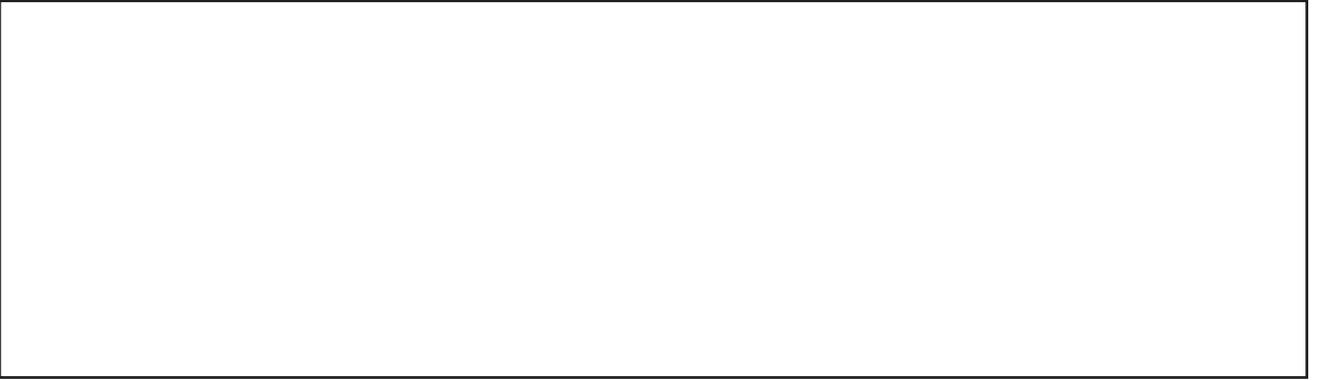
खोज क्रियाकलाप

आफ्नो घर वरपर, सार्वजनिक स्थानहरूको अवलोकन गर्नुहोस् । उक्त स्थानमा वर्ग, समबाहु चतुर्भुज, समलम्ब चतुर्भुज, आयत, समानान्तर चतुर्भुज र चङ्गा आकृति भएका चार वा पाँचओटा वस्तुहरूको नाम लेखी चित्र कोरेर आफ्ना सहपाठीसाथीहरूसँग अन्तर्क्रिया गर्नुहोस्, आफ्नो समाज वरपरका अग्रजहरूसँग सोधपुछ गर्नुहोस् एवं स्थानीय विद्यालयमा पढाउने शिक्षक शिक्षिकासँग सोधपुछ एवं अन्तर्क्रिया गर्नुहोस् । विभिन्न सोधपुछ एवं अन्तर्क्रियाबाट प्राप्त सुझाव समावेश गरी गरी एउटा प्रतिवेदन तयार गर्नुहोस् ।

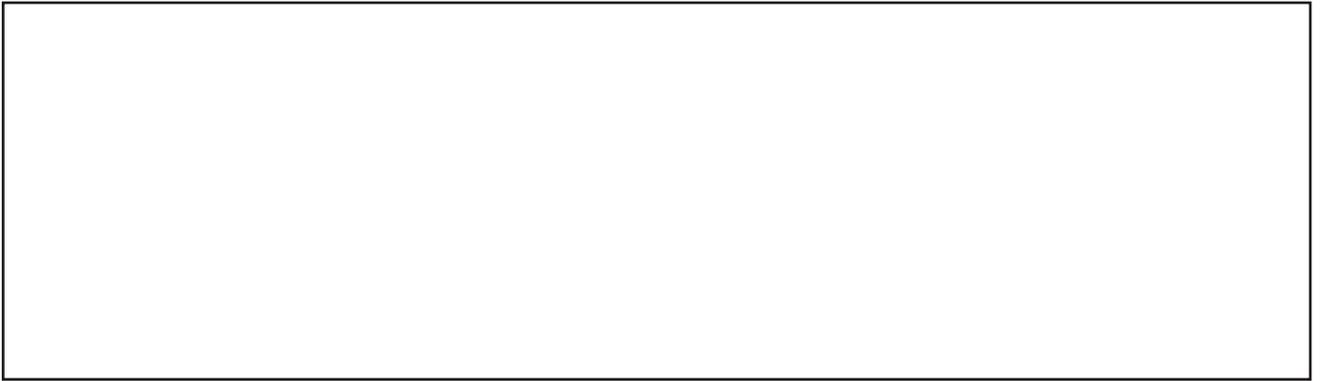
(क) वर्ग :



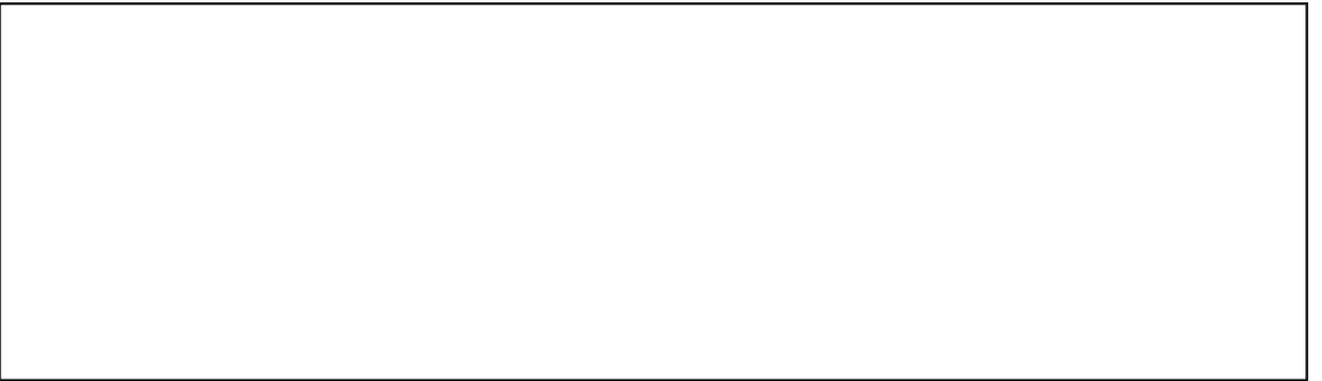
(ख) समबाहु चतुर्भुज :



