



यस अध्यायमा, हामी बिन्दु, रेखा, किरण, रेखा खण्ड र कोण सहित ज्यामितिका केही आधारभूत विचारहरू अन्वेषण गर्नेछौं। यी विचारहरूले 'समतल ज्यामिति' को मूलभूत अंग हो, र हामीलाई ज्यामितिमा अधिक उन्नत विषयहरू बुझ्न मद्दत गर्दछ जस्तै विभिन्न आकारहरूको निर्माण र विश्लेषण हुन्छ।

2.1 बिन्दु

पेन्सिलको धारिलो टुप्पोले कागजमा एउटा बिन्दु चिनी लगाउनुहोस्। टुप्पो जति तीक्ष्ण हुन्छ, त्यति नै पातलो बिन्दु हुन्छ। यो सानो बिन्दुले तपाईंलाई एक बिन्दुको विचार दिनेछ। एउटा बिन्दुले एक सटीक स्थान निर्धारण गर्दछ, तर यसको लम्बाइ, चौडाइ वा उचाइ छैन। एक बिन्दुको लागि केही (प्रतिरूप)प्रतिरूप तल दिइएका छन्।



कम्पासको टुप्पो



पेन्सिलको तिखो टुप्पो



सुईको नुकीला टुप्पो

यदि तपाईंले कागजको टुकामा तीन वटा अंक चिन्ह लगाउनुभयो भने, तपाईंले यी तीन बिन्दुहरू छुट्याउन आवश्यक हुन सक्छ। यस प्रयोजनको लागि, तीन बिन्दुहरू मध्ये प्रत्येकलाई Z, P र T जस्ता एकल

Z

P

T

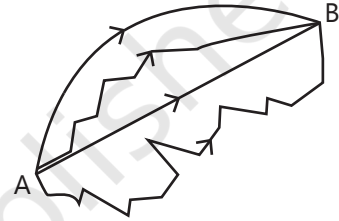
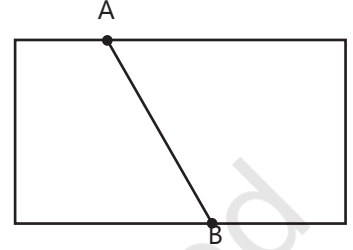
ठूलो अक्षरद्वारा निरूपित गर्न सकिन्छ। यी हुन् बिन्दुहरू 'पोइन्ट Z', 'पोइन्ट P' र 'पोइन्ट T' को रूपमा पढिन्छ। निस्सन्देह, बिन्दुहरूले सटीक स्थानहरू प्रतिनिधित्व गर्दछ र अदृश्य रूपमा पातलो हुने कल्पना गर्नुपर्दछ।

२.२ रेखाखण्ड

कागजको एक टुक्रा फोल्ड गर्नुहोस् र फेरि खोल्नुहोस्। के तपाईंलाई कुनै निशान देख्नुहुन्छ? यसले रेखालाई बुझ्न मद्दत गर्छ। यसका दुई अन्त्य बिन्दुहरू A र B छन्।

कागजको पानामा दुईवटा बिन्दु A र B चिन्ह लगाउनुहोस्। विभिन्न मार्गहरूबाट A लाई B सँग जोड्ने प्रयास गर्नुहोस्। (आकृति २.१)

A बाट B सम्मको सबैभन्दा छोटो मार्ग कुन हो? यहाँ देखाइए अनुसार बिन्दु A बाट बिन्दु B सम्मको (A र B समावेश गरी) यो सबैभन्दा छोटो मार्गलाई रेखालाई भनिन्छ। यसलाई $\overline{AB}$ वा $\overline{BA}$ ले संकेत गरिन्छ। बिन्दु A र B रेखालाई $\overline{AB}$ को अन्त्य बिन्दुहरू हुन्।



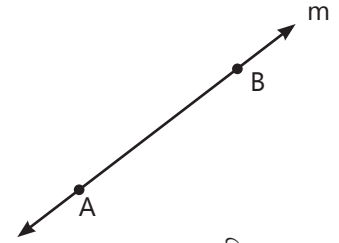
आकृति २.१

२.३ रेखा

कल्पना गर्नुहोस् कि A देखि B सम्म रेखा खण्ड (अर्थात्, $\overline{AB}$) एक दिशामा A भन्दा बाहिर र B भन्दा बाहिर कुनै अन्त बिना अर्को दिशामा विस्तार गरिएको छ (आकृति २.२ हेर्नुहोस्)। यो रेखा एउटा प्रतिरूप हो। के तपाईंलाई लाग्छ कि तपाईं रेखाको पूर्ण आकृति कोर्न सक्नुहुन्छ? होइन? किन?

A र B दुई बिन्दुहरू मार्फत एक रेखा लेखिएको छ जस्तो कि $\overleftrightarrow{AB}$ । यो दुवै दिशामा अनिश्चित रूपमा फैलिएको छ। कहिले काहीँ एक रेखा एक अक्षर द्वारा निरूपित गरिन्छ जस्तै। वा m।

ध्यान दिनुहोस् कि कुनै पनि दुई बिन्दुहरूले एक अद्वितीय रेखा निर्धारण गर्दछ जुन ती दुवैबाट गुज्रन्छ।



आकृति २.२

२.४ किरण

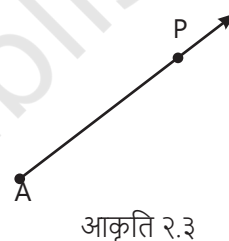
किरण भनेको एउटा रेखाको त्यो भाग हो, जसले एक बिन्दुबाट (जसलाई **सुरुआती बिन्दु** वा **प्रारम्भिक बिन्दु** भनिन्छ) सुरु भएर एक दिशा तर्फ अनन्तसम्म जान्छ। निम्न केही उदाहरणहरू किरणका प्रतिरूपहरू हुन्:

लाइटहाउस बाट प्रकाशको किरण

टॉर्च बाट प्रकाशको किरण

सूर्य को किरण

एउटा किरणको रेखाआकृति (आकृति २.३) हेर्नुहोस्। यो किरण मा दुई बिंदु अंकित छ। एउटा प्रारम्भिक बिन्दु A हो र अर्को किरणको मार्गमा बिन्दु P हो। त्यसपछि हामी द्वारा किरण को $\overrightarrow{AP}$ निरूपित गर्दछौं



आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

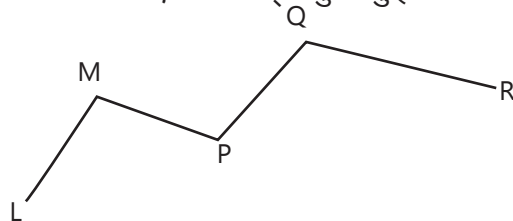
१.

रिहानले एउटा कागजको टुकामा एउटा बिन्दु चिन्ह लगाए। बिन्दुबाट जाने रेखाहरू तिनले कति वटा रेखाहरू कोर्न सक्छन्?

शीतलले एउटा कागजको टुकामा दुई वटा प्वाइन्ट लेखेकी थिइन्। तिनले यी दुवै बिन्दुहरूबाट कति वटा फरक-फरक रेखाहरू कोर्न सक्छिन्?

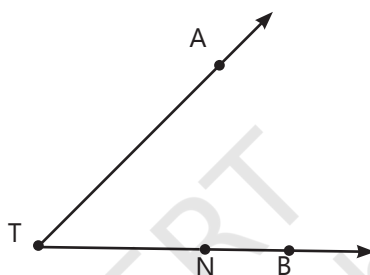
के तपाईं रिहान र शीतललाई तिनीहरूको जवाफ खोज्न मदत गर्न सक्नुहुन्छ?

२. आकृति २.४ मा रेखा खण्डहरूको नाम बताउनुहोस्। पाँच चिह्नित बिन्दुहरू मध्ये कुन रेखा खण्डहरू मध्ये ठीक एकमा छन्? कुन दुई रेखा खण्डहरूमा छन्?



आकृति २.४

३. आकृति २.५ मा देखाइएका किरणहरूको नाम बताउनुहोस्। के सुरुआत हो? यी प्रत्येक किरणहरूको बिन्दु?



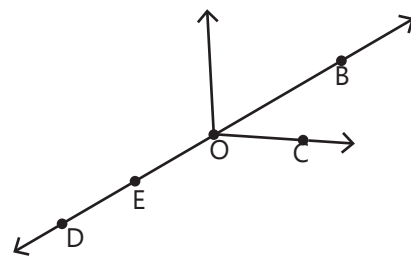
आकृति २.५

४. कुनै न कुनै आकृति कोर्नुहोस् र निम्न मध्ये प्रत्येकलाई वर्णन गर्न र उचित नामांकन तरिकाले लेख्नुहोस्:

- $\overleftrightarrow{OP}$ र $\overleftrightarrow{OQ}$ बिन्दु O मा मिल्दछन्।
- $\overrightarrow{XY}$ र $\overrightarrow{PQ}$ बिन्दु M मा प्रतिच्छेद गर्छन्।
- रेखा l मा बिन्दु E र F अवस्थित छन्, तर बिन्दु D अवस्थित छैन।
- बिन्दु P AB मा अवस्थित छ।

५. आकृति २.६ मा, नाम:

- पाँच वटा बुँदा
- एउटा रेखा
- चार किरण
- पाँच रेखा खण्डहरू

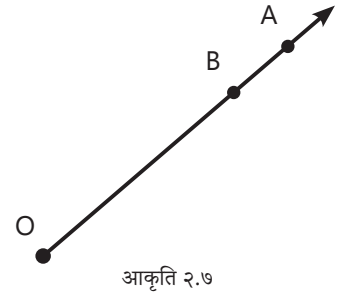


आकृति २.६

६. यहाँ एक किरण $\overrightarrow{OA}$ (आकृति २.७) छ। यो सुरु हुन्छ O र बिन्दु A मार्फत जान्छ। यो बिन्दुबाट पनि B जान्छ।

e. के तपाईं यसलाई $\overrightarrow{OB}$ नाम पनि दिनु सक्नुहुन्छ ? किन ?

f. के हामी लेख्न सक्छौं ? जस्तो कि $\overrightarrow{AO}$? किन वा किन होइन ?



आकृति २.७

२.५ कोण

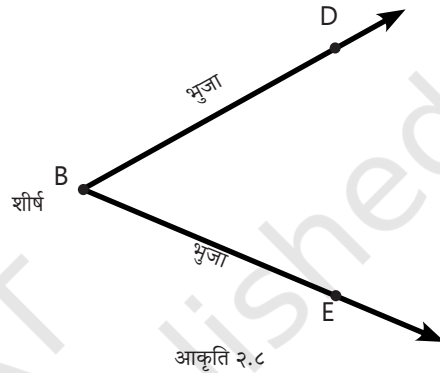
एक कोण दुई किरणहरू द्वारा एक सामान्य प्रारम्भिक बिन्दु गठन भएको हुन्छ। यहाँ किरणहरू द्वारा गठित कोण छ $\overrightarrow{BD}$ र $\overrightarrow{BE}$ जहाँ B सामान्य प्रारम्भिक बिन्दु हो (आकृति २.८)।

बिन्दु B लाई शीर्ष भनिन्छ, कोण को, र किरणहरू $\overrightarrow{BD}$ र $\overrightarrow{BE}$ लाई कोणका **भुजा (Arms)** भनिन्छ। हामी कसरी यस कोणको नाम करण गर्न सक्छौं ?

हामी केवल शीर्ष प्रयोग गर्न सक्छौं र भन्न सक्छौं कि यो कोण B हो। स्पष्ट हुनको लागि, हामी कोणको नाम करण गर्न शीर्षको साथ प्रत्येक हातहरूमा एक बिन्दु प्रयोग गर्दछौं। यस मामला मा, हामी कोण $\angle DBE$ वा कोण $\angle EBD$ को रूप मा कोण नाम। शब्द कोणलाई प्रतीकले प्रतिस्थापन गर्न सक्छ ' $\angle$ ', अर्थात्, $\angle DBE$ वा $\angle EBD$ । ध्यान दिनुहोस् कि कोण निर्दिष्ट गर्दा, शीर्ष जहिले पनि मध्य अक्षरको रूपमा लेखिएको हुन्छ।

कोण संकेत गर्न, हामी शीर्षमा सानो वक्र प्रयोग गर्दछौं (आकृति २.९ हेर्नुहोस्)।

विद्याले भर्खर आफ्नो पुस्तक खोलेकी छिन्। आउनुहोस्, विभिन्न परिदृश्यमा तिनले पुस्तकको आवरण खोलेकी छिन्।



आकृति २.८



स्थिति १

स्थिति २

स्थिति ३

स्थिति ४

स्थिति ५

स्थिति ६

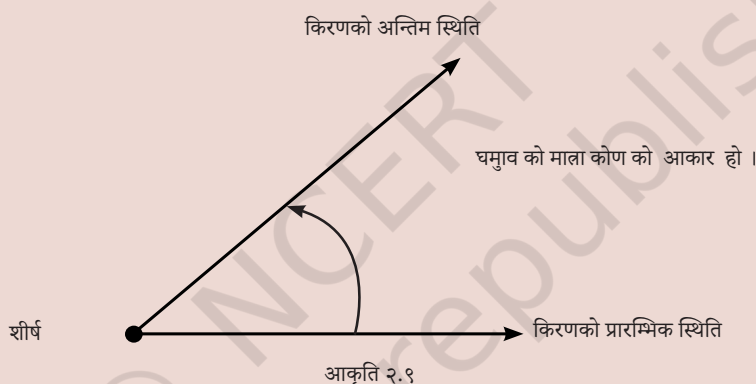
☀ के तपाईं यी प्रत्येक अवस्थामा कोणहरू बनाइएको देख्नुहुन्छ? के तपाईं तिनीहरूको भुजा र शीर्ष चिन्ह लगाउन सक्नुहुन्छ?

कुन कोण ठूलो छ—स्थिति १ मा कोण वा स्थिति २ मा कोण?

जसरी हामी रेखाको लम्बाइमा आधारित आकारको बारेमा कुरा गर्छौं, त्यसरी नै हामी कोणको आकारको बारेमा पनि कुरा गर्दछौं जुन यसको परिक्रमणको मात्राको आधारमा हुन्छ।

तो, स्थिति २ मा कोण ठूलो छ किनकि यस मामलामा उसले आवरणलाई अधिक घुमाउन आवश्यक छ। त्यस्तै, स्थिति ३ को कोण स्थिति २ को भन्दा पनि ठूलो छ, किनकि त्यहाँ अझ बढी परिक्रमण छ, र स्थिति ४, ५, र ६ क्रमिक रूपमा अधिक र अधिक घूर्णनको साथ ठूलो कोणहरू हुन्।

कोणको आकार भनेको पहिलो किरणलाई दोस्रो किरणमा सार्नका लागि शीर्षको बारेमा आवश्यक परिक्रमणको मात्रा हो।



आउनुहोस् केही अन्य उदाहरणहरू हेरौं जहाँ वास्तविक जीवनमा कोण घूर्णन वा घुमाव द्वारा उत्पन्न हुन्छन्:

- कम्पास वा डिभाइडरमा, हामी एक कोण बनाउनको लागि भुजा घुमाउँछौं। शीर्ष बिन्दु हो जहाँ दुई हातहरू जोडिन्छ। कोणको भुजा र शीर्ष पहिचान गर्नुहोस्।
- कैचीको एक जोडीमा दुई ब्लेड हुन्छन्। जब हामी तिनीहरूलाई खोल्छौं (वा 'तिनीहरूलाई घुमाउनुहोस्') केहि काट्नको लागि, एक कोण बनाउँदछन्। भुजा र कोणको शीर्ष भाग पहिचान गर्नुहोस्।



- चशमा, पर्स र अन्य सामान्य वस्तुहरूको आकृतिहरू हेर्नुहोस्। तिनीहरूको भुजा र शीर्षहरू चिन्ह लगाएर तिनीहरूमा कोण पहिचान गर्नुहोस्।

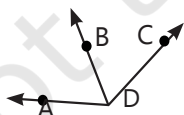
एउटा पाखुरालाई अर्को हातको सन्दर्भमा घुमाएर यो कोणहरू कसरी बन्छन्, के तपाईं देख्नुहुन्छ?

