

# ओळी आनी कोन



0674CH02

ह्या अध्यायांत आमी बिंदू, रेशा, रे, रेशाखंड आनी कोन ह्या सारक्या भूमितीच्या कांय मुळाव्या कल्पनांचो सोद घेतलो. ह्यो कल्पना 'प्लेन भूमिती'चे बिल्डिंग ब्लॉक्स तयार करतात आनी वेगवेगळ्या आकारांचें कन्स्ट्रक्शन आनी विश्लेशण अशे भूमितींतले चड प्रगत विशय समजून घेवपाक आमकां मजत जातली.

## 2.1 बिंदू

कागदाचेर पेन्सिलाच्या धारदार तोंकान बिंदू खुणावप. तोंक जितलो तिखट तितलो पातळ बिंदू आसतलो. हो ल्हान बिंदू तुमकां एका बिंदूची कल्पना दितलो. बिंदू नेमकी सुवात थारायता, पूण ताची लांबाय, रुंदाय वा उंचाय नासता. एका बिंदू खातीर कांय मॉडेल सकयल दिल्यात.



होकायंत्राचे तोक



पेन्सिलाचे टोकदार तोक



सुयेचे टोकदार तोक

एका कागदाचेर तीन बिंदू दाखयल्यार तुमकां हे तीन बिंदू वेगळे करचे पडूं येतात. ह्या हेतान तिन्ही बिंदूंतल्या दरेका बिंदूक झेड, P आनी T ह्या एकाच व्हडल्या अक्षरान दाखोवंक मेळटा.

Z

P

T

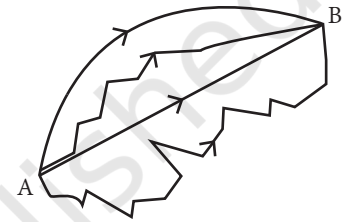
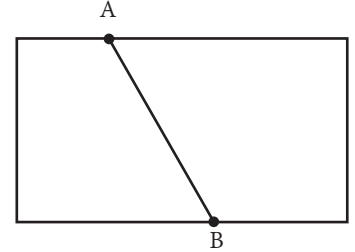
Z, P आनी T हे बिंदू 'पॉयंट Z', 'पॉयंट P' आनी 'पॉयंट T' अशे वाचतात. बिंदू अचूक सुवातांचें प्रतिनिधित्व करतात आनी अदृश्य रितीन आसपाची कल्पना करपाक जाय.

## 2.2 लायन सेगमेंट

कागदाचो एक कुडको फोंड करून उगडात. तुमका  
क्रीज दिसता? खंयचेय दोन बिंदू A आनी B एका कागदाचेर  
खुणायात. A ते B वेगवेगळ्या मार्गांनी जोडपाचो यत्न करात (आकृती  
2.1)

अ ते A मेरेनचो सगळ्यांत ल्हान मार्ग खंयचो? हांगा दाखयल्ले  
प्रमाण बिंदू A ते बिंदू B (A आनी B धरून) मेरेनच्या ह्या सगळ्यांत  
ल्हान मार्गाक म्हण्टात.

लायन सेगमेंट AB चे निमाणे बिंदू.  
 $\overline{AB}$ .



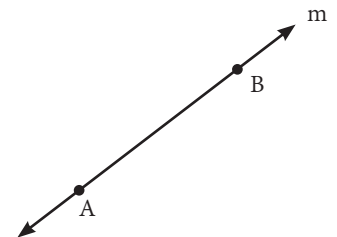
आकृती 2.1

## 2.3 रेशा

कल्पना करात की A ते B (i.e.,  $\overline{AB}$ ) मेरेनचो लायन सेगमेंट A पयलीं  
एके दिकेन आनी B पयलीं दुसरे दिकेन कसलोच शेवट नासतना  
विस्तारीत आसा (आकृती 2.2 पळयात). एके ओळीचें हें एक मॉडेल.  
एके ओळीचें पुराय चित्र काडूं येता अशें तुमकां दिसता? ना. कित्याक?

A आनी B ह्या दोन बिंदूंतल्यान रेशा  $\overleftrightarrow{AB}$  अशें बरयलां. तो दोनूय दिकांनी सदांकाळ पातळ्ळा.  
केन्ना केन्नाय एक रेशा l वा m सारक्या अक्षरान दाखयतात.