(ग) समलम्ब चतुर्भुज :



(घ) आयत :



(ड) समानान्तर चतुर्भुज :



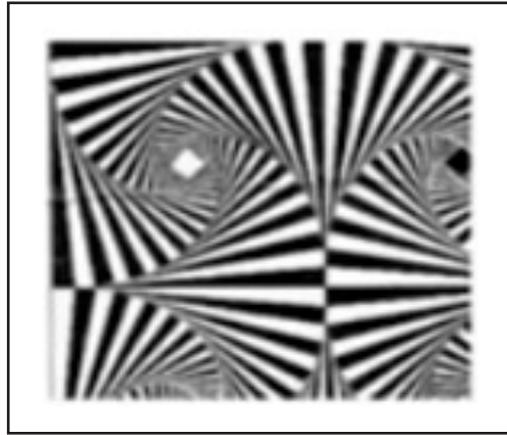
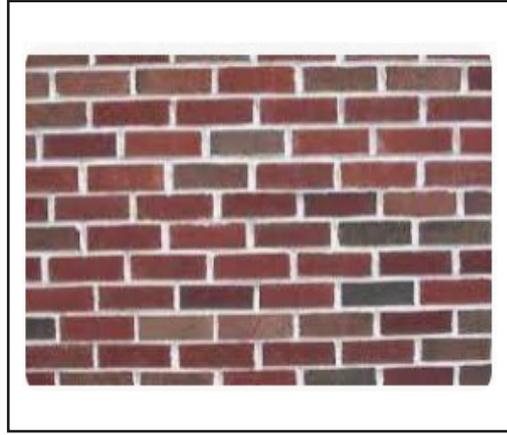
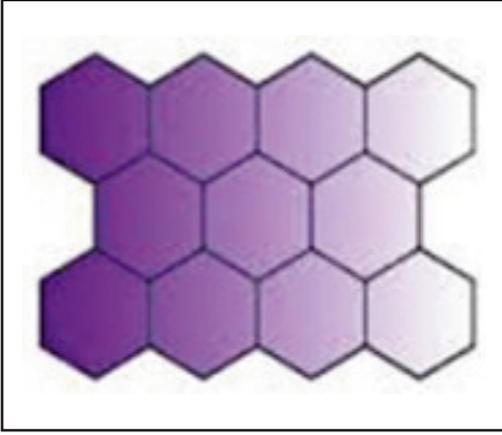
(च) चङ्गा :



पाठ 8

टेसेलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरण (Tessellation, Coordinates and Transformation)

तलका चित्रहरू अवलोकन गर्नुहोस्



माथिका चित्रहरूमा तपाइँले के देख्नुभयो ? हो पक्कै पनि पहिलो चित्रमा, छ ओटा भुजा भएका सिमेन्टका ब्लकहरू खाली ठाउँहरू नछोडिकन मिलाएर राखिएका छन् । त्यसैगरी दोस्रो चित्रमा आयताकार आकारका इटाहरू मिलाएर गाह्रो लगाइएको छ । तेस्रो चित्रमा विस्तारा ढाक्ने तन्नामा प्रयोग भएको ढाँचा देखाइएको छ । चौथो चित्रमा फरक आकारहरू पटक पटक प्रयोग गरीएको ढाँचा देखाइएको छ । यसरी, साना साना उस्तै आकारका टुक्राहरू जोडेर वा फरक आकारका टुक्राहरू खाली ठाउँ नछोडिकन मिलाएर एउटा ढाँचा बनाइन्छ भने उक्त ढाँचा (डिजाइन) लाई नै टेसेलेसन (Tessellation) भनिन्छ ।

हामीहरूले यस्तो खालको ढाँचा कहाँ कहाँ देख्न पाउँछौं त ? सोच्नुहोस् त ।

पक्कै पनि सोच्नु भयो होला है न त मन्दिर, विद्यालयको मैदान, चर्च आदि ठाउँहरूमा विभिन्न ढाँचाहरूको प्रयो

ग भएको देख्न सकिन्छ। अहिलेको यो आधुनिक युगमा घरका भित्ताहरू, भान्साकोठा, बाथरूममा विभिन्न ढाँचाहरू बनाएर सिँगारिएको देख्न पाइन्छ।

भन्न सक्नुहुन्छ, टेसेलेसन के हो ? यसको प्रयोग कहाँ कहाँ गर्न सकिन्छ ?

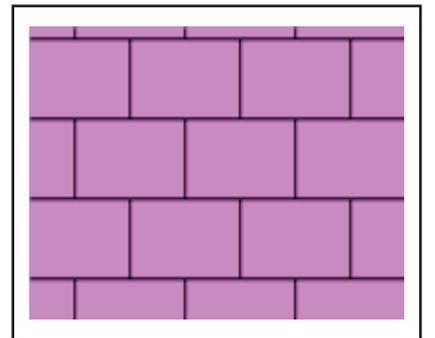
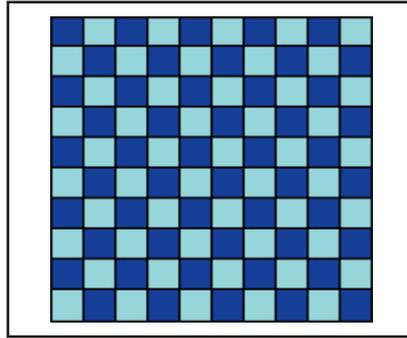
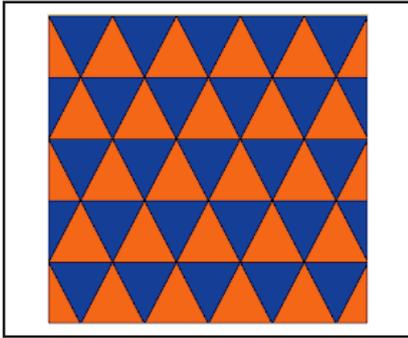
पक्कै पनि सक्नुहुन्छहोला, हैन त ?