शिक्षकको टिप्पणी

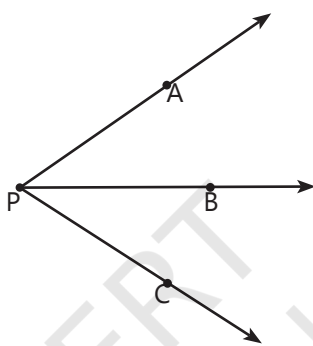
शिक्षकले विद्यार्थीहरूसँग विभिन्न गतिविधिहरू व्यवस्थित गर्न आवश्यक छ ताकि एक कोणको आकारलाई घुमावको उपायको रूपमा पहिचान गर्न सकियोस्।

आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

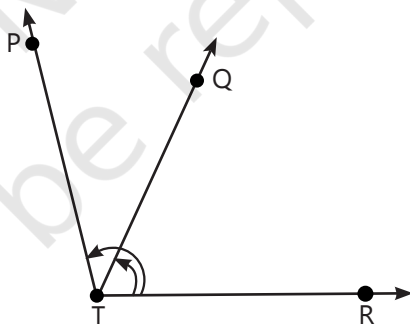
- के तपाईंले दिइएको आकृतिहरूमा कोणहरू फेला पार्न सक्नुहुन्छ? कुनै पनि कोणको गठन गर्ने किरणहरू कोर्नुहोस् र कोणको शीर्ष को नाम राख्नुहोस्।



२. भुजाले कोण कोर्नुहोस् र ST र SR लेबल गर्नुहोस् .
३. व्याख्या गर्नुहोस् $\angle APC$ को रूप मा लेबल गर्न सकिदैन $\angle P$.

गणित
चर्चा

४. दिइएको आकृतिमा चिनो लगाइएका कोणहरूको नाम बताउनुहोस् ।



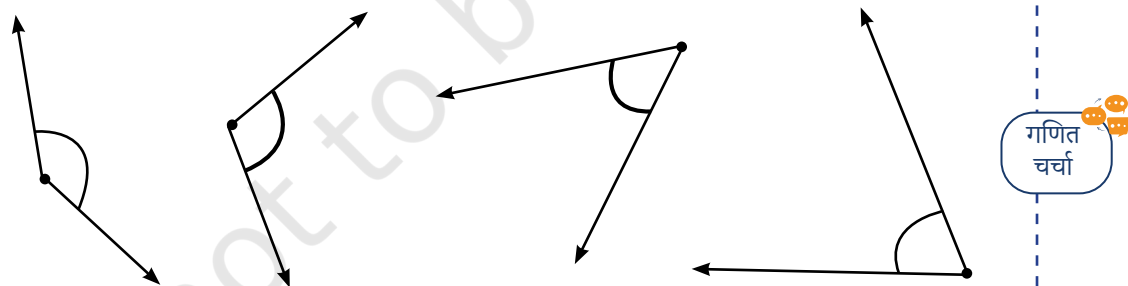
५. तपाईंको कागजमा कुनै पनि तीन बिन्दुहरू चिन्ह लगाउनुहोस् जुन एक ल रेखामा छैन। तिनीहरूलाई A, B, C लेबल गर्नुहोस्। यी बिन्दुहरूको जोडाहरू मार्फत जाने सबै सम्भावित रेखाहरू कोर्नुहोस्। तपाईं कति रेखा पाउनुहुन्छ? तिनीहरूको नाम बताउनुहोस्। A, B, C प्रयोग गरेर तपाईं कति कोणहरू नामकरण गर्न सक्नुहुन्छ? तिनीहरूलाई लेख्नुहोस्, र तिनीहरूलाई आकृति २.९ मा जस्तै एक वक्र संग चिन्ह लगाउनुहोस्।

६. अब तपाईंको कागजमा कुनै पनि चार बिन्दुहरू चिन्ह लगाउनुहोस् ताकि ती मध्ये कुनै पनि तीन एक रेखामा छैनन्। तिनीहरूलाई A, B, C, D लेबल गर्नुहोस्। यी बिन्दुहरूको जोडाहरू मार्फत जाने सबै सम्भावित रेखाहरू कोर्नुहोस्। तपाईं कति लाइनहरू पाउनुहुन्छ? तिनीहरूको नाम बताउनुहोस्। A, B, C, D प्रयोग गरेर तपाईं कति कोणहरू नामकरण गर्न सक्नुहुन्छ? ती सबै तल लेख्नुहोस् आकृति २.९को अनुसार तिनीहरूलाई प्रत्येकलाई वक्रको रूपमा चिन्ह लगाउनुहोस्।

२.९ कोणहरू को तुलना

यो पशुहरूले आफ्नो मुख खोलेको हेर्नुहोस्। के तपाईं यहाँ कुनै कोण देख्नुहुन्छ? यदि हो भने, प्रत्येकको भुजा र शीर्ष चिन्ह लगाउनुहोस्। केही मुखहरू अरूको तुलनामा चौडा हुन्छन्; जबडाको घुमाव जति धेरै हुन्छ, कोण त्यति नै ठूलो हुन्छ! के तपाईं यो आकृतिमा भएका कोणहरूलाई सानोदेखि सबैभन्दा ठूलोसम्म व्यवस्थित गर्न सक्नुहुन्छ?

☀ के दुई कोणबीच तुलना गर्न सधैं सजिलो हुन्छ?



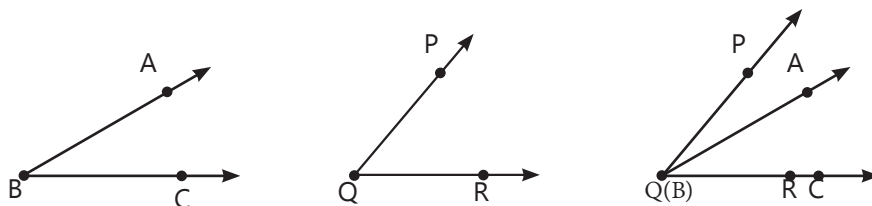
यहाँ केही कोणहरू छन्। प्रत्येक कोणमा लेबल लगाउनुहोस्। तिनीहरूलाई कसरी तुलना गर्नुहुन्छ?

केही थप कोणहरू कोर्नुहोस्; तिनीहरूलाई लेबल गर्नुहोस् र तुलना गर्नुहोस्।

अध्यारोपण (superimposition) द्वारा कोणहरू को तुलना

कुनै पनि दुई कोणहरू तिनीहरूलाई एक माथि अर्को राखेर तुलना गर्न सकिन्छ, अर्थात्, अध्यारोपण द्वारा, कोणहरूको शीर्षहरू एक अर्का को माथि हुनुपर्दछ।

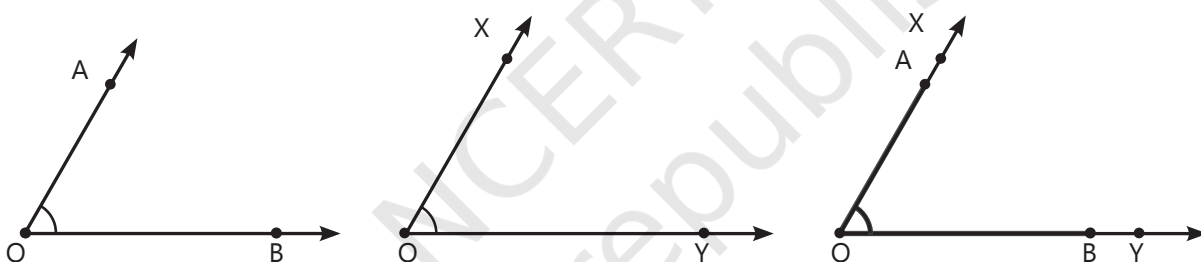
अध्यारोपण पछि, यो स्पष्ट हुन्छ कि कुन कोण सानो छ र कुन ठूलो छ।



आकृतिमा दुई कोणलाई अध्यारोपित गरिएको देखाइएको छ। अब यह स्पष्ट हो गया है कि $\angle PQR$ भन्दा

$\angle ABC$ ठूलो छ।

समान कोण। अब विचार गर्नुहोस् $\angle AOB$ र $\angle XOY$ मा कुन चाहिँ ठूलो छ?



यी दुवै कोणका कुनाहरू मेल खान्छन् र हातहरू एक अर्कासँग हुन्छन्, अर्थात्,

$OA \leftrightarrow OX$ र $OB \leftrightarrow OY$ तो, कोण आकारमा बराबर छ।

यो कोणहरू आकारमा बराबर हुनुको कारण यो हो कि जब हामी यी प्रत्येक कोणहरूलाई परिक्रमणबाट बनेको रूपमा कल्पना गर्दछौं, हामी देख्न सक्छौं कि त्यहाँ सार्नको लागि आवश्यक परिक्रमणको बराबर मात्रा छ $\vec{OB}$ को $\vec{OA}$ र $\vec{OY}$ को $\vec{OX}$ ।

अध्यारोपणको दृष्टिकोणबाट, जब दुई कोणहरू अध्यारोपित हुन्छन्, र सामान्य शीर्ष र दुवै कोणका दुई किरणहरू एक अर्काको माथि हुन्छन्, तब कोणहरूको

आकार बराबर हुन्छ।

☀ तुलना गर्न हामी अरू कहाँ अध्यारोपणको प्रयोग गर्छौं?

गणित
चर्चा

☀ आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

१. कागजको आयताकार पाना फोल्ड गर्नुहोस्, त्यसपछि सिर्जना गरिएको फोल्डको साथ रेखा कोर्नुहोस्। फोल्ड र कागजको छेउको बीचमा बनेको कोणहरूको नाम र तुलना गर्नुहोस्। एक तह गरेर विभिन्न कोणहरू बनाउनुहोस् कागजको आयताकार पाना र तुलना गर्नुहोस्। तपाईंले बनाउनु भएको सबैभन्दा ठूलो र सानो कोण कुन हो?

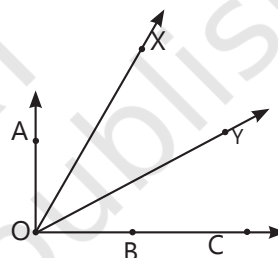
२. प्रत्येक मामला मा, निर्धारण गर्नुहोस् कोण ठूलो छ र किन।

क. $\angle AOB$ वा $\angle XOY$

ख. $\angle AOB$ वा $\angle XOB$

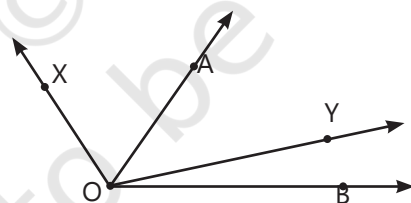
ग. $\angle XOB$ वा $\angle XOC$

कुन चाहिँ ठूलो छ भनेर तपाईंले कसरी निर्णय गर्नुभयो भनेर आफ्ना साथीहरूसँग छलफल गर्नुहोस्।



गणित
चर्चा

३. कुन कोण ठूलो छ: $\angle XOY$ वा $\angle AOB$? कारण बताउनुहोस्।



अध्यारोपण बिना कोणहरू को तुलना

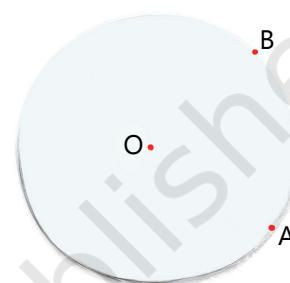
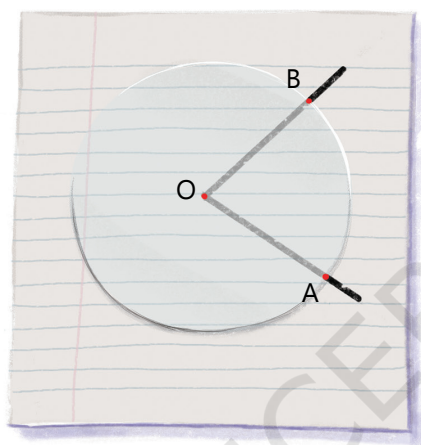
दुई सारस कसले आफ्नो मुख फराकिलो बनाउन सक्छ, अर्थात् कसले ठूलो कोण बनाउँदैछ भन्ने बारेमा बहस गरिरहेका छन्।

आउनुहोस्, पहिला तिनीहरूको

कोण कोरौं। कुन चाहिँ ठूलो छ भनेर हामी कसरी थाह पाउन सकछौं? पहिले देखेको रूपमा, एक यी कोणहरू पत्ता लगाउन सकछ, तिनीहरूलाई अध्यारोपित र त्यसपछि जाँच गर्न सकछ। तर के हामी यो अध्यारोपण बिना गर्न सकछौं?

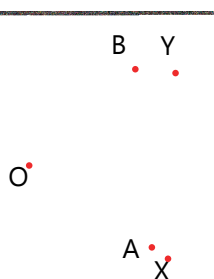
मानौं हामीसँग एउटा पारदर्शी वृत्त छ जसलाई सार्न र आकृतिमा राख्न सकिन्छ। के हामी यसलाई तुलना गर्न प्रयोग गर्न सकछौं?

पहिलो सारसले बनाएको कोणमा गोलाकार कागज राखौं। वृत्तलाई यस्तो तरिकाले राखिएको छ कि यसको केन्द्र कोणको शीर्षमा छ। आउनुहोस्, कोणका भुजाहरू वृत्तबाट गुज्रने बिन्दुहरूमा किनारा वृत्तमा बिन्दुहरू A र B लाई चिन्ह लगाऔं।



के हामी यो पत्ता लगाउन प्रयोग गर्न सकछौं कि यो कोण दोस्रो सारस ले बनाएको कोण भन्दा ठूलो, वा बराबर वा सानो छ?

आउनुहोस् हामी यसलाई दोस्रो सारस द्वारा बनाइएको कोणमा राखौं ताकि शीर्ष वृत्तको केन्द्रसँग मेल खान्छ र एक भुजा मारफत OA जान्छ।



के तपाईं अब बताउन सक्नुहुन्छ कि कुन कोण ठूलो छ?