खंयचेय दोन बिंदू ह्या दोनूय बिंदूंतल्यान वचपी एक आगळी वेगळी रेशा थारायतात अशें निरिक्षण  
करात.



आकृती 2.2

## 2.4 रे

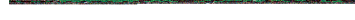
रे म्हळ्यार एके सुवातेर सुरू जावपी रेशेचो एक भाग (ताका रेचो सुरवातीचो बिंदू वा इनिशल बिंदू अशें म्हण्टात) आनी एके दिकेन अखंडपणान चलता. रे खातीर कांय नमुने सकयल दिल्ले आसात:



दीपस्तंभांतल्यान उजवाडाची रे



टॉर्चांतल्यान उजवाडाचो रे



सुर्याची रे

रेची आकृती (आकृती 2.3) पळयात. ताचेर दोन बिंदू खुणायल्यात. एक म्हळ्यार सुरवातीचो बिंदू A आनी दुसरो रेच्या मार्गावयलो बिंदू P. उपरांत आमी रे दाखयतात  $\overrightarrow{AP}$ .

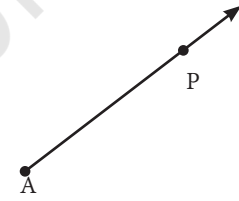


Fig. 2.3

### सोदून काडप

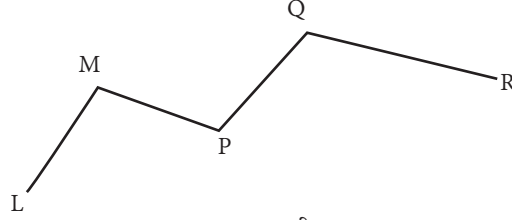
1

रिहानान एका कागदाचेर एक बिंदू खुणायलो. बिंदूंतल्यान वचपी कितल्यो ओळी तो काडूंक शकता?

शितलान एका कागदाचेर दोन बिंदू खुणायले. दोनूय बिंदूंतल्यान वचपी कितल्यो वेगळ्यो रेशा ते काडूंक शकता?

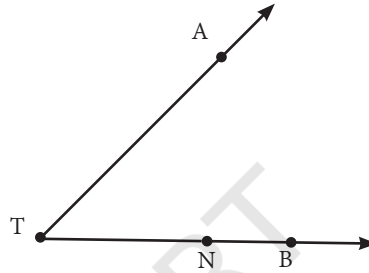
रिहान आनी शीतल हांकां तांची जाप सोदून काडपाक तूं मजत करपाक शकता?

2. आकृती 2.4 त रेशा सेगमेंटाची नांवां सांगात. पांच खुणा केल्ल्या बिंदूंतलो खंयचो बिंदू नेमक्या एका रेशेच्या सेगमेंटाचेर आसा? जे दोन ओळींच्या विभागांचेर आसात?



आकृती 2.4

3. आकृती 2.5 त दाखयल्ल्या रेक नांवां दिवचीं. ह्या दरेका रेचो सुरवातीचो बिंदू T आसा?



आकृती 2.5

4. सकयल दिल्ल्या दरेक गजालींचें स्पश्टीकरण करपा खातीर एक खडबडीत आकृती काडात आनी योग्य तरेन लेबलां बरयात:

- क.  $\overleftrightarrow{OP}$  आनी  $\overleftrightarrow{OQ}$  हे O मेळटात.  
 ख. XY आनी PQ बिंदू M कडेन छेदतात.  
 ग. रेशा l हातूंत E आनी F बिंदू आसतात पूण बिंदू D न्हय.  
 घ. बिंदू P, AB चेर आसा.

5. आकृती 2.6 त नांव:

- क. पांच बिंदू  
 ख. एक रेशा  
 ग. चार रे  
 घ. पांच ओळींचे सेगमेंट

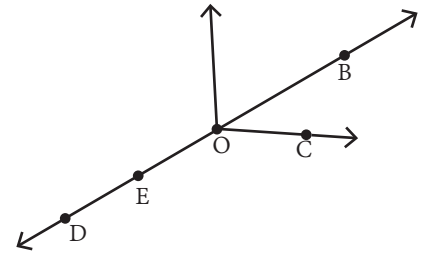


Fig. 2.6

6. हांगा एक रे  $\overrightarrow{OA}$  (आकृती 2.7) आसा. तो O सावन सुरू जावन A बंदितल्यान वता. तशेंच B बंदितल्यान वता.