कुनै सतह खाली नराखिकन वा नखप्टाइकन, एक वा बढी ज्यामितीय आकारहरू प्रयोग गरेर बनाइएको बाहिरी ढाँचालाइ नै टेसेलेसन (Tessellation) भनिन्छ।



सिकाइ क्रियाकलाप

आयतको रचना कसरी गर्ने भन्ने बारे माथि हामीले छलफल गरीसक्यौं। अब तल दिइएको नाप अनुसार आयतको रचना गरौं है त। (चरणहरू लेख्नु आवश्यक पर्दैन)



(क) पहिलो चित्रमा कुन ज्यामितीय आकार प्रयोग गरी ढाँचा बनाइएको छ ?

(ख) दोस्रो चित्रमा कुन ज्यामितीय आकार प्रयोग गरी ढाँचा बनाइएको छ ?

(ग) तेस्रो चित्रमा कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोगबाट ढाँचा बनेको छ ?

हो पक्कै पनि थाहा पाइसक्नुभयोहोला। पहिलो चित्रमा, समबाहु त्रिभुजको प्रयोगबाट ढाँचा बनाइएको छ। जसमा दुई फरक रङहरू प्रयोग गरिएको छ। त्यसैगरी दोस्रो चित्रमा वर्गहरू मिलेर एउटा ढाँचाको निर्माण भएको छ, यसमा पनि दुई फरक फरक रङहरूको प्रयोग गरिएको छ। तर, तेस्रो चित्रमा एउटै रङले आयतको प्रयोगबाट एउटा ढाँचाको निर्माण भएको देख्न सकिन्छ।



अन्तरक्रियात्मक क्रियाकलाप

आउनुहोस् यो पढौं ।

विभिन्न कारणवश सुमनले आफ्नो विद्यालय शिक्षालाई निरन्तरता दिन सकेनन् । अलिअलि कपडाको डिजाइन गरी आफ्नो जिविका चलाइरहेका छन् । करिव दुई वर्षदेखि आकर्षक ढाँचा निर्माण कसरी गर्न सकिन्छ भनेर अध्ययन एवं खोजी गरिरहेका छन् । यसै सिलसिलामा उनको एक जना आर्टिस्ट (आर्ट गर्न सिकाउने) संग भेट हुन्छ । सुमन र आर्टिस्ट बिचको वार्तालापलाई यहाँ प्रस्तुत गरिएको छ ।

सुमन : नमस्कार आर्टिस्ट ज्यू । सन्चै हुनुहुन्छ ? के गर्दै हुनुहुन्छ आजकल ?

आर्टिस्ट : के गर्नु पढ्न सकिएन । नयाँ नयाँ फेसनहरूको डिजाइन गर्ने गर्दछु । यस्तै यस्तै चलेको छ ।

सुमन : मैले पनि पढ्न सकिनँ । मलाई पनि आर्ट गर्न मनपर्छ । के यो सिक्न सकिन्छ ?

आर्टिस्ट : हेर सुमन, यदि तिमि कुनै पनि डिजाइन गर्नतिर लाग्ने हो भने, तिमिले आकारहरूको बारेमा जानकारी हुनुपर्छ । साथै कुन दिशा र कोणमा परिक्रमण गर्ने, कति दूरीमा परावर्तन गर्ने यी सबै कुरामा जानकारी राख्नुपर्नेहुन्छ । यी सबै जानकारी लिनको लागि गणित विज्ञसंग बसेर यस बारेमा सिक्नुपर्छ ।

सुमन : त्यो त सिकौंला । यति भएपछि पुग्छ त ?

आर्टिस्ट : आर्ट पनि सिक्नुपर्छ । जस्तै रेखा कत्रो आकारमा बनाउने, कुन कलरको रङ कहाँ र कसरी लगाउने भन्ने कुरामा निक्कै नै ख्याल गर्नुपर्ने हुन्छ । त्यसैगरी बनाउन लागेको वस्तु कुन मूल्य र मान्यतामा आधारित छ थाहा पाउनुपर्छ । जस्तै : गणेशको मूर्ति बनाउँदै छौं भने यसमा कस्तो रङ प्रयोग गर्ने, आकार कत्रो बनाउने, सुँढ कुन दिशामा फर्काउने, आदि कुरामा जानकारी राख्नुपर्दछ ।

सुमन : तसो भए म अब तिमिले भने भैँ यी कुराहरूको बारेमा जानकारी लिनुका साथै आर्ट पनि सिक्ने काम गर्दछु । धेरै धेरै धन्यवाद ।



खोज क्रियाकलाप

मथिको संवादका आधारमा तल सोधिएका प्रश्नहरूको जबाफ दिनुहोस् :

(क) टेसेलेसन भनेको के हो ?

(ख) ढाँचा निर्माण गर्दा के के कुरामा ध्यान दिनुपर्दछ ?

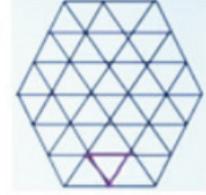
(ग) ढाँचा निर्माण सम्बन्धि सम्पूर्ण जानकारी को बाट लिन सकिन्छ ?



अभ्यास क्रियाकलाप

क्रियाकलाप १

(क) सँगै दिइएको चित्र (क) मा भएको ढाँचा निर्माण गर्न कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?



चित्र (क)

(ख) चित्र (क) को ढाँचा निर्माण गर्न अरू कुन कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?

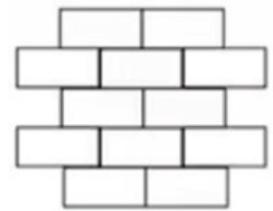
(ग) सँगै दिइएको चित्र (ख) मा भएको ढाँचा निर्माण गर्न कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?



चित्र (ख)

(घ) चित्र (ख) मा दिइएको ढाँचा निर्माण गर्न अरू कुन कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?

(ङ) सँगै दिइएको चित्र (ग) मा भएको ढाँचा निर्माण गर्न कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?



चित्र (ग)

(च)सँगै दिइएको चित्र (घ) मा भएको ढाँचा निर्माण गर्न कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?