कुन सारस ले ठूलो कोण बनाइरहेको थियो?
यदि तपाईं पारदर्शी कागजको गोलाकार टुक्रा बनाउन सक्नुहुन्छ भने, आकृति २.१० मा कोणहरू एक अर्कासँग तुलना गर्न यो विधि प्रयास गर्नुहोस्।

शिक्षकको टिप्पणी

एक शिक्षकले एक कोणको धारणाको वरिपरि विद्यार्थीहरूको समझ जाँच गर्न आवश्यक छ। कहिलेकाहीँ विद्यार्थीहरूले सोच्न सक्छन् कि कोणको भुजाको लम्बाइ बढाउँदा कोण बढ्छ। यसका लागि विद्यार्थीले आफ्नो बुझाइ जाँच विभिन्न परिस्थिति सिर्जना गर्नुपर्छ।

२.७ घूर्णन भुजाहरू बनाना

आउनुहोस्, यो चरणहरू अनुसरण गरेर दुई वटा कागजको पराल र एउटा कागजको क्लिप प्रयोग गरेर 'घूर्णन भुजाहरू' बनाऔं:

१. दुई कागजको पराल र एउटा कागजको क्लिप लिनुहोस्।

२. कागज क्लिपको भुजामा पराल हरू घुसाउनुहोस्।

३. तपाईंको घुमाउने भुजा तयार छ!

भुजाहरूको बीचमा विभिन्न कोणहरूसँग धेरै 'घूर्णन भुजाहरू' बनाउनुहोस्। अध्यारोपणको तुलना र प्रयोग गरेर तपाईंले सबैभन्दा सानो देखि ठूलो सम्म बनाएको कोणलाई व्यवस्थित गर्नुहोस्।

एक चाप (स्लिट) मार्फत पारित: विभिन्न कोणहरू संग घूर्णन भुजा को एक नम्बर सङ्कलन; यस गतिविधिको समयमा कुनै पनि घूर्णन भुजाहरू नघुमाउनुहोस्।

एक कार्डबोर्ड लिनुहोस् र एक कोण-आकारको जुन तल देखाइएको छ र घूर्णन भुजाहरू मध्ये एकको आकार काटेर स्लिट बनाउनुहोस्।



अब, फेरबदल गर्नुहोस् र सबै घूर्णन भुजाहरू मिलाउनुहोस्। के तपाईं चित्र सक्नुहुन्छ कि घूर्णन भुजाहरू मध्ये कुन स्लिट मार्फत जानेछ?

सही एक स्लिट माथि घूर्णन भुजा को प्रत्येक राखेर फेला पार्न सकिन्छ। आउनुहोस्, हामी घुम्ने केही भुजाहरूको लागि यसो गरौं:



स्लिट कोण भुजाको कोण भन्दा ठूलो छ।
भुजाहरू चिराबाट जाने छैनन्।

स्लिट कोण भुजाको कोण भन्दा कम छ।
भुजाहरू चिराबाट जाने छैनन्।

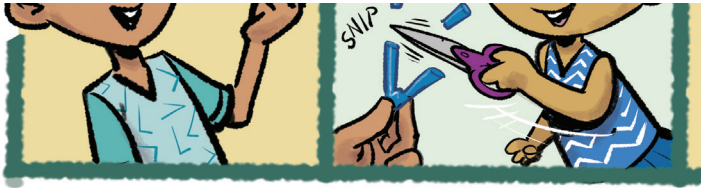
स्लिट कोण भुजाको कोण को बराबर छ।
भुजाहरू चिराबाट गुज्रनेछन्।

केवल घूर्णन भुजाहरूको जोडी जहाँ कोण स्लिटको बराबर हुन्छ स्लिट मार्फत जान्छ। ध्यान दिनुहोस् कि स्लिट मार्फत जाने सम्भावना केवल घूर्णन भुजाहरू बीचको कोणमा निर्भर गर्दछ र उनीहरूको लम्बाइमा होइन (जबसम्म तिनीहरू स्लिटको लम्बाइ भन्दा छोटो हुन्छन्)।

चुनौती: यो कोण कम गर्नुहोस् ।

कोण कम भयो ।

कोण अझै पनि उही छ !

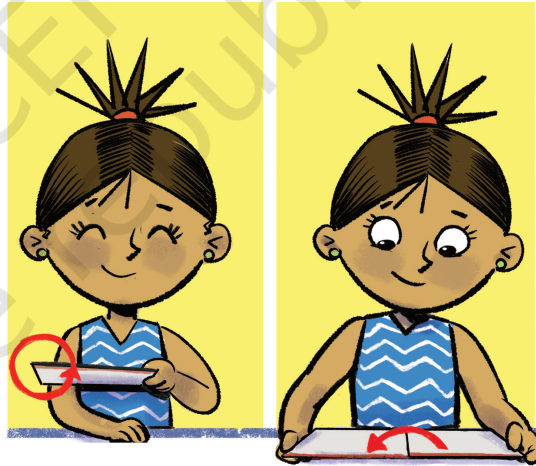


२.८ विशेष प्रकार के कोण

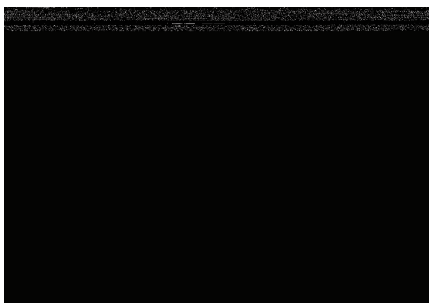
आउनुहोस्, विद्याको नोटबुकमा फर्की र विभिन्न परिदृश्यमा पुस्तकको आवरण खोल्दै गरेको अवलोकन गरौं।

जब उनले पुस्तक समातेर लेख्नुपर्ने हुन्छ तब उनी आवरणको पूर्ण मोड बनाउँछिन्।

जब उसले आफ्नो टेबलमा खोल्नु पर्छ तब उसले कभरको आधा मोड बनाउँदछ। यस मामला मा, गठन कोण को भुजा अवलोकन गर्नुहोस्। तिनीहरू सरल रेखामा सुल्छन्। यस्तो कोणलाई एक सरल कोण भनिन्छ।



आउनुहोस्, सरल कोणलाई विचार गरौं $\angle AOB$ । ध्यान दें कि किसी भी किरण OC यसलाई दुई कोणमा $\angle AOC$ र $\angle COB$ विभाजन गर्दछ।



☀ के ०८ कोर्न सम्भव छ यस्तो छ कि दुई कोणहरू आकारमा एक अर्काको बराबर छन्?

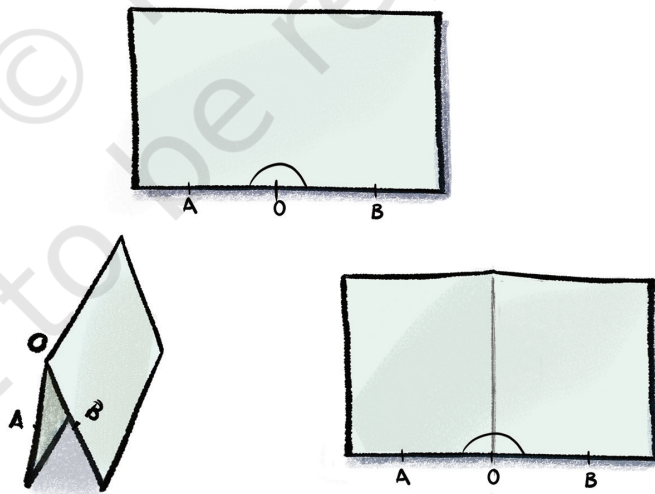
गणित
चर्चा

अन्वेषण गरौं

हामी कागजको टुक्रा प्रयोग गरेर यो समस्या समाधान गर्न प्रयास गर्न सकौं। सम्झनुहोस् कि जब एक फोल्ड बनाइन्छ, यसले एक निशान सिर्जना गर्दछ जुन सीधा छ।

कागजको आयताकार टुक्रा लिनुहोस् र यसको एक पक्षमा, सीधा कोण $\angle AOB$ चिन्ह लगाउनुहोस्। कागज मोडेर, O बाट गुज्रने रेखा (निशान) प्राप्त गर्ने प्रयास गर्नुहोस् जुन $\angle AOB$ दुई बराबर कोणमा विभाजित हुन्छ।

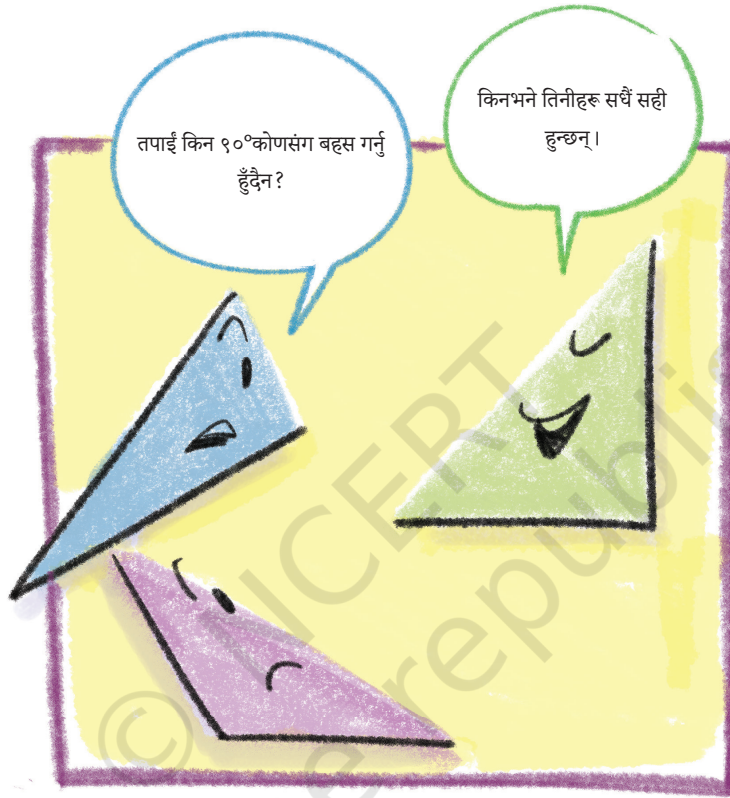
यो कसरी गर्न सकिन्छ?



कागजलाई यसरी मोडनुहोस् कि OB OA सँग ओभरल्याप हुन्छ। निशान र गठन भएका दुई कोणहरू अवलोकन गर्नुहोस्।

यी दुई कोण हरू किन बराबर छन् भन्ने कुराको औचित्य पुष्टि गर्नुहोस्। के त्यहाँ अध्यारोपण र जाँच गर्ने कुनै तरिका छ? के यी अध्यारोपण घुमाव को विधिद्वारा गर्न सकिन्छ?

गठन भएका यी प्रत्येक समान कोणहरूलाई समकोण भनिन्छ। त्यसोभए, एक सीधा कोणले दुई **समकोण** समावेश गर्दछ।



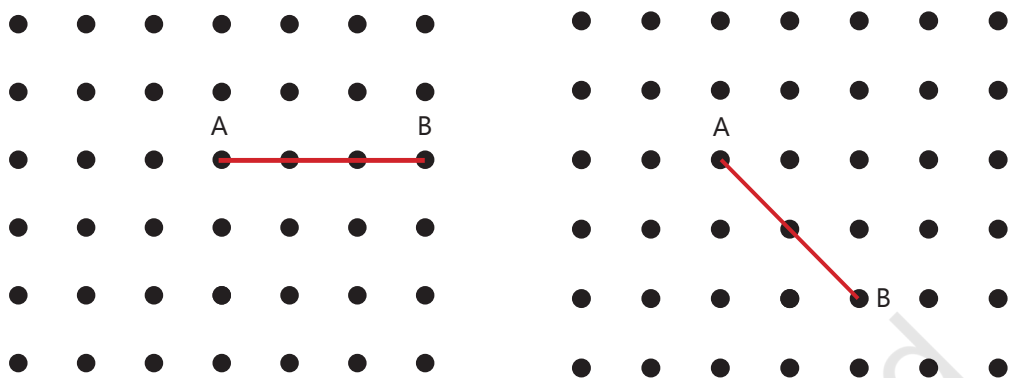
☀ यदि एक सीधा कोण पूर्ण मोडको आधा द्वारा गठन गरिएको छ भने, पूर्ण मोडको कति दायौं कोण बन्छ?

ध्यान दिनुहोस् कि समकोण 'एल'(L) को आकारसँग मिल्दोजुल्दो छ। कोण एक समकोण हो यदि यो सीधा कोणको ठीक आधा हो। **समकोण** मा मिल्ने दुई रेखालाई लंब रेखा भनिन्छ।

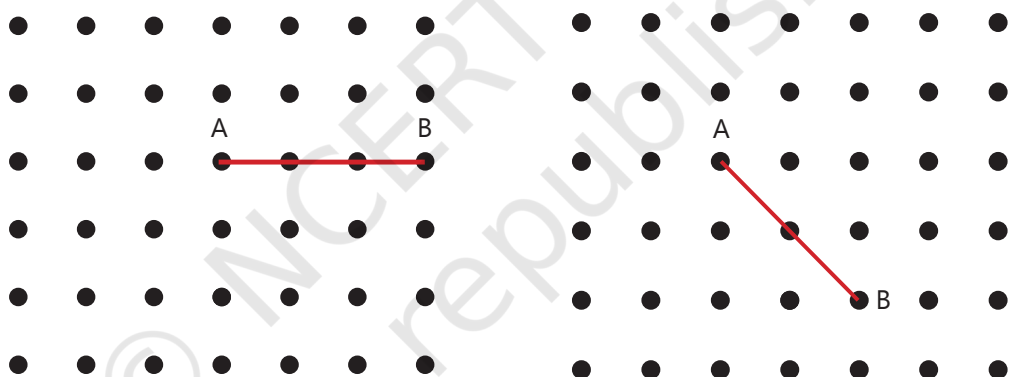
☀ **आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं**

१. तपाईंको कक्षाकोठाका झ्यालहरूमा कतिवटा दायौं कोणहरू छन्? के तपाईं कक्षाकोठामा अन्य दायौं कोणहरू देख्नुहुन्छ?

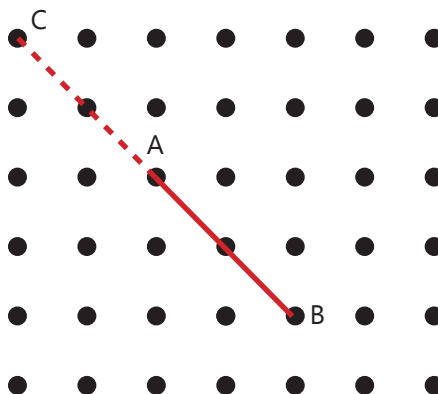
२. एक सरल कोण प्राप्त गर्न सरल रेखा द्वारा आकृतिमा अन्य ग्रिड बिन्दुहरूमा A सामेल हुनुहोस्। यो गर्ने सबै फरक तरिकाहरू के हुन्?



३. अब एक सरल रेखा द्वारा आकृति मा अन्य ग्रिड बिन्दुहरू मा A सामेल एक सही कोण प्राप्त गर्न। यो गर्ने सबै फरक तरिकाहरू के हुन्?