क. तशेंच ताका OB अशेंय नांव दिवं येता? कित्याक?

ख. आमी तशें बरोवंक  $\overrightarrow{OA}$  as  $\overrightarrow{AO}$  शकतात? कित्याक वा कित्याक ना?

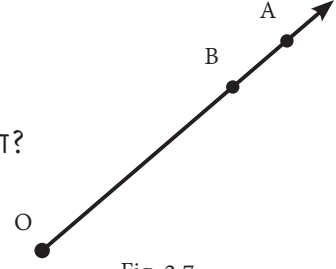


Fig. 2.7

## 2.5 कोन

एक समान सुरवात बिंदू आशिल्ल्या दोन रे लागून एक कोन तयार जाता. हांगा BD आनी BE ह्या रेन तयार जाल्लो कोन आसा जंय B हो सामान्य सुरवात बिंदू आसा (आकृती 2.8) बिंदू B हाका कोनाचो वर्टेक्सबिंदू आनी BD आनी BE ह्या रेयाक कोनाचीं आर्म्ज म्हण्टात. ह्या कोनाक आमी कशें नांव दिवंक शकतात? आमी फकत वर्टेक्सबिंदू वापरूंक शकतात आनी तो कोन B आसा अशें म्हणूं येता. चड स्पश्ट करपा खातीर, आमी कोनाक नांव दिवपा खातीर वर्टेक्सबिंदू वांगडा दरेक

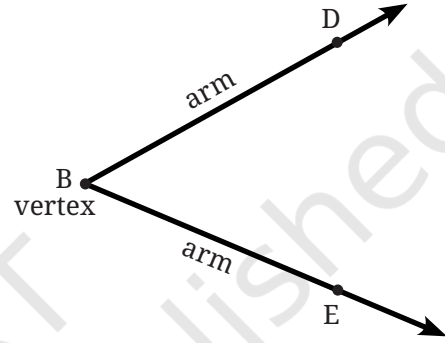


Fig. 2.8

आर्माचेर एक बिंदू वापरतात. कोन ह्या शब्दाच्या जाग्यार ' $\angle$ ' म्हळ्यार  $\angle DBE$  वा  $\angle EBD$  हें चिन्ह वापरूं येता. कोन निर्दिश्ट करतना वर्टेक्सबिंदू सदांच मदलें अक्षर म्हूण बरयतात हें लक्षांत घेवचें.

कोन दाखोवपाखातीर आमी वर्टेक्सबिंदूचेर ल्हान वक्र वापरतात (आकृती 2.9 पळयात).

विद्यान आतांच आपलें पुस्तक उक्ते केलें. ताणें वेगवेगळ्या परिस्थितींत पुस्तकाचें मुखपृष्ठ उक्ते केल्ल्याचें आमी पळोवया.