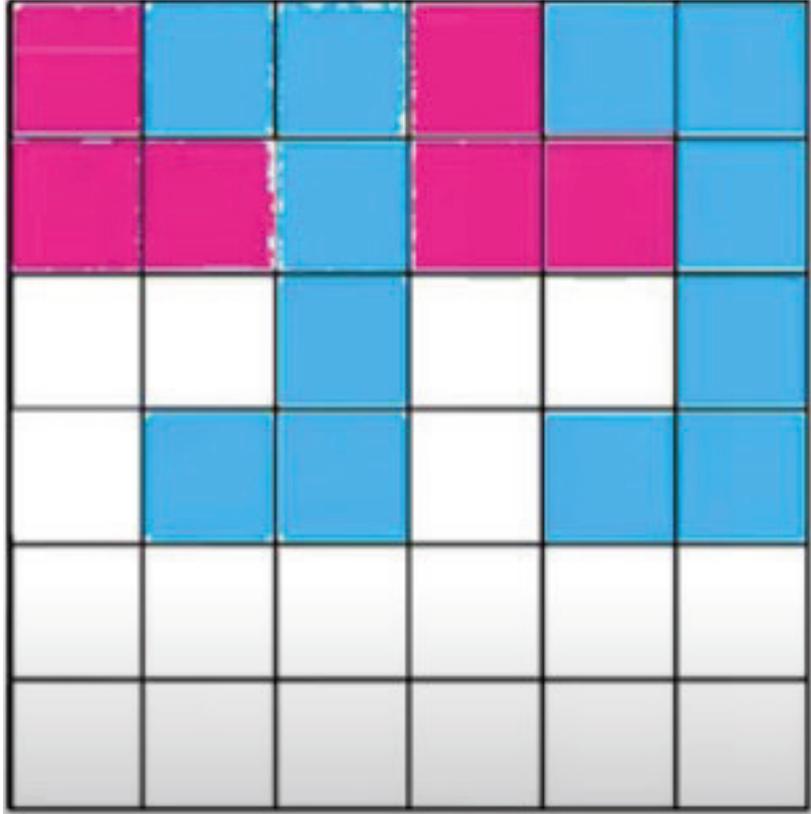


चित्र (घ)

(छ) चित्र (घ) मा दिइएको ढाँचा निर्माण गर्न अरू कुन कुन ज्यामितीय आकारको प्रयोग भएको छ ?

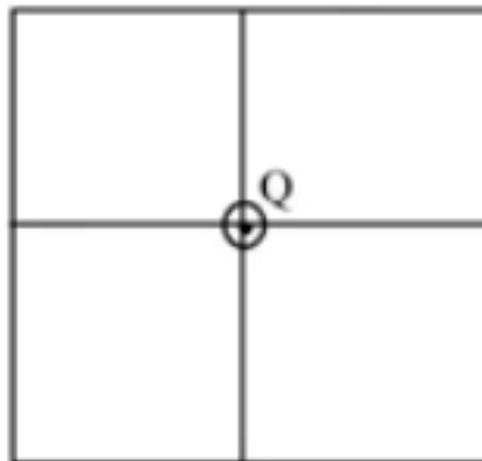
क्रियाकलाप २

१. चित्रमा एउटा ढाँचा दिइएको छ । केही कोठाहरूमा रङ भरिएको छ । ढाँचा अनुसार बाँकी कोठामा रङ भरी पूरा गर्नुहोस् ।



२. सँगै दिइएको ढाँचामा Q शीर्षविन्दु हो भने यसको वरिपरिको कोण कति हुन्छ ?

.....





अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

समानान्तरीय चतुर्भुजबाट बनेको ढाँचा सँगैको चित्रमा दिइएको छ । उक्त ढाँचाको शीर्षविन्दु O भने,
(क) चित्रमा $\angle EOF$ को मान कति हुन्छ ?

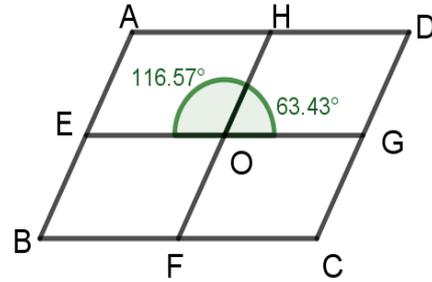
.....

(ख) चित्रमा $\angle GOF$ को मान कति हुन्छ ?

.....

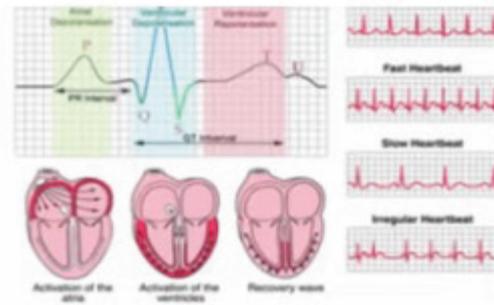
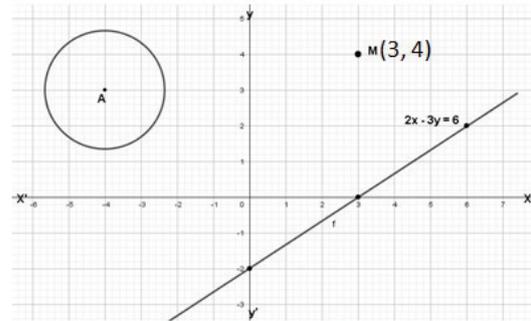
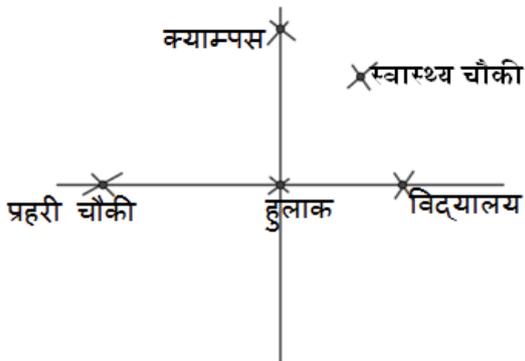
(ग) शीर्षविन्दुका वरिपरि बनेका कोणहरूको योगफल कति छ ?