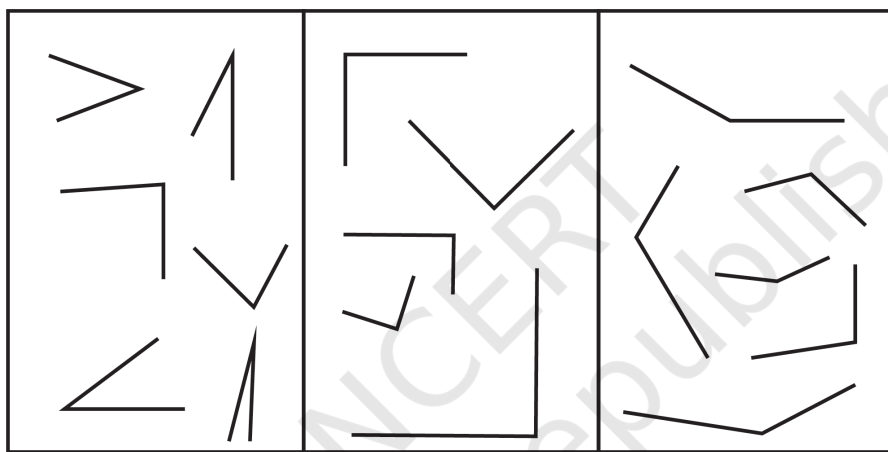
सङ्केत: तलको आकृतिमा देखाइए अनुसार रेखालाई थप विस्तार गर्नुहोस्। अधिकार प्राप्त गर्न A मा कोण, हामीले यसको माध्यमबाट एक रेखा कोर्नु आवश्यक छ जसले सीधा कोण CAB लाई दुई बराबर भागहरूमा विभाजित गर्दछ।



४. कागजमा एक तिरछी निशान प्राप्त गर्नुहोस्। अब, अर्को निशान प्राप्त गर्ने प्रयास गर्नुहोस् जुन तिरछी निशान को लंबवत छ।
- तपाईंसँग अहिले कति वटा समकोण छन्? कोणहरू किन सही समकोण हुन् भनेर तर्क संगत उत्तर दिनुहोस्।
 - वर्णन गर्नुहोस् कि तपाईंले कसरी कागज मोडनुभयो ताकि प्रक्रिया थाहा नभएको कुनै पनि अन्य व्यक्तिले समकोण प्राप्त गर्न तपाईंको वर्णन पछ्याउन सक्दछ।

कोणहरू वर्गीकृत गर्दै

कोणहरू तल देखाइए अनुसार तीन समूहहरूमा वर्गीकृत गरिएको छ। दोस्रो समूहमा समकोण देखाइएको छ। अरू दुई समूहको साझा विशेषता के हुन सक्छ?



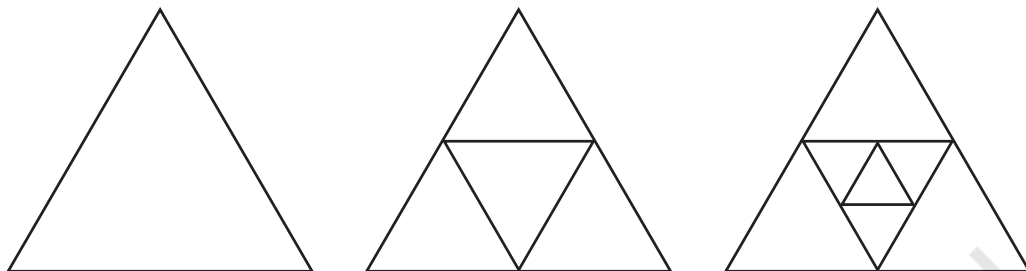
पहिलो समूहमा, सबै कोणहरू समकोण भन्दा कम हुन्छन् वा अर्को शब्दमा, एक चौथाई मोड भन्दा कम हुन्छन्। यस्ता कोणलाई **न्यून कोण (Acute angle)** भनिन्छ।

तेस्रो समूहमा, सबै कोणहरू समकोण भन्दा ठूलो तर सरल कोण भन्दा कम हुन्छन्। घुमाउने कोण एक चौथाईभन्दा बढी र आधाभन्दा कम छ। यस्ता कोणहरूलाई **अधिक कोण (Obtuse angle)** भनिन्छ।

आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

- अघिल्लो आकृतिमा न्यून कोण, समकोण, अधिक कोणहरू पहिचान गर्नुहोस्।
- केही न्यून कोण र केही अधिक कोणहरू बनाउनुहोस्। तिनीहरूलाई विभिन्न झुकावहरूमा कोर्नुहोस्।

३. के तपाईंलाई थाहा छ कि न्यून र अधिक शब्दको अर्थ के हो? न्यून को अर्थ तीक्ष्ण र अस्पष्टको अर्थ कुटिल हुन्छ। यी शब्दहरू किन छानिएका छन् जस्तो तपाईंलाई लाग्छ?
४. तलको प्रत्येक आकृतिमा न्यून कोणहरूको संख्या पत्ता लगाउनुहोस्।

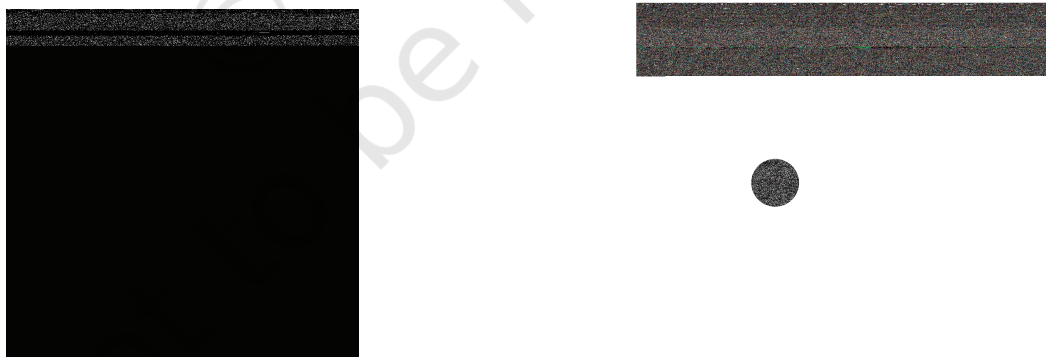


अर्को आकृति के हुनेछ र यसमा कति वटा न्यून कोणहरू हुनेछन्? के तपाईं संख्याहरूमा कुनै ढाँचा देख्नुहुन्छ?

२.९ मापन कोण

हामीले दुई कोणलाई कसरी तुलना गर्ने भनेर देखेका छौं। तर के हामी वास्तवमा कुनै कोणलाई अर्को कोणसँग तुलना नगरी संख्या प्रयोग गरेर कति ठूलो कोण प्रयोग गरिरहेको छ भनेर मापन गर्न सक्छौं?

वृत्तको प्रयोग गरेर विभिन्न कोणहरू कसरी तुलना गर्न सकिन्छ भनेर हामीले देख्यौं। शायद कोणहरूको लागि उपायहरू निर्दिष्ट गर्न वृत्त प्रयोग गर्न सकिन्छ?

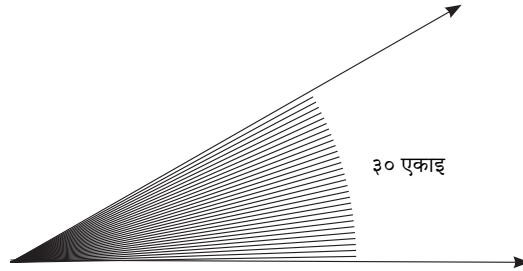


आकृति २.१२

कोणहरूमा सटीक उपायहरू निर्दिष्ट गर्न, गणितज्ञहरूले एक विचार को साथ आए। तिनीहरूले वृत्तको केन्द्रमा रहेको कोणलाई ३६० बराबर कोण वा भागहरूमा विभाजन

गरे। यी प्रत्येक एकाइ भागहरूको कोण मापन 1° डिग्री हो, जुन 1° को रूपमा लेखिएको छ।

यो एकाइ भाग कुनै पनि कोणमा मापन असाइन गर्न प्रयोग गरिन्छ: कोणको माप 1° को संख्या हो एकाइ भागहरू यो भित्र समावेश गर्दछ। उदाहरणका लागि, यो आकृति हेर्नुहोस्:

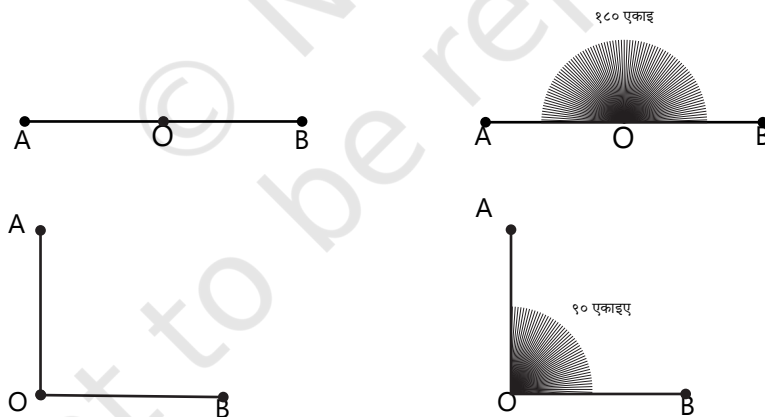


यसमा 1° कोणको ३० एकाइ छन् र यसैले हामी भन्छौं कि यसको कोण मापन 30° हो।

विभिन्न कोणका मापन : डिग्रीमा पूर्ण घुमावको मापन के हो? हामीले यसलाई 360° डिग्री समावेश गर्न लिएका छौं, यसको मापन 360° हो।

☀ डिग्रीमा सरल कोणको मापन के हो? एक सरल कोण एक पूर्ण मोड़ को आधा छ। पूर्ण-घुमाव को रूपमा 360° हो, आधा घुमाव 180° हो।

डिग्रीमा समकोणको मापन के हो? दुई समकोण मिलेर एउटा सरल कोण बन्छ। एक सरल कोण को रूप मा मापन 180° , एक समक्रमण मापन 90° हुन्छ।



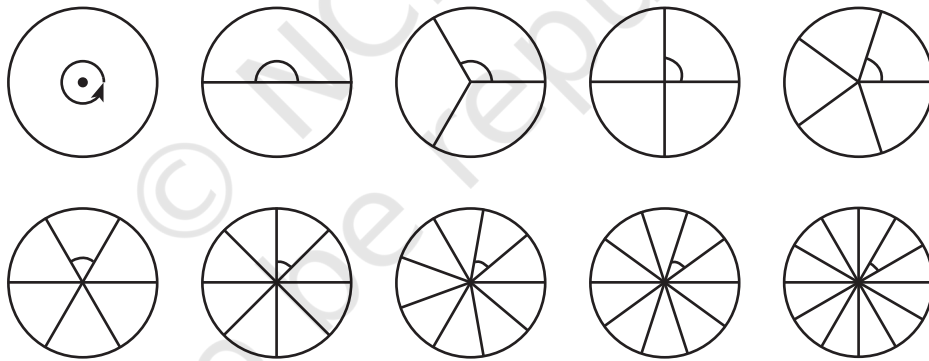
इतिहासको एक चुटकी

एक पूर्ण घुमाव 360° मा विभाजित गरिएको छ। 360° क्यो? आज हामी किन 360° डिग्री प्रयोग गर्छौं भन्ने कुरा पूर्ण रूपमा थाहा छैन। एउटा वृत्तलाई 360° भागमा विभाजन

गर्नु प्राचीन कालदेखिको हो। ऋग वेदा हजारौं वर्ष पुरानो मानवताको सबैभन्दा पुरानो ग्रन्थहरूमध्ये एक, ३६० स्पोक्स (पद १.१६४.४८) भएको पाङ्ग्राको बारेमा बताउँछ। भारत, फारस, बेबिलोनिया र मिश्रका क्यालेन्डरहरू जस्ता ३००० वर्षभन्दा पुराना थुप्रै प्राचीन क्यालेन्डरहरू वर्षमा ३६० दिन हुने गर्दथे। यसबाहेक, बेबिलोनी गणितज्ञहरूले अक्सर ६० र ३६०को विभाजनहरू प्रयोग गरे किनभने तिनीहरूले षष्ठांश संख्याहरूको (sexagesimal numbers) प्रयोग गरे र ६० लाई आधार मानेर गणना गर्थे।

वर्षदेखि गणितज्ञहरूले किन ३६० डिग्री मन पराए र प्रयोग गर्न जारी राखे भन्ने कुराको सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण र व्यावहारिक उत्तर शायद यो हो कि ३६० सबैभन्दा सानो संख्या हो जुन ७ बाहेक १० सम्म सबै संख्याले समान रूपमा विभाजित गर्न सकिन्छ। यसप्रकार, कसैले वृत्तलाई १, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९, वा १० बराबर भागहरूमा विभाजन गर्न सक्छ, र अझै पनि प्रत्येक भागमा डिग्रीको सम्पूर्ण संख्या छ! ध्यान दिनुहोस् कि ३६० पनि समान रूपमा विभाज्य छ १२, एक वर्षमा महिनाको संख्या, र २४ द्वारा, एक दिनमा घण्टाको संख्या। यी सबै तथ्यहरूले संख्या ३६०लाई धेरै उपयोगी बनाउँदछ।

☀ वृत्तलाई तल १, २, ३, ४, ५, ६, ८, ९, १० र १२ भागमा विभाजन गरिएको छ। परिणामी कोणहरूको डिग्री उपायहरू के हुन्? संकेत गरिएको कोणको नजिक डिग्री उपायहरू लेख्नुहोस्।



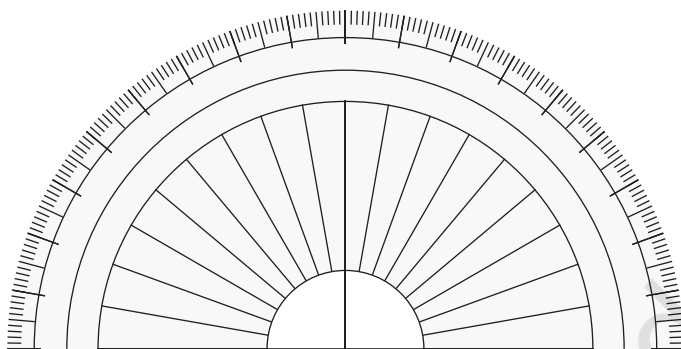
विभिन्न कोणहरूको डिग्री मापन

हामी कसरी डिग्रीमा अन्य कोणहरू नाप्न सक्छौं? यो यस उद्देश्यको लागि हो कि हामीसँग एक उपकरण छ जसलाई एक **प्रोट्राक्टर** भनिन्छ त्यो कि त आकृति २.१२ (पृष्ठ ३२ मा) मा देखाइएझैं ३६० बराबर भागहरूमा विभाजित वृत्त हो, वा १८० बराबर भागहरूमा विभाजित आधा वृत्त हो।

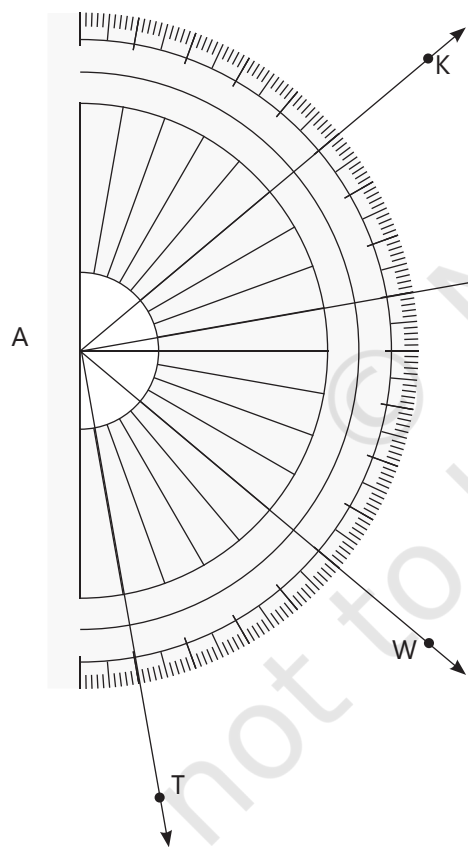
बिना अंकन का कोणमापक

यहाँ एक कोणामापक चाँद छ। के तपाईं केन्द्रको सरल कोण १ डिग्रीको १८० एकाइहरूमा विभाजित देख्नुहुन्छ? यद्यपि, सरल कोणलाई विभाजन गर्ने रेखाहरूको केही भाग मात्र देखिन्छ!