प्रकरण 1

प्रकरण 2

प्रकरण 3

प्रकरण 4

प्रकरण 5

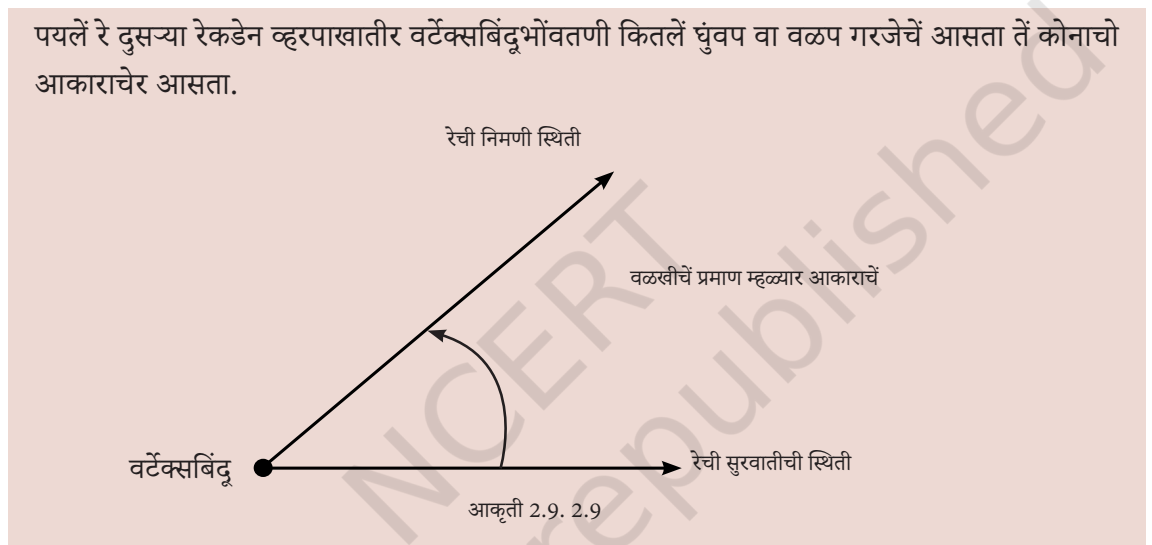
प्रकरण 6

☀ ह्या दरेक प्रकरणांत कोन तयार जाल्ले दिश्टी पडटात? तांचे आर्म आनी वर्टेक्स खुणावपाक शकता? खंयचो कोन चड आसा-प्रकरण 1 तलो कोन वा प्रकरण 2 तलो कोन?

जशें आमी रेशेच्या लांबायेच्या आदारान ताच्या आकाराविशीं उलयतात, तशेंच ताच्या घुंवपाच्या प्रमाणाचेर आदारीत कोनाच्या आकाराविशींय आमी उलयतात.

म्हणटकच प्रकरण 2 तलो कोन चड आसता कारण हे बाबतींत ताका आवरण चड घुंवडावपाची गरज आसता. तशेंच प्रकरण 3 तलो कोन प्रकरण 2 परस आनीकूय व्हड आसता, कारण तातूंत आनीकूय चड घुंवडावपाची आसतात आनी प्रकरण 4, 5 आनी 6 हे चडांत चड घुंवडावपाचे आशिल्ले अनुक्रमान व्हड कोन आसतात.

पयलें रे दुसऱ्या रेकडेन व्हरपाखातीर वर्टेक्सबिंदूभोंवतणी कितलें घुंवप वा वळप गरजेचें आसता तें कोनाचो आकाराचेर आसता.



घुंवडावप वा वळून खऱ्या जिवितांत कोन निर्माण जातात अशीं आनीक कांय उदाहरणां पळोवया:

- कंपासांत वा दुभाजकांत आमी आम्ज वळोवन एक कोन तयार करतात. वर्टेक्सबिंदू म्हळ्यार दोनूय आम्ज जोडपाचो बिंदू. कोनाचीं आर्म आनी वर्टेक्सबिंदू सोदून काडप.
- कातरेच्या जोडयेक दोन ब्लेड आसतात. जेन्ना आमी कितेंय कापपा खातीर तीं उगडटात (वा 'तांकां वळखतात') तेन्ना ब्लेड एक कोन तयार करतात. आम्ज आनी कोनाचो वर्टेक्सबिंदू सोदून काडप.



- चश्मा, पाकीट आनी हेर सामान्य वस्तूंचीं चित्रां पळयात. तांचे आम्झ आनी वर्टेक्सबिंदू खुणा करून तांचे भितरले कोन सोदून कडात.



एक हात दुसऱ्या आम्झ संबंदान वळोवन हे कोन कशे तयार जातात तें दिसता ?

### शिक्षकांक टिपणी

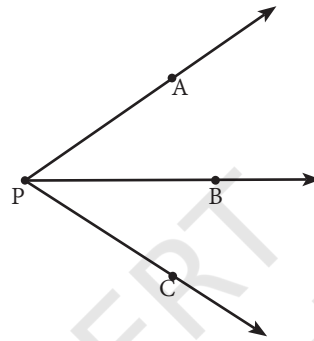
घुंवपाचे माप म्हूण कोनाचो आकार वळखुपा खातीर शिक्षकान विद्यार्थ्यां वांगडा वेगवेगळ्यो कार्यावळी आयोजीत करपाची गरज आसा.