.....



निर्देशाङ्क (Coordinates)

तलका चित्रहरू अवलोकन गर्नुहोस्



माथिका चित्रहरूमा तपाइँले के देख्नुभयो ? यस बारेमा केही थाहा पाइसक्नुभयो कि ?

पहिलो चित्रमा, विभिन्न ठाउँहरू देखाइएको छ । ती स्थानहरूको स्थिति अध्ययन गर्न हुलाक भएको ठाउँमा उभिऊँ अनि हुलाकदेखि चित्रमा देखाइएका ठाउँसम्मको दूरी थाहा छ भने हामीले ती स्थानहरूको निर्देशाङ्क थाहा पाउन सकिन्छ । जसले गर्दा यी ठाउँहरू कहाँ अवस्थित छन् सजिलै थाहा पाउन सकिन्छ ।

त्यसैगरी, दोस्रो चित्रमा विन्दु $;$, रेखा र वृत्त देखाइएको छ । जसमा निर्देशाङ्क ज्यामितिको सहायताले विन्दु : लाइ निर्देशाङ्क $(3,4)$ ले जनाइन्छ । त्यसैगरी, $2x - 3y = 6$ ले जनाउने रेखा र केन्द्रविन्दु A भएको वृत्तमा : जस्ता अनगिन्ती निर्देशाङ्कहरू छन् ।

तेस्रो चित्रमा, नेपालको नक्सा दिइएको छ । उक्त नक्साबाट मानौं कुनै एक ठाउँ काठमाडौं लिइ यसको स्थिति थाहा पाउन यसको अक्षांश (latitude) र देशान्तर (longititude) थाहा पाउनुपर्दछ । त्यसैगरी अर्को ठाउँ मानौं पोखराको पनि अक्षांश (latitude) देशान्तर (longititude) थाहा छ भने यी दुइ ठाउँहरू बिचको दूरी थाहा पाउन सकिन्छ ।

चौथो चित्रमा मुटुको भ्रन्टन (electrocardiogram) देखाइएको छ । यसको अध्ययन गर्न निर्देशाङ्क ज्यामितिको अवधारणा प्रयोग गरिन्छ । जसको सहायताबाट मुटुको अवस्थाबारे थाहा पाउन सकिन्छ । यदि मुटुमा कुनै समस्या छ भने सजिलै थाहा पाइ रोगको उपचार गर्न सजिलो हुन्छ ।



सिकाइ क्रियाकलाप

तल दिइएका चित्रहरू अध्ययन गरी तल सोधिएका प्रश्नहरूहरूको उत्तर के हुन सक्छन् ?



(क) पहिलो चित्रमा केटा र केटी उभिएको स्थानको दूरी कति छ ?

(ख) दोस्रो चित्रमा, कस गरिएको सिटमा एकजना मानिस बस्यो भने उसको स्थान कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ?

तपाइँले यस बारेमा बुझिसक्नु भएको हुनसक्छ ।

पहिलो चित्रमा एक आयाम (one dimension) लाई बुझाउन खोजिएको छ । सो चित्रमा केटा -4 मा उभिएको छ भने केटी 4 मा उभिएकी छन् । त्यसैले -4 ले केटाको स्थिति (position) जनाउँछ भने 4 ले केटीको स्थिति (position) जनाउँछ । दोस्रो चित्रले कस गरिएको सिटमा एकजना मानिस बसेको सङ्केत जनाउँछ । सो सिटमा बसेको मानिसको स्थिति (position) थाहा पाउन ऊ कुन पङ्क्ति (row) र कुन स्तम्भ (column) मा बसेको छ थाहा पाउन आवश्यक हुन्छ । सो थाहा पाइ सकेपछि, उसको स्थान थाहा पाउन सकिन्छ ।



खोज क्रियाकलाप

माथि दिइएको परिचय र सिकाइ क्रियाकलापको अध्ययन गरिसकेपछि तलका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् ।

- (क) निर्देशाङ्क ज्यामिति र ज्यामितिमा के फरक पाउनुभयो ?
- (ख) तपाइंहरूले निर्देशाङ्क ज्यामितिलाई आफ्नो दैनिक जीवनमा कहाँ कहाँ प्रयोग गर्नु भएको छ । सोधपुछ एवं अन्तर्क्रिया गरी यस बारेमा विस्तृत व्याख्या गर्नुहोस् ।
- (ग) निर्देशाङ्क ज्यामितिको प्रयोग पानिजहाज चलाउन, जहाजको ढाँचा निर्माण गर्न, भिडियो गेमहरू बनाउन र भिडियोहरू एनिमेसन गर्न प्रयोग हुन्छ भन्ने तथ्यलाई कसरी पुष्टि गर्नुहुन्छ । यस बारेमा खोज गरी विस्तृत व्याख्या गर्नुहोस् ।



अभ्यास क्रियाकलाप

काठमाडौंको निर्देशाङ्क 27.7172° N , 85.3240° E र पोखराको निर्देशाङ्क 28.2096° N , 83.9856° E छन् । अब काठमाडौं र पोखरा बिचको हवाइदूरी कति छ ?