आधारको दायाँ बिन्दुबाट चिह्नित गर्दै, त्यहाँ प्रत्येक 10° को लागि एक लामो चिह्न छ। प्रत्येक यस्तो लामो चिह्नबाट, त्यहाँ 5° पछि मध्यम आकारको चिह्न छ।



आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं



१. निम्न कोणका मापनहरू लेख्नुहोस्:

a. $\angle KAL$

ध्यान दिनुहोस् कि यस कोणको शीर्ष प्रोट्रेक्टरको केन्द्रसँग मेल खान्छ। त्यसोभए KA र AL बीच १ डिग्री कोणको एकाइहरूको संख्याले मापन दिन्छ $\angle KAL$ । गणना गरेर, हामी प्राप्त गर्दछौं -

$$\angle KAL = 30^\circ$$

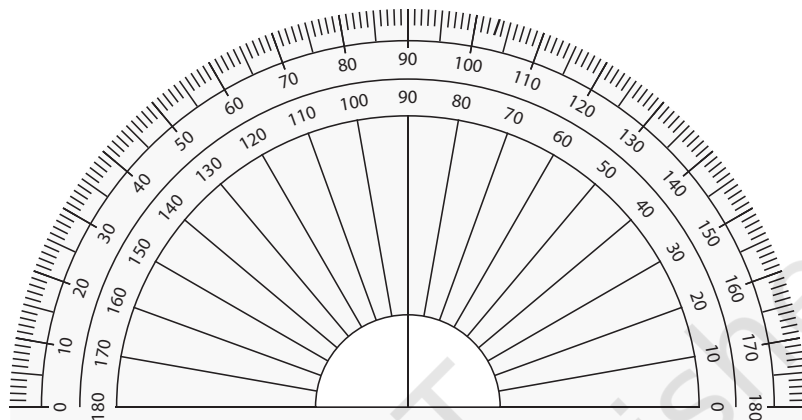
क्या मध्यम आकारका चिह्नहरू र ठूला आकारका चिह्नहरू प्रयोग गरेर ५ वा 10° मा एकाइहरूको संख्या गन्न सकिन्छ?

b. $\angle WAL$

c. $\angle TAK$

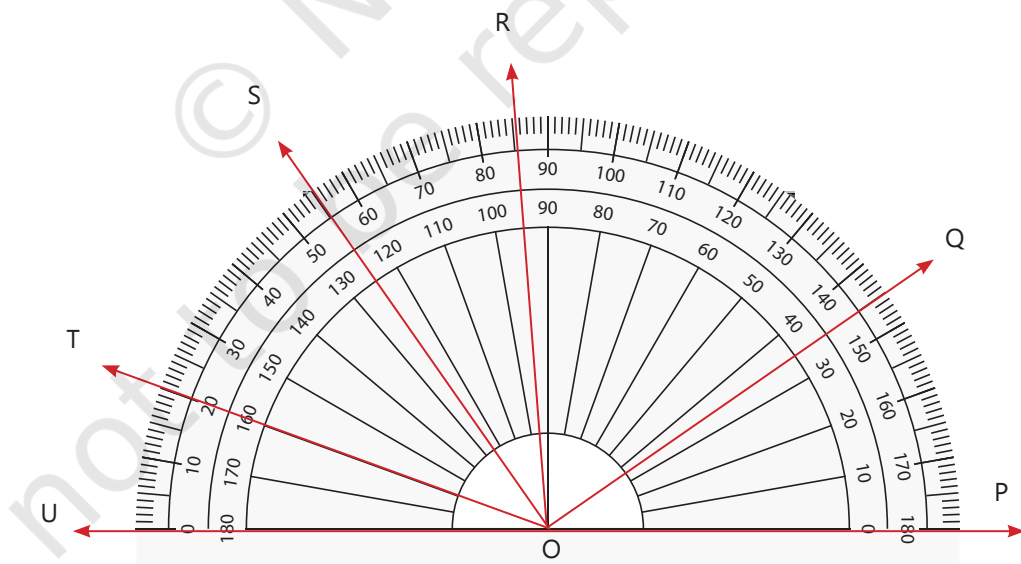
चिन्हित कोणमापन

यो एक कोणमापन हो जुन तपाईंले आफ्नो ज्यामिति बक्समा फेला पार्नुहुन्छ। यो माथिको कोणमापन सँग मिल्दोजुल्दो देखिन्छ तर यसमा लेखिएका नम्बरहरू छन्। के यसले कोणहरू पढ्न सजिलो बनाउँछ?



कोणमापनमा संख्याका दुई सेटहरू छन्: एउटा दायाँबाट बायाँ बढ्दै जान्छ र अर्को बायाँबाट दायाँ बढ्दै जान्छ। यसमा संख्याका दुई सेटहरू किन समावेश छन्?

☀ आकृतिमा विभिन्न कोणहरूको नाम राख्नुहोस् र तिनीहरूका माप लेख्नुहोस्।



के तपाईंले यस्ता $\angle TOQ$ कोणहरू समावेश गर्नुभयो?

तपाईंले भित्री वा बाहिरी कुन चिन्ह प्रयोग गर्नुभयो?

$\angle TOS$ यसको मापन के हो?

के तपाईं चिन्हहरूको सङ्ख्या गणना नगरी कोण पत्ता लगाउन चिह्नित सङ्ख्याहरू प्रयोग गर्न सक्नुहुन्छ?

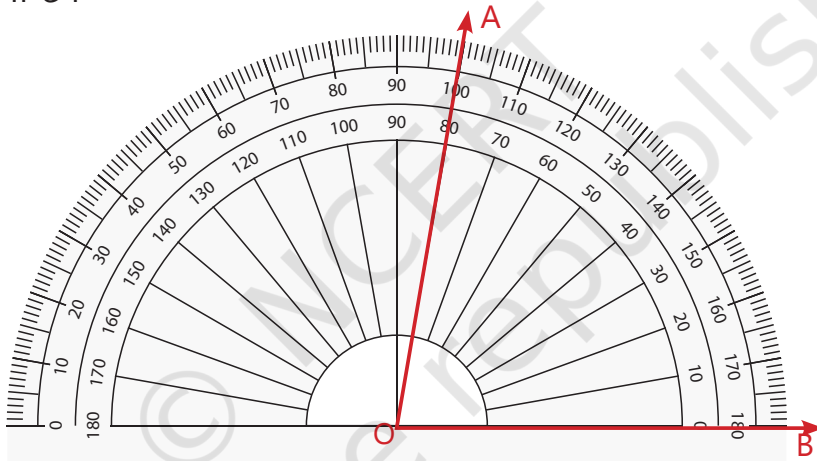
यहाँ, OT र OS बाहिरी स्केलमा 20° र 55° नम्बरहरू मार्फत पास हुन्छ। यो दुई भुजा बीच 1° डिग्रीको कति एकाइहरू समाहित छन्?

के यहाँ घटाउ प्रयोग गर्न सकिन्छ?

नघटाइकन हामी कसरी कोणहरू सीधै नाप्न सक्छौं?

कोणमापन राख्नुहोस् ताकि केन्द्र कोणको शीर्षमा होस्।

कोणमापनलाई पङ्क्तिबद्ध गर्नुहोस् ताकि एक भुजा तलको आकृतिमा जस्तै 0° चिन्ह मार्फत जान्छ।

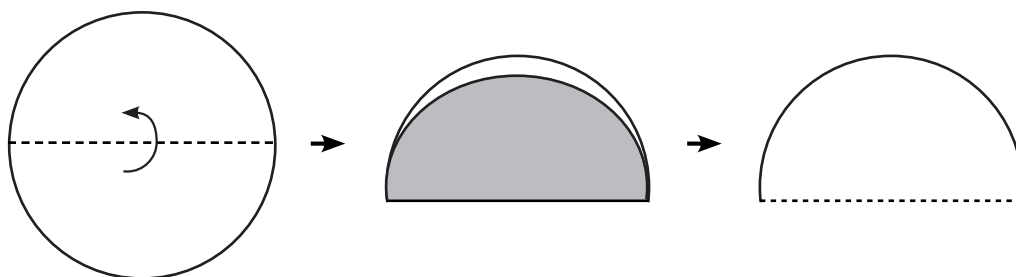


$\angle AOB$ कति अंश (डिग्री) को कोण हो?

तपाईंको आफ्नै कोणमापन (प्रोट्रेक्टर) बनाउनुहोस्!

तपाईंले सोच्नुभएको हुन सक्छ कि विभिन्न समान दूरीका चिन्हहरू प्रोट्रेक्टरमा कसरी बनाइन्छ। ती मध्ये केही कसरी बनाउन सक्छौं, अब हामी हेर्नेछौं!

1. कागजको पानामा सुविधाजनक त्रिज्याको वृत्त कोर्नुहोस्। वृत्तलाई काट्नुहोस् (आकृति २.१३)। एक वृत्ता वा एक पूर्णघुमाव 360° छ।
2. वृत्ता दुई बराबर आधा प्राप्त गर्न मोड्नुहोस् र अर्धवृत्त प्राप्त गर्न निशान मार्फत काट्नुहोस्। अर्धवृत्तको तल्लो दायाँ कुनामा 0° लेख्नुहोस्।



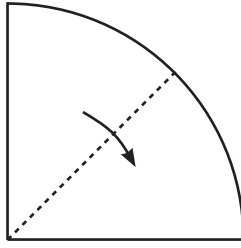
आकृति २.१३

आकृति २.१४	एउटा वृत्तको आधा परिधिको मापन एउटा सम्पूर्ण घुमावको $\frac{1}{2}$ हुनेछ। अतः सम्पूर्ण घुमावको आधा मापन = $\frac{1}{2}$ को $\frac{1}{2} = 180^\circ$ अतः अर्धवृत्तको तल्लो भागमा 180° लेख्नुहोस्।	
-------------------	--	--

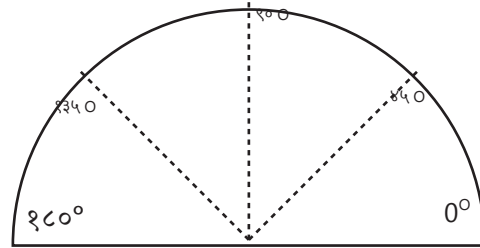
३. आकृति २.१५ मा देखाइएझैं अर्धवृत्ताकार पानालाई आधारमा फोल्ड गरी एक चौथाई वृत्त बनाउनुहोस्।

आकृति २.१५	वृत्तको चौथाई अंशको मापन सम्पूर्ण घुमावको $\frac{1}{4}$ हुन्छ। सम्पूर्ण घुमावको $\frac{1}{4}$ मापन = 360° को $\frac{1}{4} = 90^\circ$ वा $\frac{1}{4}$ घुमावको मापन = आधा घुमावको $\frac{1}{2} = 180^\circ$ को $\frac{1}{2} = 90^\circ$ अतः अर्धवृत्तको माथिल्लो किनारामा 90° अंकित गर्नुहोस्।	
-------------------	---	--

४. आकृति २.१६ र २.१७ मा देखाइएझैं पानालाई फेरि मोडनुहोस्:



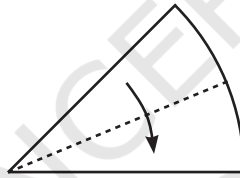
आकृति २.१६



आकृति २.१७

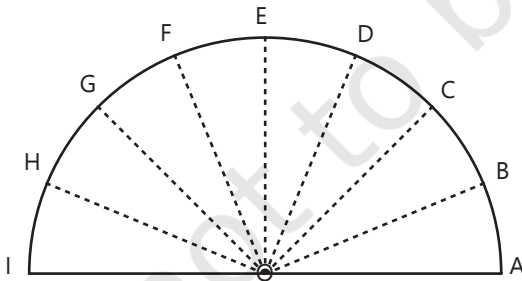
जब कागज मोडिन्छ, यो वृत्तको $\frac{1}{4}$ भाग हो वा एक पूर्ण घुमावको $\frac{1}{4}$ हो, वा 360° को $\frac{1}{4}$, वा 180° को $\frac{1}{2}$, वा 90° को $\frac{1}{2} = \dots$ । यस नयाँ चिन्हबाट हामी 45° र $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ को मापन प्राप्त गर्छौं। आकृतिमा अर्धवृत्तको किनाराहरूमा 45° र 135° लाई सही स्थानमा लेख्नुहोस्।

५. आकृति २.१८ मा देखाइएझैं अर्को आधा गुणाको साथ जारी राख्दा, हामी _____ मापनको कोण प्राप्त गर्दछौं।

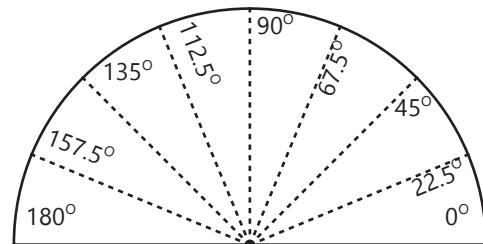


आकृति २.१८

६. OB, OC, ..., आदिको रूपमा निशाना खोल्नुहोस् र चिन्ह लगाउनुहोस्, जस्तै आकृति २.१९ र आकृति २.२० देखाइएको छ।



आकृति २.१९



आकृति २.२०

☀ सोचुहोस् त!

आकृति २.२० मा, हामीसँग छ $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF = \angle FOG$
 $= \angle GOH = \angle HOI = \underline{\hspace{2cm}}$ । किन?