### सोदून काडप

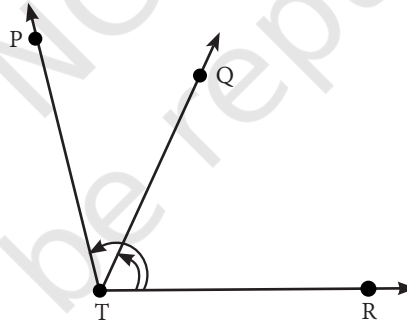
- दिल्ल्या चित्रांतले कोन पळोवंक शकतात? खंयचोय एक कोन तयार करपी रे काडून त्या कोनाच्या वर्टेक्सबिंदूक नांव दिवचें.



2. ST आनी SR हें आम्ज्र कोन काडप आनी लेबल लावप.
3.  $\angle APC$  क  $\angle P$  अशें लेबल कित्याक लावपाक मेळना तें स्पश्ट करात.



4. दिल्ल्या आकृतींत चिन्न केल्ल्या कोनांचीं नांवां सांगात.



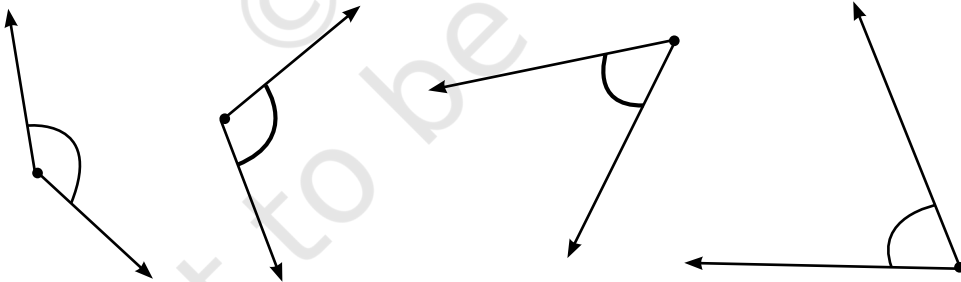
5. एका ओळीचेर नाशिल्ले अशें तुमच्या कागदाचेर खंयचेय तीन बिंदू चिन्न करात. तांकां A, B, C अशें लेबल लावचें. ह्या बिंदूंच्या जोड्यांतल्यान वचपी सगळ्यो संभाव्य रेशा काडात. कितल्यो ओळी मेळटात? तांकां नांवां दियात. A, B, C वापरून कितल्या कोनांक नांवां दिवं येतात? तांकां बरोवन दरेक आकृती 2.9 प्रमाण वक्र लावन खुणा करात.

6. आतां तुमच्या कागदाचेर खंयचेय चार बिंदू चित्र करात जाका लागून तातूंतले तीन बिंदू एके ओळीचेर आसचे नात. तांकां A, B, C, D अशें लेबल लावचें. ह्या बिंदूंच्या जोडयांतल्यान वचपी सगळ्यो संभाव्य रेशा काडप. कितल्यो ओळी मेळटात? तांकां नांवां दियात. A, B, C, D वापरून कितल्या कोनांक नांवां दिवं येतात? तीं सगळीं बरोवन दरेक आकृती 2.9 प्रमाण वक्रान खुणायतात.

## 2.6 कोनांची तुळा करप

ह्या जनावरांनी तोंड उगडलेली पळयात. हांगा कांय कोन दिश्टी पडटात? जाल्यार, दरेकाच्या आर्माचे आनी वर्टेक्सबिंदूचेर खुणा करात. कांय तोंडां हेरां परस रुंद उक्तीं आसात; जबड्याची जितली चड तितलो कोन व्हडलो! ह्या चित्रांतले कोन ल्हान ते व्हडले मेरेन वेवस्थीत करूं येता?

☀ दोन कोनांची तुळा करप सदांच सोंपे आसता?