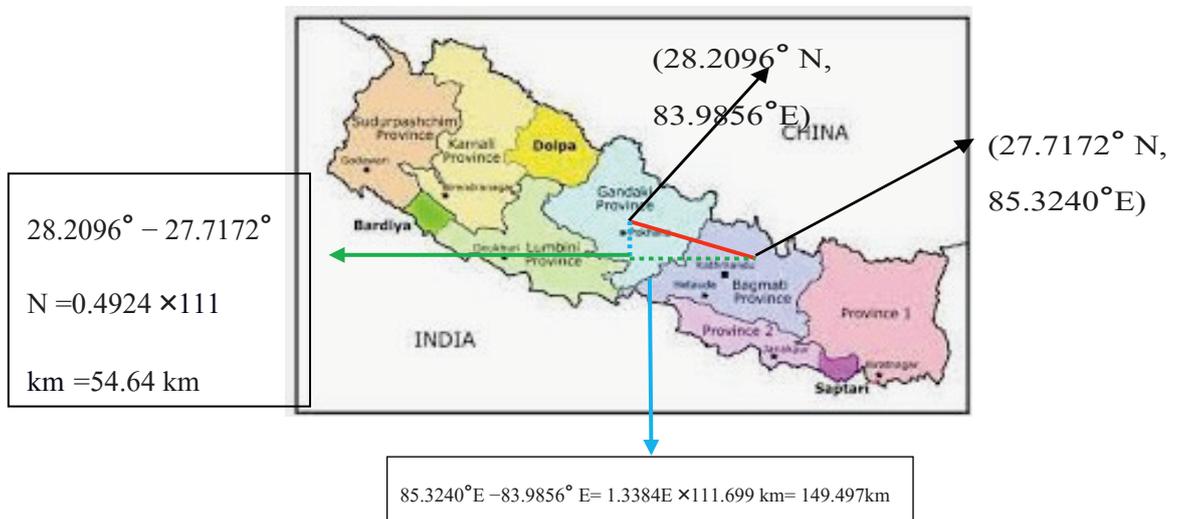
1° अक्षाम्श (latitude) = 111 kilometers

1° देशान्तर (longitude) = 111.699 km

तपाइंले यस बारेमा बुझिसक्नुभएको छ त ? अब काठमाडौं र पोखरा बिचको हवाइदूरी कसरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ? एकछिन सोचौं है त । चित्रमा भए जस्तै एउटा समकोण त्रिभुज बनाउं र पाइथागोरस साध्यको प्रयोग गरी काठमाडौं र पोखरा बिचको हवाइदूरी पत्ता लगाउन सकिन्छ ।

$28.2096^\circ - 27.7172^\circ \text{ N} = 0.4924 \times 111 \text{ kilometers} = 54.64 \text{ km}$

$85.3240^\circ \text{ E} - 83.9856^\circ \text{ E} = 1.3384 \times 111.699 \text{ km} = 149.497 \text{ km}$



पाइथागोरस साध्य अनुसार पोखरा र काठमाण्डौ बिचको दुरी

$$(d)^2 = (149-497)^2 + (54-64)^2 = 22349 + 35 + 2985 + 52 = 25334 + 87$$

$$d = \sqrt{25421} \approx 159 \text{ km}$$

स्वमूल्याङ्कन क्रियाकलाप

माथिको अभ्यास क्रियाकलाप अध्ययन गरिसकेपछि तल दिइएको प्रश्नको उत्तर दिनुहोस् ।

काठमाडौंको निर्देशाङ्क $27^{\circ}17'20'' \text{ N}$, $85^{\circ}32'40'' \text{ E}$ र नेपालगञ्जको निर्देशाङ्क $28^{\circ}05'48'' \text{ N}$, $81^{\circ}61'45'' \text{ E}$ छन् । अब काठमाडौं र नेपालगञ्ज बिचको हवाइदूरी कति छ ? (1° अक्षांश (latitude) = 111 kilometers, 1° देशान्तर (longitude) = 111 kilometers)



स्वप्रेरित क्रियाकलाप

निर्देशाङ्क (Coordinates) को परिचय र महत्त्वलाई समावेश गरी एउटा परियोजना कार्य गर्नुहोस् ।

Websites: <https://www.khanacademy.org> > math .

<https://unacademy.com> > study-material > mathematics

<https://byjus.com> > question-answer > what-is-the-use-o...

स्थानान्तरण (Transformation)

तलका चित्रहरू अवलोकन गर्नुहोस् :



माथिका चित्रहरूमा तपाईंले के देख्नुभयो ? हो पक्कै थाहा पाइसक्नुभयोहोला ।

पहिलो चित्रमा, अनुहार एनामा हेर्दा परावर्तन भई त्यसको प्रतिबिम्ब देखिएको छ । यस्तो अवस्थालाई कुनै पनि वस्तुको परावर्तन (reflection) भएको भनिन्छ । त्यसैगरी, दोस्रो चित्रमा एउटै केन्द्रविन्दु बनाइ घडीका सुईहरू आफ्नो गतिमा परिक्रमण गरिरहेका छन् । परिक्रमण गर्दा सुईहरू बिचको कोण पनि फरक फरक भइ रहन्छ । यसलाई स्थानान्तरणमा परिक्रमण (rotation) भनिन्छ । तेस्रो चित्रमा, एक मानिसले सोफामा बसिरहेको अर्को मानिसलाई पछाडिबाट कुनै एउटा दिशामा धकेलिरहेको छ । यसरी एक ठाउँको मानिसलाई अर्को ठाउँमा सार्नुलाई विस्थापन (translation) भनिन्छ । चौथो चित्रमा सिन्के मानिसहरूको चित्र देखाइएको छ । जहाँ बाँयाबाट दाँयातर्फ आकृति बढ्दै गएको पाइन्छ । यस्तो अवस्थालाई विस्तरीकरण (enlargement) भनिन्छ ।

स्थानान्तरणको प्रकार

सममितीय स्थानान्तरण (isometric transformation) : जुन स्थानान्तरण पछि आकृतिको तुलनामा प्रतिबिम्बको स्थितिमा परिवर्तन आउँछ तर आकारमा परिवर्तन आउँदैन भने सो स्थानान्तरणलाई सममितीय (isometric) स्थानान्तरण भनिन्छ । यसमा आकृति र प्रतिबिम्ब अनुरूप हुन्छन् । यो स्थानान्तरण अन्तर्गत परावर्तन, परिक्रमण, विस्थापन र विस्तारीकरण पर्दछन् ।