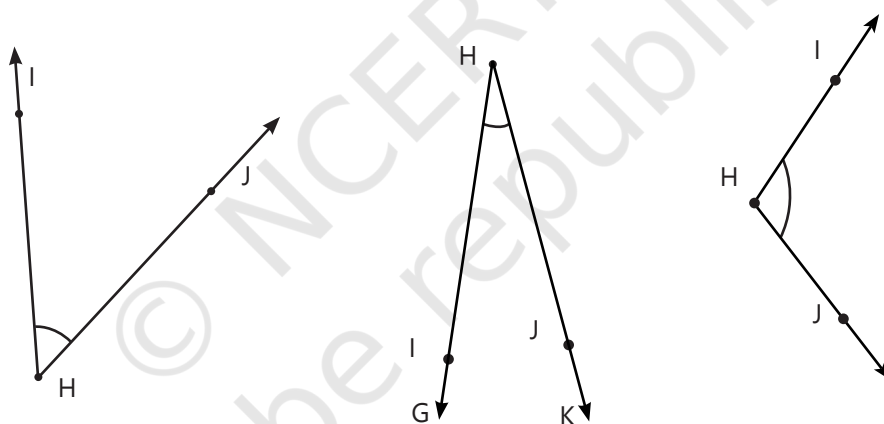
कोण समद्विभाजक (बाइसेक्टर)

प्रत्येक चरणमा, हामी आधा मा मोड़िएको छ। दिइएको कोणको आधा प्राप्त गर्ने यो प्रक्रियालाई **कोण को समद्विभाजक** गर्नु भनिन्छ दिइएको कोणलाई विभाजित गर्ने रेखालाई **कोण समद्विभाजक** भनिन्छ।

तपाईंको हस्तनिर्मित प्रोटेक्टरमा कोण समद्विभाजक पहिचान गर्नुहोस्। कागज मोड़नेको माध्यमबाट कोण समद्विभाजक अवधारणा प्रयोग गरेर विभिन्न कोणहरू बनाउने प्रयास गर्नुहोस्।

☀ आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

१. तपाईंको कोणमापन (प्रोटेक्टर) प्रयोग गरेर निम्न कोणहरूको डिग्री माप फेला पार्नुहोस्।

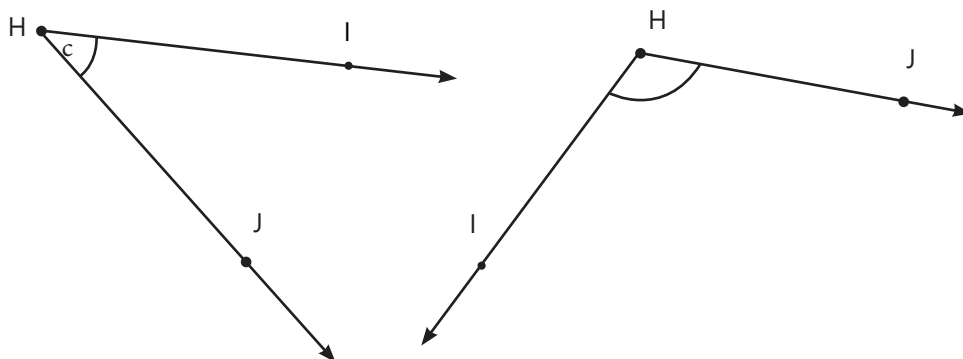


२. तपाईंको कोणमापन (प्रोटेक्टर) प्रयोग गरेर तपाईंको कक्षामा विभिन्न कोणहरूको डिग्री मापन फेला पार्नुहोस्।

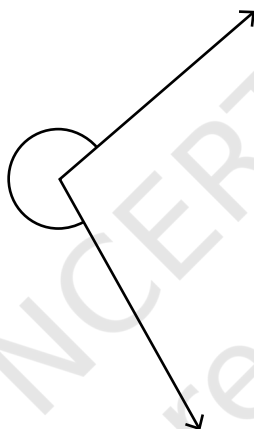
शिक्षकको टिप्पणी

यो महत्त्वपूर्ण छ कि विद्यार्थीहरूले आफ्नै कोणमापन (प्रोटेक्टर) बनाउँदछन् र मानक प्रोटेक्टर प्रयोग गर्नु अघि विभिन्न कोणहरू मापन गर्न प्रयोग गर्छन् ताकि उनीहरूले मानक प्रोटेक्टरको चिन्ह पछाडिको अवधारणा थाहा पाऊन्।

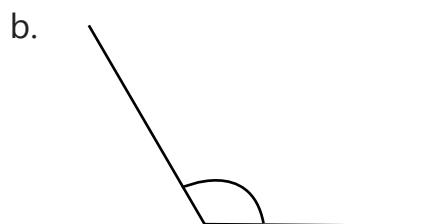
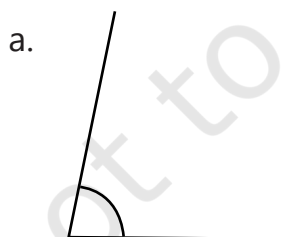
३. तल दिइएको कोणहरूको लागि डिग्री मापन फेला पार्नुहोस्। यदि तपाईंको पेपर प्रोटेक्टर यहाँ प्रयोग गर्न सकिन्छ भने जाँच गर्नुहोस्!

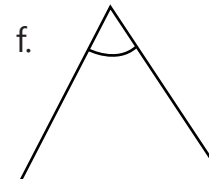
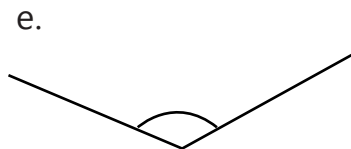
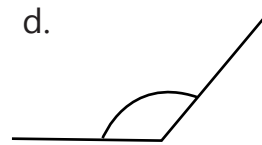
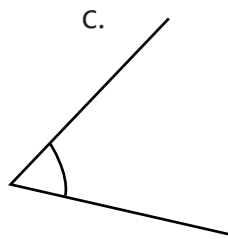


४. प्रोटेक्टर प्रयोग गरेर तल दिइएको कोणको डिग्री मापन कसरी पत्ता लगाउन सक्नुहुन्छ?

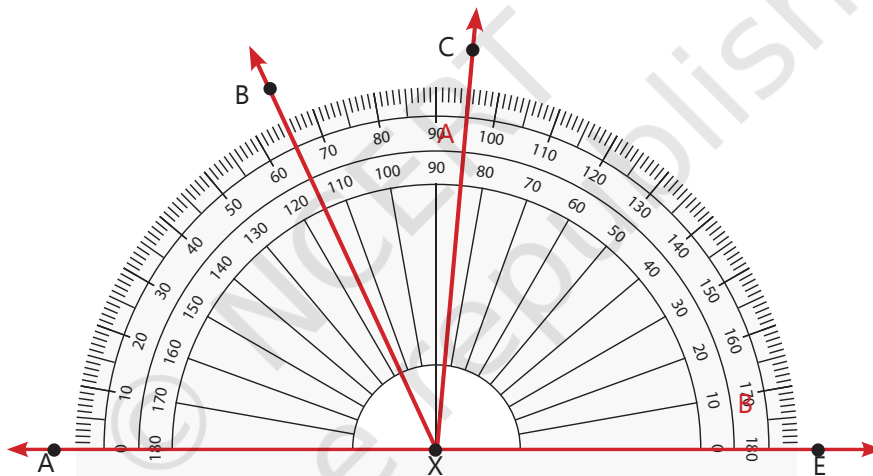


५. मापन गर्नुहोस् र निम्न कोणहरू मध्ये प्रत्येकको लागि डिग्री मापन लेख्नुहोस्:

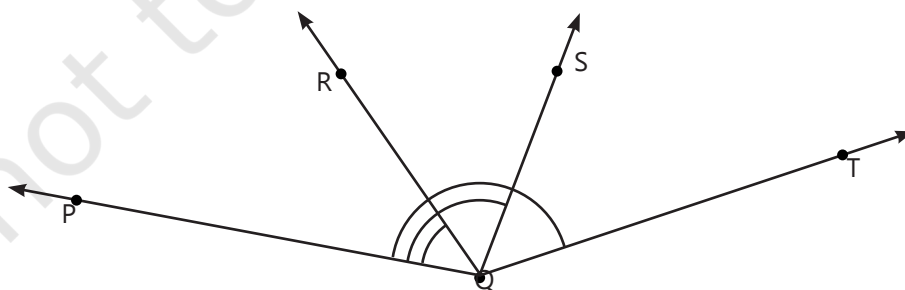




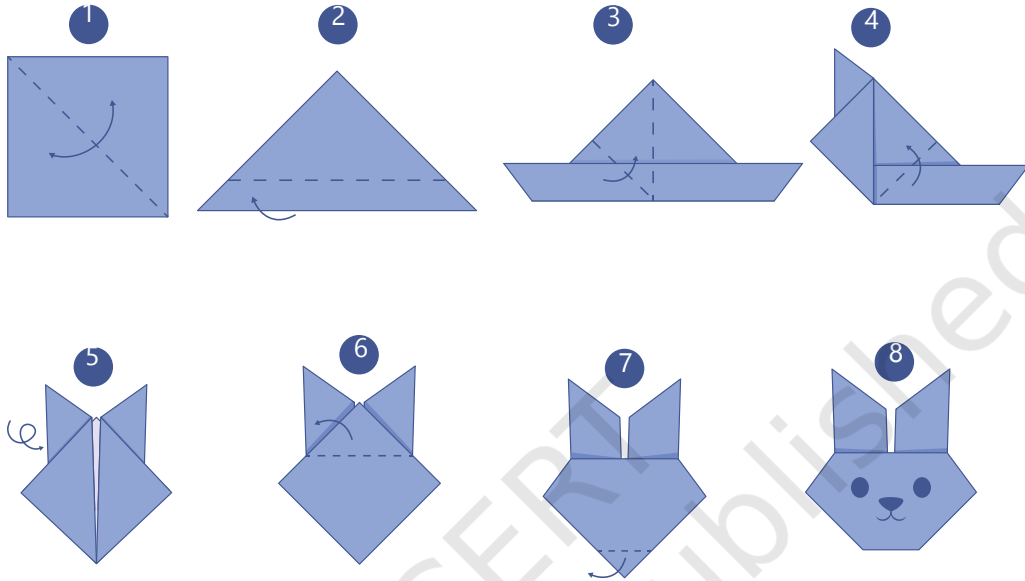
६. $\angle BXE$, $\angle CXE$, $\angle AXB$ र $\angle BXC$ को डिग्री फेला पार्नुहोस् ।



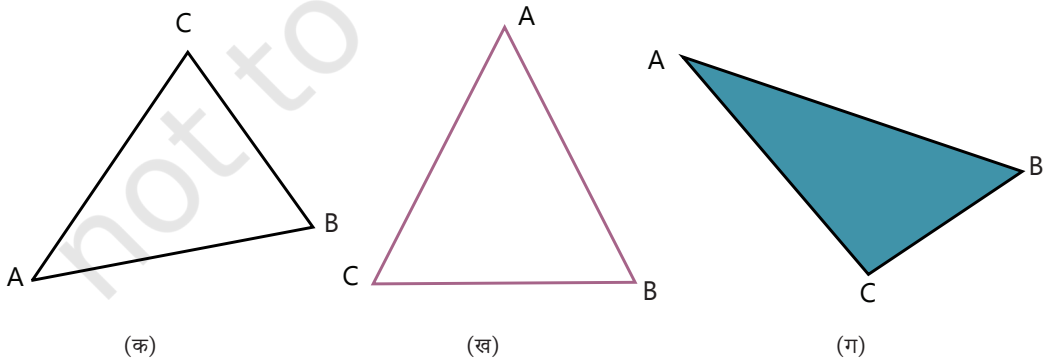
७. $\angle PQR$, $\angle PQS$, र $\angle PQT$ को डिग्री मापन फेला पार्नुहोस् ।



८. दिइएको निर्देशन अनुसार पेपर क्राफ्ट बनाउनुहोस्। त्यसपछि, खोल्नुहोस् र कागज पूर्ण रूपमा खोल्नुहोस्। बनाइएका निशानहरूमा रेखाहरू कोर्नुहोस् र गठन गरिएको कोणहरू नाप्नुहोस्।



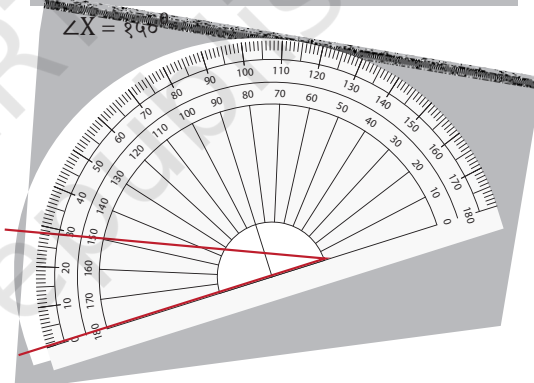
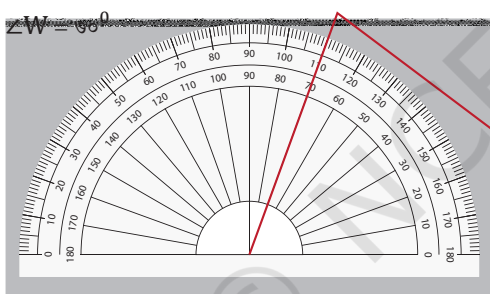
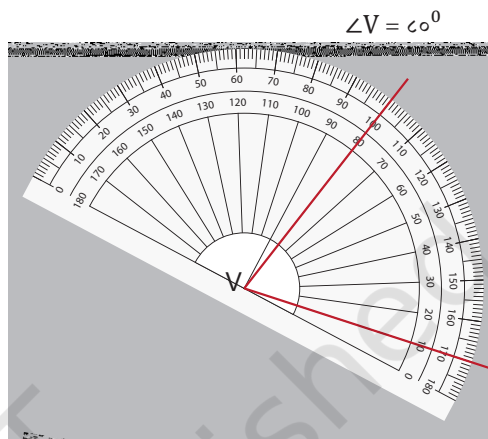
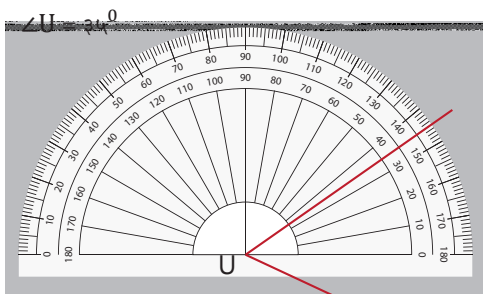
९. आकृति २.२१ (क) मा देखाइएको त्रिभुजका तीनै कोणको मापन गर्नुहोस् र सम्बन्धित कोणको नजिक मापन गर्नुहोस्। अब तीन मापनहरू थप्नुहोस्। तपाईं के पाउनुहुन्छ? आकृति २.२१ (ख) र (ग) मा त्रिभुजहरूको लागि पनि त्यस्तै गर्नुहोस्। यसलाई अन्य त्रिकोणहरूको लागि पनि प्रयास गर्नुहोस्, र त्यसपछि सामान्य रूपमा के हुन्छ भनेर अनुमान लगाउनुहोस्! हामी पछिको वर्षमा किन यस्तो हुन्छ भन्ने कुरामा फर्कनेछौं।



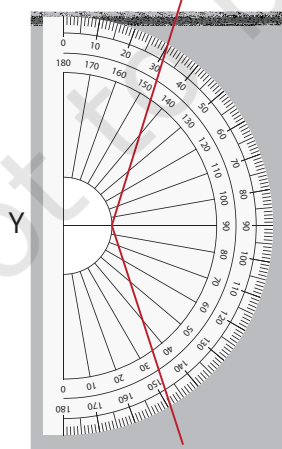
आकृति २.२१

गलती सम्झनुहोस्, गलती सुधार्नुहोस्!