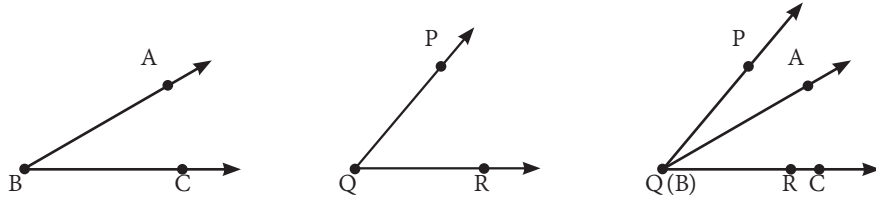
हातूंत कांय कोन आसात. दरेक कोनाचेर लेबल लावप. तांची तुळा कशी करतले?  
आनीक कांय कोन काडात; तांचेर लेबल लावन तुळा करात.

गणिताची  
गजाल

### सुपरइम्पोजेशन वरवीं कोनांची तुळा करप

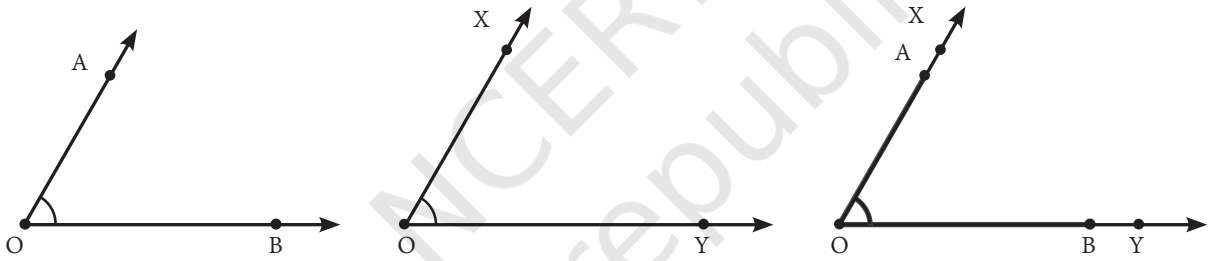
खंयच्याय दोन कोनांची तुळा एकापरस एक दवरून म्हळ्यार सुपरइम्पोजिशन करून करूं येता. सुपरइम्पोजिंग करतना कोनांचे वर्टेक्सबिंदू ओव्हरलॅप जावपाक जाय.

सुपरइम्पोजेशन जाले उपरांत खंयचो कोन ल्हान आनी खंयचो व्हड हें स्पश्ट जाता



चित्रांत दोन कोन अधिरोपीत केल्ले दाखयल्यात.  $\angle PQR$  हें  $\angle ABC$  परस व्हड आसा हें आतां स्पश्ट जालां.

समान कोन- आतां आकृतींत  $\angle AOB$  आनी  $\angle XOY$  हांचो विचार करात. खंयचें व्हड?



ह्या दोनूय कोनांचे कोनशे जुळटात आनी आम्ज एकांमेकांकडेन ओव्हरलॅप जातात, म्हळ्यार  $OA \angle OX$  आनी  $OB \angle OY$ . म्हणटकच कोन आकारान सारके आसात.

सुपरइम्पोजिशनच्या नदरेंतल्यान जेन्ना दोन कोन सुपरइम्पोज जातात आनी दोनूय कोनांचे सामान्य वर्टेक्सबिंदू आनी दोन रे एकांमेकांच्या माथ्यार पडटात तेन्ना कोनांचे आकार सारके आसतात.  $\overrightarrow{OB}$  ते  $\overrightarrow{OA}$  आनी  $\overrightarrow{OY}$  ते  $\overrightarrow{OX}$ .

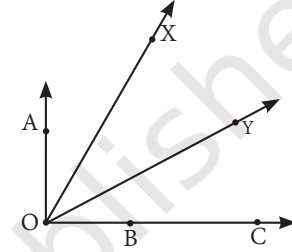
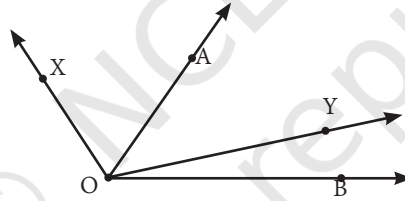
सुपरइम्पोजिश्नाचे नदरेंतल्यान जेन्ना दोन कोन अशे तरेन ओव्हरलॅप जातात की तांचो सामान्य शिरोबिंदू आनी दोनूय रे एकठांय येतात तेन्ना तांचीं मापां सारकीं आसतात

☀ तुळा करपाक आमी आनीक खंयचे सुपरइम्पोजेशन वापरतात?