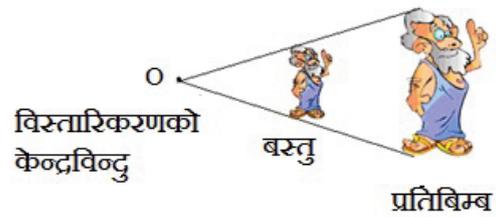
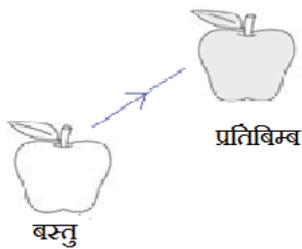
असममितीय स्थानान्तरण (non – isometric transformation): जुन स्थानान्तरण पछि आकृतिको तुलनामा प्रतिबिम्बको आकारमा परिवर्तन आउँछ भने सो स्थानान्तरणलाई असममितीय (non–isometric) स्थानान्तरण भनिन्छ । यसमा आकृति र प्रतिबिम्ब समरूप हुन्छन् । यो स्थानान्तरणअन्तर्गत विस्तार पर्दछ ।

अतः कुनै पनि वस्तुलाई स्थितिमा परिवर्तन गरी वा नगरी आकारमा परिवर्तन गरेर वा नगरीकन एक ठाउँबाट अर्को ठाउँमा सार्ने प्रक्रियालाई स्थानान्तरण (transformation) भनिन्छ ।



अभ्यास क्रियाकलाप

तल दिइएका चित्रहरू अध्ययन गर्दा तल सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर के हुन सक्छन् ?



- माथिको चित्रमा सममितीय र असममितीय स्थानान्तरण कुन कुन हुन् छुट्टाउनुहोस् ।
- पहिलो चित्रमा सूर्यको प्रतिबिम्ब पानीमा छ भने यो कुन स्थानान्तरण हो ?
- दोस्रो चित्रमा कुमालेले माटोको भाँडो बनाइरहेको देखिन्छ भने यो कुन प्रकारको स्थानान्तरण हो ?
- तेस्रो चित्रमा, स्याउ (वस्तु) लाई दिइएको दिशामा निश्चित दूरी पार गराएर अर्को ठाउँमा सारिएको छ भने यो कुन प्रकारको स्थानान्तरण हो ?
- चौथो चित्रले कुन प्रकारको स्थानान्तरण जनाउँछ ?

हो पक्कै पनि थाहा पाइसक्नुभयोहोला । पहिलो, दोस्रो, र तेस्रो चित्रले सममितीय स्थानान्तरण जनाउँछ भने चौथो चित्रले असममितीय स्थानान्तरण जनाउँछ । पहिलो चित्रमा सूर्यको प्रतिबिम्ब पानीमा छ भने यो परावर्तन हो । दोस्रो चित्रमा कुमालेले माटोको भाँडो बनाइरहेका छन् । यसरी बनाउँदा केन्द्रविन्दुबाट घुमिरहन्छ त्यसैले यो परिक्रमण हो । तेस्रो चित्रमा दिइएको स्याउ (वस्तु) लाई दिइएको दिशामा निश्चित दूरी पार गराएर अर्को ठाउँमा सारिएको छ भने यो विस्थापन स्थानान्तरण हो । चौथो चित्रले विस्तारीकरण जनाउँछ ।

माथि दिइएको परिचय र सिकाइ क्रियाकलापको अध्ययन गरिसकेपछि तलका प्रश्नहरूको जवाफ दिनुहोस् ।

(क) स्थानान्तरण भनेको के हो ?

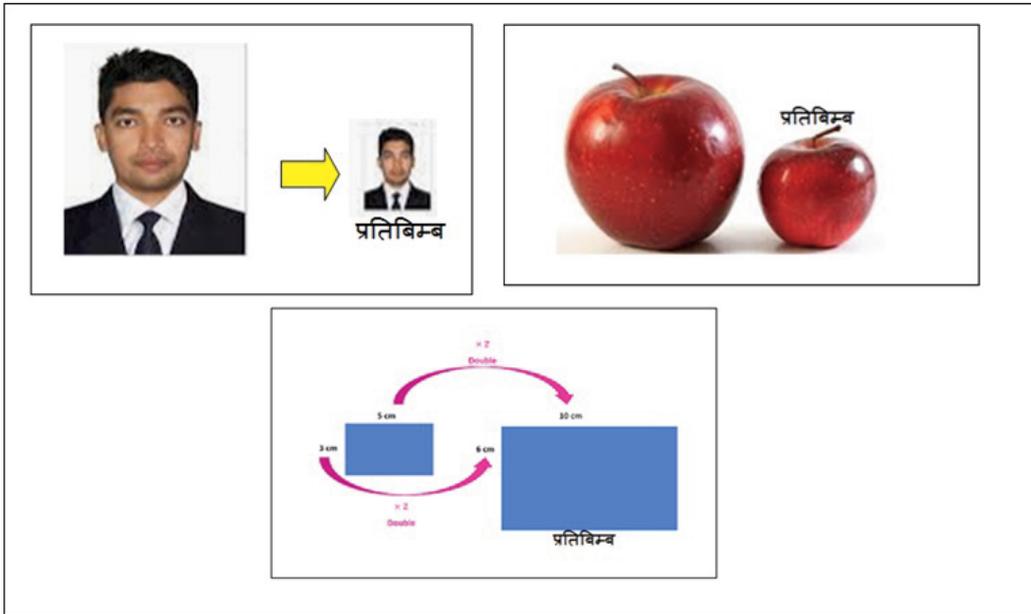
(ख) सममितीय स्थानान्तरण र असममितीय स्थानान्तरण भन्नाले के बुझिन्छ ?