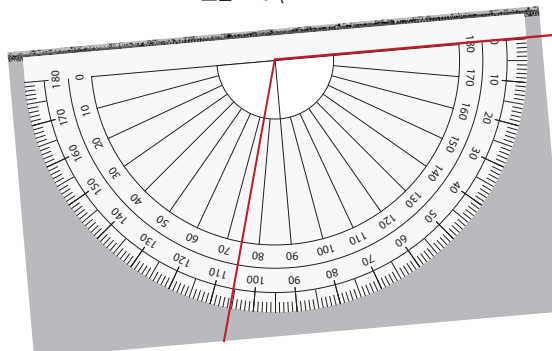
एक जना विद्यार्थीले तल देखाइएझैं कोणहरू नाप्र प्रोटेक्टर प्रयोग गरे। प्रत्येक आकृतिमा, प्रोटेक्टरको गलत प्रयोग (हरू) पहिचान गर्नुहोस् र कसरी पढ्न सकिन्छ भनेर छलफल गर्नुहोस् र यसलाई कसरी सच्याउन सकिन्छ भनेर सोच्नुहोस्।



$\angle Y = 32^\circ$



$\angle Z = 44^\circ$

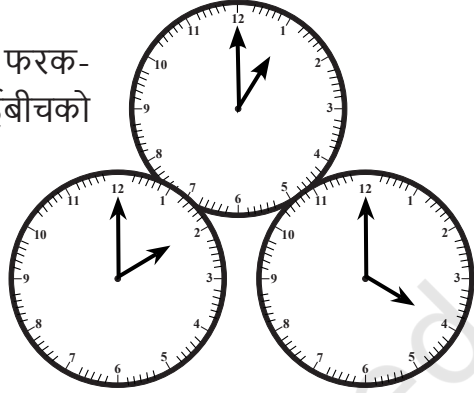


आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

कोण कहाँ छन्?

१. घडीमा कोण:

- घडीका सूईहरूले फरक-फरक समयमा फरक-फरक कोण हरू बनाउँदछन्। १ बजे सूईबीचको कोण ३० डिग्री हुन्छ। किन?
- २ बजे कोण के हुनेछ? अनि ४ बजे ? ६ बजे?
- घडीको सूईले बनाएका अन्य कोणहरू अन्वेषण गर्नुहोस्।



२. ढोकाको कोण:

के कोण प्रयोग गरेर ढोका खोलिएको रकम व्यक्त गर्न सम्भव छ? कोणको शीर्ष बिन्दु के हुनेछ र कोणको भुजा के हुनेछ?



- विद्या पिङमा आफ्नो समयको आनन्द लिइरहेकी छिन्। उनी देखिछिन् कि जुन कोणबाट उनी झुल्किन थाल्छिन्, त्यति नै बढी गति उनले आफ्नो पिङमा प्राप्त गर्छिन्। तर कोण कहाँ छ? के तपाईं कुनै कोण देख्न सक्षम हुनुहुन्छ?



४. यहाँ तिरछा स्ल्याब संलग्न संग एक खिलौना छ यसको छेउमा; स्ल्याबको कोण वा ढलान जति ठूलो हुन्छ, बलहरू त्यति नै छिटो रोल हुन्छन्। के स्ल्याबहरूको ढलानहरू वर्णन गर्न कोणहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ? प्रत्येक कोणका भुजा के-के हुन्? कुन पाखुरा देखिन्छ र कुन होइन?
५. कीरा र यसको घुमाउरो संस्करण भएको तलका आकृतिहरू अवलोकन गर्नुहोस्। के कोणहरू परिक्रमणको मात्रा वर्णन गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ? कसरी? कोण र शीर्षको भुजा हरू के हुनेछन्?
सङ्केत: कीराफट्याङ्गालाई छुने तेर्सो रेखा अवलोकन गर्नुहोस्।

शिक्षकको टिप्पणी

यो महत्त्वपूर्ण छ कि विद्यार्थीहरूले उनीहरूको दैनिक जीवनमा प्रत्येक गणितीय अवधारणाको अनुप्रयोग देख्छन्। शिक्षकले केही गतिविधिहरू व्यवस्थित गर्न सक्छन् जहाँ विद्यार्थीहरूले वास्तविक जीवनको परिस्थितिहरूमा कोणहरूको व्यावहारिक अनुप्रयोगहरूको सराहना गर्न सक्दछन्, उदाहरणका लागि, घडी, ढोका, झूल, उकालो र ओरालोको अवधारणा, सूर्यको स्थान, निर्देशनहरू दिने आदि।

२.१० कोणहरू लाई बनाउने

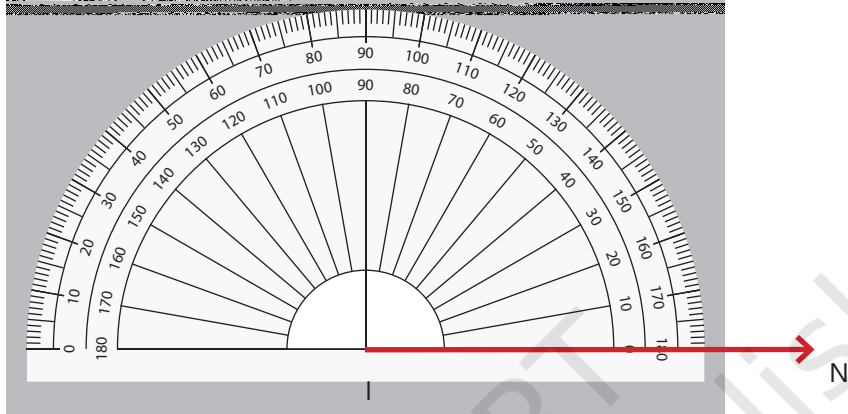
विद्या प्रोट्र्याक्टरको प्रयोग गरेर 30° कोण बनाउन चाहन्छिन् र त्यसलाई $\angle TIN$ नाम दिन चाहन्छिन्।

$\angle TIN$ मा, I कुनाको शीर्ष (vertex) हुनेछ, जबकि IT र IN कोणको भुजा (arms) हुनेछन्। एउटा भुजा, जस्तै IN, आधार (reference/base) को रूपमा राखी, अर्को भुजा IT लाई 30° मोड्नुपर्छ।

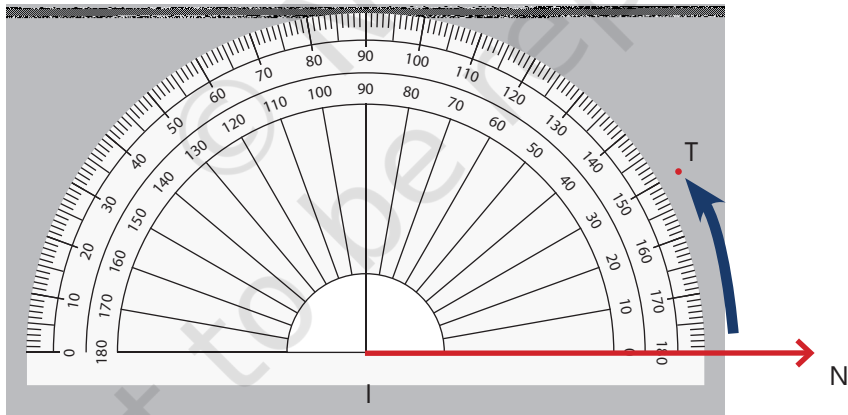
चरण १: हामी आधार र रेखांकन IN बाट सुरु गर्छौं :



चरण २: हामी प्रोटेक्टरको केन्द्र बिन्दुलाई I मा राख्नेछौं र IN लाई ० लाइनसँग मिलाउनेछौं।

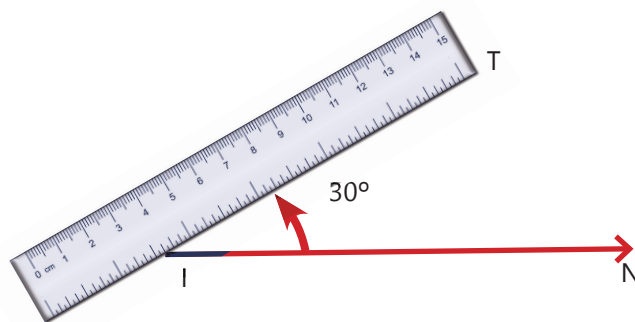


चरण ३: अब, ० बाट सुरु गरेर, प्रोटेक्टरमा आफ्नो डिग्री (०, १०, ३०) ३० सम्म गणना गर्नुहोस्। लेबल ३०° मा बिन्दु T चिन्ह लगाउनुहोस्।



चरण ४: रुलर प्रयोग गरेर बिन्दु I र T लाई जोड्नुहोस्।

$\angle TIN = 30^\circ$ आवश्यक कोण हो।



☀ खेल खेलौं #१

यो खेल एक कोणको अनुमान लगाउनेसँग सम्बन्धित छ। यस खेललाई आफ्ना सहपाठीहरूसँग दुई टिम, टिम १ र टिम २ बनाएर खेल्नुहोस्। खेलका निर्देशन र नियम निम्नानुसार छन्:

- **टिम १:** टिम २ लाई नदेखाई मापको कोण छान्छ, उदाहरणका लागि ४९ डिग्री र प्रोट्रैक्टरको सहायताले त्यो बनाउँछ।
- **टिम २:** टिम २ लाई त्यो कोण देखाइन्छ। त्यसपछि सबै मिलेर छलफल गरेर कोणको डिग्री मापको अनुमान लगाएर बताउँछन्। (प्रोट्रैक्टरको प्रयोग नगरी)
- **टिम १:** प्रोट्रैक्टरको सहायताले कोणको सही मापको पुष्टि गर्छन्।
- **टिम २:** अनुमानित र सही मापको निरपेक्ष अन्तरको अङ्क प्राप्त गर्छ। उदाहरणका लागि, यदि टिम २ को अनुमानित उत्तर ३९ डिग्री छ भने अङ्क १० (४९ डिग्री - ३९ डिग्री) हुनेछ।
- प्रत्येक टिमलाई पाँच चरण मिल्छन्। सबैभन्दा कम अङ्क प्राप्त गर्ने टिम नै विजेता टिम हुनेछ।

☀ खेल खेलौं #२

अब हामी खेलको नियमहरूलाई अलि परिवर्तन गरौं। आफ्ना सहपाठीहरूसँग फेरि दुई टिम, टिम १ र टिम २ बनाएर यो खेल खेल्नुहोस्। यहाँ निर्देशन र नियमहरू छन्:

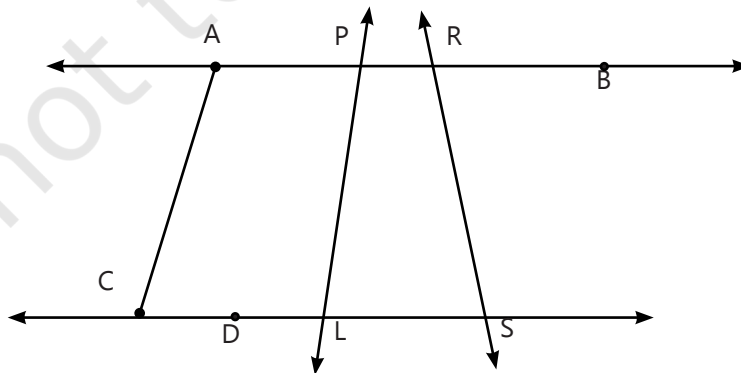
- **टिम १** ले सबैलाई एउटा कोणको माप घोषणा गर्छ, उदाहरणका लागि ३४ डिग्री।
- **टिम २** बाट एक खेलाडीले प्रोटेक्टर प्रयोग नगरी त्यो कोण बोर्डमा कोर्नुपर्छ। **टिम २** का अन्य सदस्यहरूले खेलाडीलाई "ठूलो बनाउनुहोस्!" वा "सानो बनाउनुहोस्!" जस्ता शब्दहरू बोलेर मद्दत गर्न सक्छन्।
- **टिम १** बाट एक खेलाडीले सबैले देखे गरी प्रोटेक्टरको सहायताले कोणको माप नाप्छ।
- **टिम २** ले त्यो कोणको आकार र दिइएको कोणको आकार बीचको निरपेक्ष अन्तरको सङ्ख्यामा अङ्क प्राप्त गर्छ। उदाहरणका लागि, यदि **टिम २** का खेलाडीले कोरेको कोणको माप २५ डिग्री भयो भने, **टिम २** ले ९ अङ्क (३४ डिग्री - २५ डिग्री) प्राप्त गर्छ।
- प्रत्येक टिमलाई पाँच पटक मौका मिल्छ। सबैभन्दा कम अङ्क प्राप्त गर्ने टिम नै विजेता टिम हुनेछ।

शिक्षकको टिप्पणी

यी खेलहरू कोण र तिनीहरूका मापनको बारेमा अन्तर्ज्ञान निर्माण गर्न खेलन महत्त्वपूर्ण छन्। कोण अनुमान मा अभ्यास निर्माण गर्न विभिन्न दिन मा कम्तिमा एक वा दुई पटक यो खेलमा फर्कनुहोस्। ध्यान दिनुहोस् कि यी खेलहरू विद्यार्थीहरूको जोडी बीच पनि खेलन सकिन्छ।

आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

१. आकृति २.२३ मा, सम्भव सबै कोणहरू सूचीबद्ध गर्नुहोस्। के तपाईंले ती सबै फेला पार्नुभयो? अब, सबै कोणहरूको मापन अनुमान गर्नुहोस्। त्यसपछि, एक प्रोटेक्टरसंग कोणहरू मापन गर्नुहोस्। तालिकामा तपाईंको सबै नम्बरहरू रेकर्ड गर्नुहोस्। तपाईंका अनुमानहरू वास्तविक मापनहरूसँग कतिको नजिक छन्।



आकृति २.२३

२. निम्न डिग्री मापन भएका कोणहरू कोर्न प्रोटेक्टर प्रयोग गर्नुहोस्:

क. 110°

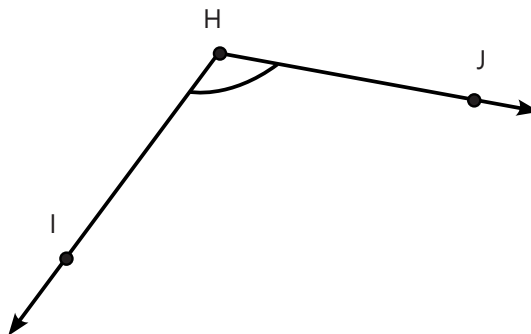
ख. 80°

ग. 75°

घ. 112°

ङ. 134°

३. एउटा कोण कोर्नुहोस् जसको डिग्री मापन तल दिइएको कोण जस्तै छ:

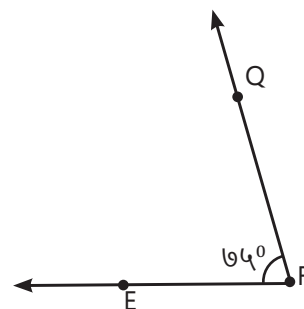
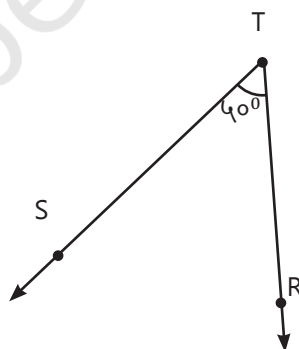
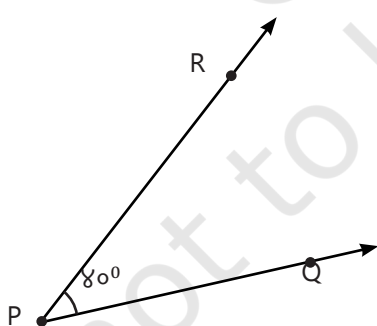


साथै, कोण कोर्न तपाईंले अनुसरण गर्नुभएका चरणहरू लेख्नुहोस्।

२.११ कोण को प्रकार र उनको मापन

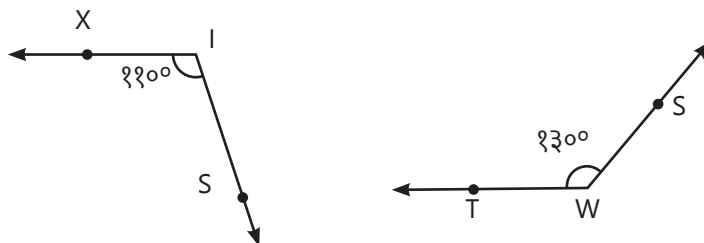
हामीले यस अध्यायमा विभिन्न प्रकारका कोणहरूको बारेमा पढेका छौं। हामीले देखेका छौं कि एक सरल कोण 180° र एक समकोण 90° हो। तीव्र र अस्पष्ट जस्ता अन्य प्रकारका कोणहरूलाई तिनीहरूको डिग्री मापनको आधारमा कसरी वर्णन गर्न सकिन्छ?