☀ सोदून काडप

- कागदाचो आयताकृती शीट फोल्ड करात, उपरांत तयार केल्ल्या फोल्डा वांगडा एक ओळ काडची. आयताकृती कागदाची शीट फोल्ड करून वेगवेगळे कोन करप आनी कोनांची तुळा करप. तुमी केल्लो सगळ्यांत व्हडलो आनी सगळ्यांत ल्हान कोन खंयचो?
- दरेक बाबतींत खंयचो कोन व्हड आनी कित्याक हें थारावचें.
  - क.  $\angle AOB$  वा  $\angle XOY$
  - ख.  $\angle AOB$  वा  $\angle XOY$
  - ग.  $\angle XOY$  वा  $\angle AOB$
 खंयचें व्हड तें तुमी कशें थारायलें हाचेर तुमच्या इश्टां कडेन चर्चा करात.
- खंयचो कोन व्हडले आसा:  $\angle XOY$  वा  $\angle AOB$ ? कारणां दितात.



**सुपरइम्पोजेशन नासतना कोनांची तुळा करप**

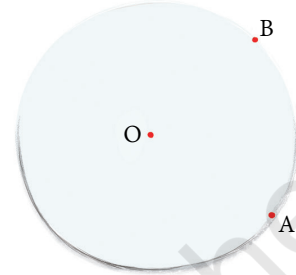
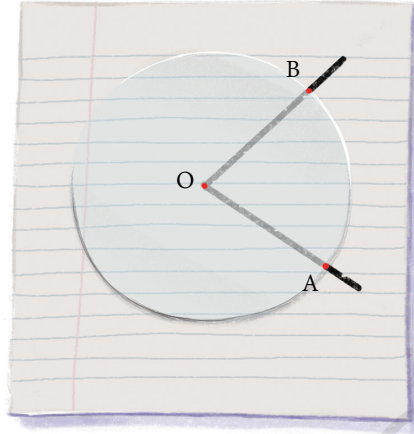
कोण आपलें तोंड चड रूंद करूंक शकता, म्हळ्यार कोण व्हडलो कोन करतलो हाचे विशीं.

पयलीं तांचे कोन काडूया. खंयचें व्हड तें आमकां कशें कळटलें? पयलीं पळयल्ले प्रमाण ह्या कोनांचो सोद घेवप, सुपरइम्पोज करप आनी मागीर तपासप शक्य आशिल्लें. पूण सुपरइम्पोजिशन नासतना आमी तें करूंक शकतात?

Fig. 2.10

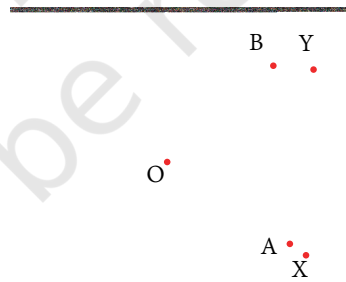
समजा आमचे कडेन पारदर्शक वर्तुळ आसा जें हालतात आनी आंकड्यांचेर दवरपाक शकतात. हाचो उपेग आमी तुळा करपाखातीर करूं शकता ?

पयल्या क्रेन केल्ल्या कोनाचेर वर्तुळाकार कागद दवरुया. वर्तुळ अशे तरेन दवरतात की ताचें केंद्र कोनाच्या वर्टेक्सबिंदूचेर दवरात. कोनाचीं आर्म वर्तुळांतल्यान वतात त्या बिंदूंचेर वर्तुळात A आनी B बिंदू खुणायात.



हो कोन दुसऱ्या क्रेनान केल्ल्या कोनापरस व्हड, वा बराबर वा ल्हान आसा काय ना हें सोदून काडपाक आमी हाचो उपेग करूंक शकतात ?

दुसऱ्या क्रेनान केल्ल्या कोनाचेर आमी तें दवरुया जाका लागून वर्टेक्सबिंदू वर्तुळाच्या मध्यभागाकडेन जुळटा आनी एक हात OA तल्यान वता



आतां खंयचो कोन व्हड आसा तो सांगपाक शकता ?