(ग) परावर्तन, परिक्रमण र विस्थापन र विस्तारीकरणलाई उदाहरणसहित परिभाषित गर्नुहोस् ।



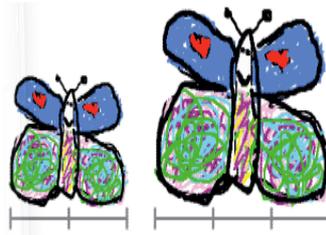
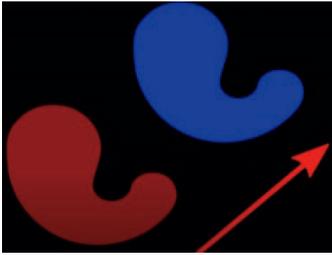
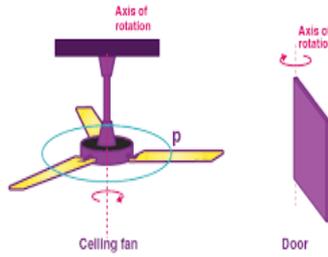
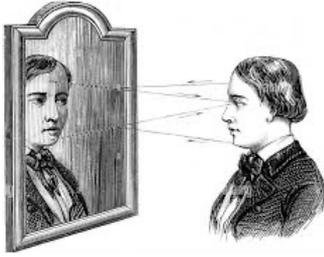
अनुभवमा आधारित क्रियाकलाप

तल दिइएका कुन कुन चित्रहरू (पहिलो, दोस्रो र तेस्रो) मा दिइएको वस्तुको आकार भन्दा प्रतिबिम्बको आकार सानो भएको छ ? यस्तो स्थानान्तरणलाई के भनिन्छ ? त्यसैगरी कुन चित्रमा दिइएको वस्तुको आकार भन्दा प्रतिबिम्बको आकार ठूलो भएको छ । यस्तो स्थानान्तरणलाई के भनिन्छ ?



स्वमूल्याङ्कन क्रियाकलाप

तपाईंहरूले माथि प्रस्तुत गरिएका सबै क्रियाकलापहरू पक्कै पनि गरिसक्नुभएको छ । अब तल देखाइएका चित्रहरूले कुन प्रकारको स्थानान्तरणलाई जनाउँछ ? कारणसहित लेख्नुहोस् ।



स्वपेरित क्रियाकलाप

टेसेलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरण (Tessellation, Coordinates and Transformation)मा आधारित रहेर इन्टरनेटमा खोजी गर्नुहोस् र यसको बारेमा बिस्तृत जानकारी लिन सक्नुहुन्छ ।

Website: <https://www.khanacademy.org> > math

समग्रमा यो सिकाइ सामग्री पढिसकेपछि के अब सिकारुहरू आफ्नो मूल्याङ्कन गरी सर्टिफिकेट लिनका लागि तयार भइसक्नुभयो त ? आउनुहोस्, मूल्याङ्कन कसरी गरिन्छ ? मूल्याङ्कनका आधारहरू के के हुन सक्छन् ? जुन यस प्रकार छन् ।

साधन प्रयोग नगरी नै कोणको आकार बनाउन सकेमा	१
रूलर वा प्रोटेक्टरको प्रयोग गरी दिइएको कोण कापीमा बनाउन र कुनै बहुभुजको उदाहरण पहिचान गर्न सकेमा	२
कम्पासको प्रयोग गरी $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ मध्ये कुनै एक कोणको रचना गर्न, लम्ब रेखा र समानान्तर रेखा पहिचान गर्न तथा दिइएको अनियमित बहुभुजको आकार बनाउन सकेमा	३
कम्पासको प्रयोग गरी $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$ का सबै कोणहरू र नियमित बहुभुज आयत र वर्गको रचना गर्न सकेमा	४
टेसलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरणमध्ये कुनै एकको उदाहरण दिन सकेमा	१
टेसलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरणमध्ये कुनै दुईको उदाहरण दिन सकेमा	२
टेसलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरण हरेकको परिचय दिन सकेमा	३
टेसलेसन, निर्देशाङ्क र स्थानान्तरण हरेकको उदाहरणसहित परिचय दिन सकेमा	४

उत्तरकुञ्जिका

यो सिकाइ सामग्री अध्ययन गर्नु अगाडि दिइएका प्रश्नहरूको (पाठ १भन्दा अगाडि)उत्तर यहाँ दिइएको छ ।

१. (क) २.(घ) ३.(ख) ४. (ग) ५. (क) ६. (क)

६.(घ) ७.(घ) ८.(ग) ९. (ख) १०.(ग) ११. (घ)

१२. रूलर, पेन्सिल, कम्पास,चाँद आदि ।

१३. विन्दु भनेको लम्बाई चौडाइ नभएको थोप्ला हो भने रेखा भनेको दुई विन्दुहरू जोड्दा रेखा बन्छ, यसको लम्बाइ हुन्छ ।

१४ लम्ब रेखाहरू बिचको कोण 90° हुन्छ भने समानान्तर रेखाहरूमा कहिल्यै भेट हुँदैनन् ।

१५. (क) = 6 (ख) = 3 (ग) = 7 (घ) = 2
(ङ) = 8 (च) = 1 (छ) = 4 (ज) = 5

१६.

(क) 90° भन्दा ठुलो कोण (ख) 90° भन्दा सानो कोण (ग) समकोण (घ) 90° भन्दा ठुलो कोण

पाठ 3 :

अभ्यास क्रियाकलाप ३

2. (क) 60° (ख) विषमबाहु (ग) तीन
(घ) समबाहु (ङ) समद्विबाहु
3. 1 (घ) 2 (क) 3 (ख) 4 (ग)
4. (a) (ख) (b) (क) (c) (ख)
(d) (ख) (e) (घ)

पाठ 4 :

अभ्यास क्रियाकलाप 1

1. (क) 3 (ख) 5 (ग) 6
(घ) 2 (ङ) 1 (च) 4

अभ्यास क्रियाकलाप 2

- (क) समानान्तर चतुर्भुज (ख) समलम्ब चतुर्भुज (ग) समबाहु चतुर्भुज (घ) आयत
(ङ) वर्ग (च) चङ्गा



भाषा र संचार



व्यावहारिक समस्या र समाधान



सामाजिक व्यवहार र मूल्यमान्यता



जीवन जगृत र प्रविधि



स्वस्थ जीवनशैली र सिर्जनशीलता

जीवन शिक्षा : शिक्षाको वैकल्पिक बाटो

अनौपचारिक तथा वैकल्पिक शिक्षा समकक्षताको लागि
तयार गरिएको नमुना सिकाई सामग्री