न्यून कोण: समकोणभन्दा सानो अर्थात् 90° भन्दा कम र 0° भन्दा ठूलो कोणलाई न्यून कोण भनिन्छ।



न्यून कोणका उदाहरण

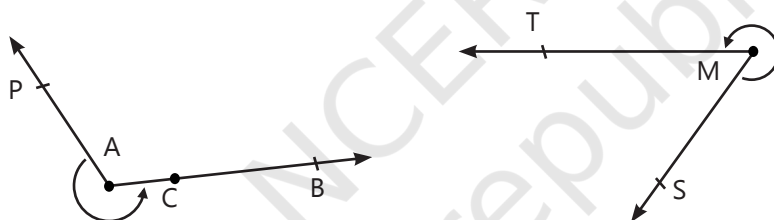
अधिक कोण (Obtuse angle) — ती कोणहरू जो समकोणभन्दा ठूला हुन्छन् र सरल कोणभन्दा साना हुन्छन्, अर्थात् 90° भन्दा बढी र 180° भन्दा कम हुन्छन्, तिनीहरूलाई अधिक कोण भनिन्छ।



अस्पष्ट कोणका उदाहरण

के हामीले एउटा कोणले चाल्न सक्ने सबै सम्भावित मापन समेटेका छौं? यहाँ अर्को प्रकारको कोण छ।

प्रतिवर्ती कोण (Reflex angle) — ती कोणहरू जो सरल कोणभन्दा ठूला हुन्छन् र पूर्ण कोणभन्दा साना हुन्छन्, अर्थात् 180° भन्दा बढी र 360° भन्दा कम हुन्छन्, तिनीहरूलाई प्रतिवर्ती कोण भनिन्छ।

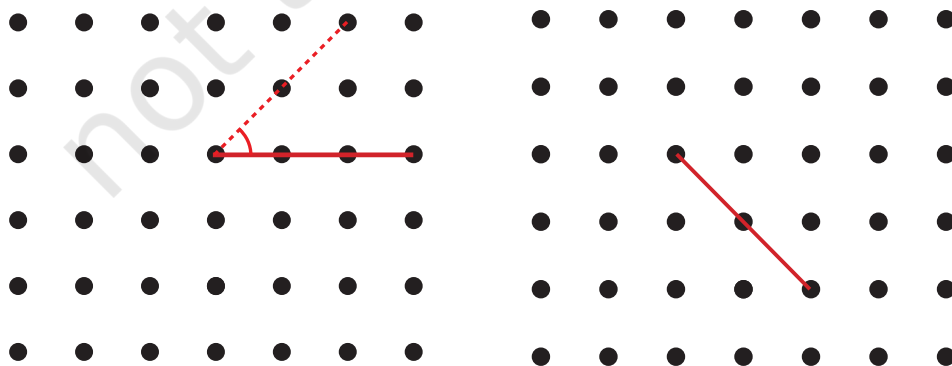


प्रतिवर्ती कोणका उदाहरणहरू

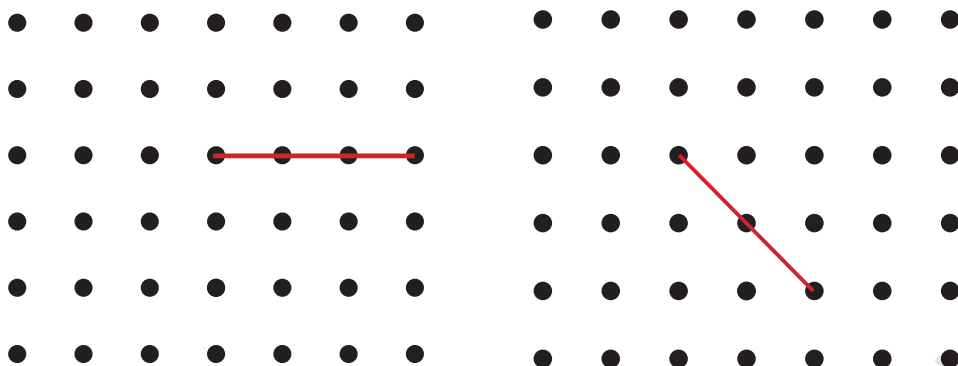
आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

१. तल दिइएका प्रत्येक गिडमा, बिन्दु A लाई गिडका अन्य बिन्दुहरूसँग सोझो रेखाबाट यसरी जोड्नुहोस् कि:

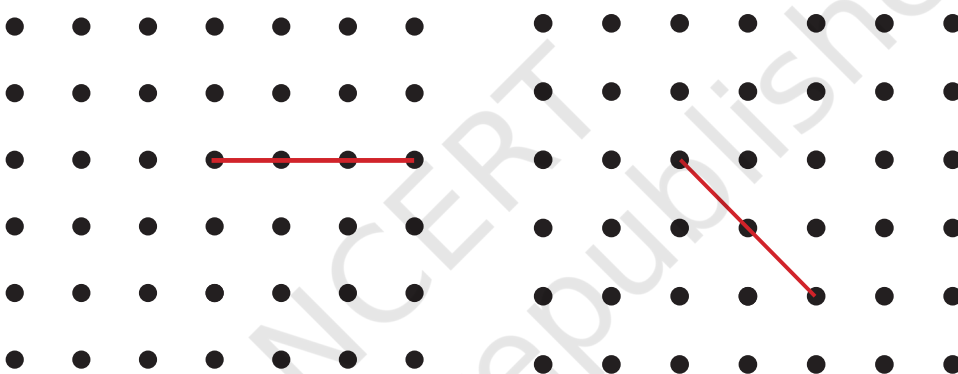
a. न्यून कोण प्राप्त हो



b. अधिक कोण प्राप्त हो



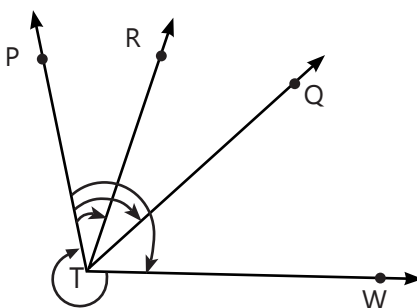
c. प्रतिवर्ती कोण प्राप्त हो।



कोणहरू निर्दिष्ट गर्न वक्रहरूको साथ इच्छित कोणहरू चिनो लगाउनुहोस्। एउटा तपाईंको लागि गरिएको छ।

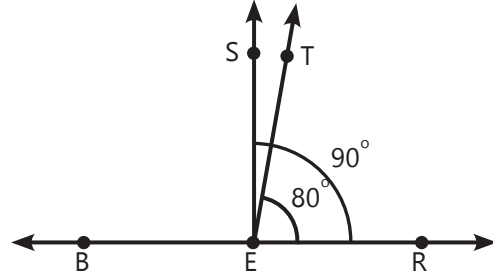
२. प्रत्येक कोणको नाप पत्ता लगाउन प्रोटेक्टर प्रयोग गर्नुहोस्। त्यसपछि प्रत्येक कोणलाई न्यून, अधिक, वा प्रतिवर्तीको रूपमा वर्गीकृत गर्नुहोस्।

- a. $\angle PTR$ b. $\angle PTQ$ c. $\angle PTW$ d. $\angle WTP$



☀ अन्वेषण गरौं

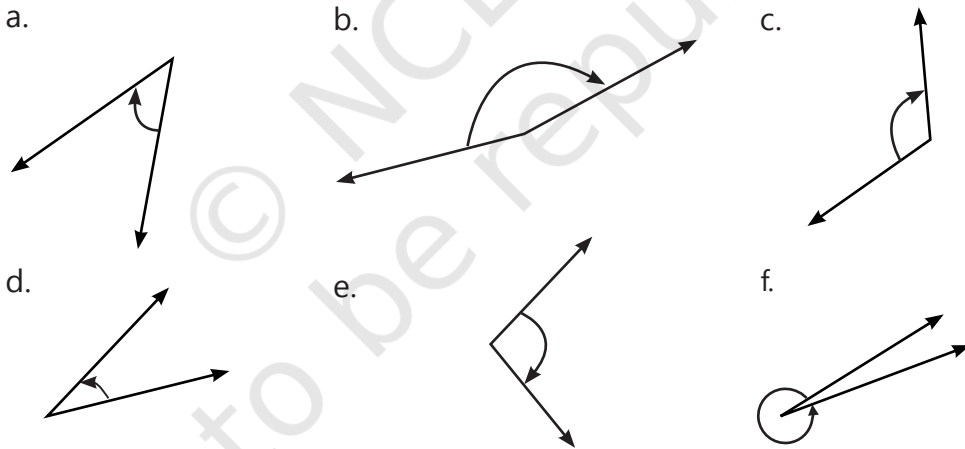
यस आकृतिमा, $\angle TER = 80^\circ$ छ।
 $\angle BET$ को मापन कति हुन्छ?
 $\angle SET$ को मापन कति हुन्छ?



सङ्केत: यो ध्यान दिनुहोस् कि $\angle REB$ एक सरल कोण हो। त्यसैले, $\angle REB$ को मापन $= 180^\circ$ हुन्छ,
जसमा $80^\circ \angle TER$ द्वारा ओगटिएको छ।
यही तर्क प्रयोग गरेर $\angle SET$ को मापन पत्ता लगाउन सकिन्छ।।

☀ आउनुहोस्, पत्ता लगाऔं

- निम्न डिग्री माप सँग कोण कोर्नुहोस्:
क. 180° ख. 12° ग. 195° घ. 70° ङ. 35°
- प्रत्येक कोणको आकार अनुमान गर्नुहोस् र त्यसपछि यसलाई प्रोटेक्टरको साथ मापन गर्नुहोस्:



यी कोणहरूलाई न्यून, अधिक, समकोण वा प्रतिवर्ती कोणको रूपमा वर्गीकृत गर्नुहोस्।

- तीन न्यून कोण, एक समकोण र दुई अधिक कोणको साथ कुनै पनि आकृति बनाउनुहोस्।
- अक्षर 'M' कोर्नुहोस् ताकि छेउका कोणहरू 80° हुन प्रत्येक र बीचमा कोण 60° छ।
- “Y” अक्षरलाई यसरी बनाउनुहोस् कि त्यसमा 150° डिग्री, 60° डिग्री र 150° डिग्रीका तीनवटा कोण बन्नु।

६. अशोक चक्रमा २४ वटा तीलाहरू हुन्छन्। दुई छेउछाउका तीलाहरू बीच कति अंश मापनको कोण हुनेछ? दुई तीलाहरू बीचको सबैभन्दा ठूलो न्यून कोण कति हुनेछ?
७. **पहेली**— म एउटा न्यून कोण हुँ। यदि तपाईंले मेरो मापन दोब्बर गर्नु भयो भने पनि न्यून कोण नै प्राप्त हुनेछ। यदि तपाईंले मेरो मापन तीन गुणा गर्नु भयो भने पनि पुनः न्यून कोण नै प्राप्त हुनेछ। यदि तपाईंले मेरो मापन चार गुणा गर्नु भयो भने पनि पुनः न्यून कोण नै प्राप्त हुनेछ। तर यदि तपाईंले मेरो मापन पाँच गुणा गर्नु भयो भने एउटा अधिक कोण प्राप्त हुनेछ। मेरो कोणहरूको सम्भावित मापन कति-कति हुन सक्छ?

सारांश

- एक बिन्दु कुनै स्थान निर्धारण गर्छ। यसलाई अंग्रेजीको ठूलो अक्षरले व्यक्त गरिन्छ।
- दुई बिन्दुहरूलाई जोड्ने सबैभन्दा सानो दूरी एक रेखाखण्डलाई जनाउँछ। बिन्दु S र T लाई जोड्ने रेखाखण्डलाई $\overline{ST}$ द्वारा जनाइन्छ।
- यदि एक रेखाखण्ड $\overline{ST}$ लाई दुवै छेउमा अन्त्य नभई विस्तार गरियो भने, एउटा रेखा प्राप्त हुन्छ। यसलाई $\overleftrightarrow{ST}$ द्वारा व्यक्त गरिन्छ र कहिलेकाहीँ अंग्रेजीको सानो अक्षर जस्तै m द्वारा पनि जनाइन्छ।
- किरण भनेको रेखाको एउटा भाग हो, जुन रेखामा अवस्थित कुनै एक बिन्दु, जस्तै D बाट सुरु भएर, एकतर्फी अन्त्य नभई विस्तार हुन्छ। यसलाई $\overrightarrow{DP}$ द्वारा जनाइन्छ, जहाँ P किरणमा रहेको अर्को बिन्दु हो।
- यदि एउटै प्रारम्भिक बिन्दुबाट दुई किरणहरू निस्किरहेको देखिन्छ भने, एउटा कोण बन्छ। जस्तै, दुई किरण $\overrightarrow{OP}$ र $\overrightarrow{OM}$ ले $\angle POM$ कोण बनाउँछन् (यसलाई $\angle MOP$ पनि भन्न सकिन्छ)। यहाँ O कोणको शिखर (vertex) हो र किरणहरू $\overrightarrow{OP}$ र $\overrightarrow{OM}$ कोणका **भुजाहरू** हुन्।
- कोणको आकार कोणको एक किरणलाई कोणको अर्को किरणमा घुमाउन शीर्षको बारेमा आवश्यक परिक्रमण वा घुमावको मात्रा हो।
- कोणको आकारलाई अंश (डिग्री) मा मापन गरिन्छ। एक पूर्ण घुमाव वा मोड 360° डिग्री मानिन्छ, जसलाई 360° द्वारा व्यक्त गरिन्छ।
- कुनै कोणको डिग्री मापन गर्न कम्पास वा प्रोट्याक्टरको सहायता लिन सकिन्छ।
- कोणहरू विभिन्न प्रकारका हुन सक्छन्: **सरल** (180°), **समकोण** (90°), **न्यून** (0° डिग्री भन्दा बढी र 90° डिग्री भन्दा कम), **अधिक** (90° भन्दा बढी र 180° भन्दा कम), र **प्रतिवर्ती** (180° भन्दा बढी र 360° भन्दा कम)।