खंयची क्रेन व्हडलो कोन करताली?

पारदर्शक कागदाचो वर्तुळाकार कुडको करपाक मेळटा जाल्यार आकृती 2.10 तल्या कोनांची एकामेकांकडेन तुळा करपाची ही पद्दत वापरून पळयात.

### शिक्षकांक टिपणी

एका कोनाच्या कल्पनेभोंवतणी विद्यार्थ्यांची समजूत शिक्षकान तपासून पळोवपाची गरज आसा. केन्ना केन्नाय विद्यार्थ्यांक दिसता की कोनाच्या आर्माची लांबाय वाडयल्यार हो कोन वाडटलो. ते खातीर विद्यार्थ्यां मुखार विविध परिस्थिती मांडून तांची समजूत तपासपाक जाय.

## 2.7 घुंवपी आर्मर्ज तयार करप

ह्या स्टेप्सांक पाळो दिवन आमी दोन कागदी स्ट्रॉ आनी एक कागदाचे क्लिप वापरून ‘घुंवपी आर्मर्ज’ तयार करूया:

1. दोन कागदाचे स्ट्रॉ आनी एक कागदाची क्लिप घेयात.

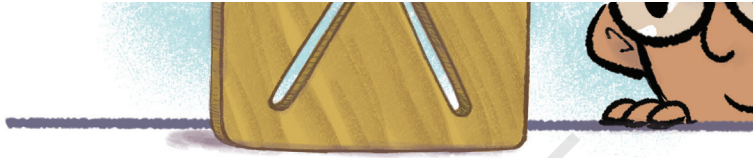
2. कागदाच्या क्लिपाच्या आर्मर्जात स्ट्रॉ घालात.

3. तुजो घुंवपी आर्मर्ज तयार आसा!

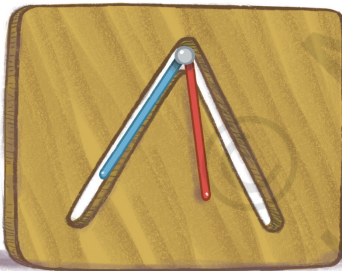
आर्मांमदीं वेगवेगळे कोन आशिल्ले कितलेशेच ‘घुंवपी आर्म’ करात. तुमी ल्हान ते व्हडले मेरेन तयार केल्ल्या कोनांची तुळा करून आनी सुपरइम्पोजिशनाचो वापर करून वेवस्था करात.

**स्लिटातल्यान वचप:** वेगवेगळ्या कोनांनी कितलेशेच घुंवपी आर्मर्ज एकठांय करप; हे क्रिया वेळार खंयचेच घुंवपी आर्मर्ज घुंवडावचे न्हय.

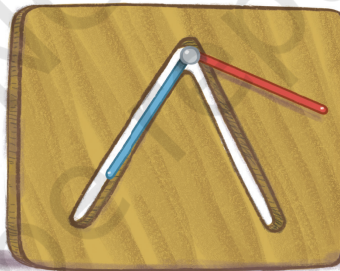
पुठो घेवन घुंवपी एका आम्ज्याचो आकार सोदून काडून सकयल दाखयल्ले प्रमाण कोनाच्या आकाराचो स्लिट तयार करचो.



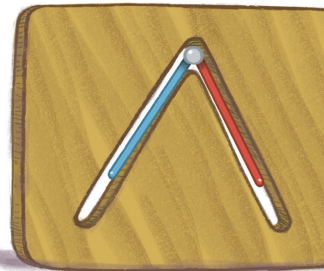
आतां शफल आनी मिक्स करून सगळीं घुंवपी आम्ज एकठांय करात. घुंवपी आम्जांतलो खंयचो आम्ज कातरांतल्यान वता तें सोदून काडपाक शकता? घुंवपी दरेक आम्ज स्लिटचेर दवरून योग्य तो मेळटा. कांय घुंवपी आम्जा खातीर आमी हें करूया:



स्लिट अँगल हो आम्जाच्या कोनापरस चड आसता. आम्ज स्लिटतल्यान वचूंक नात.



स्लिट अँगल हो आम्जाच्या कोनापरस उणो आसता. आम्ज स्लिटतल्यान वचूंक नात.



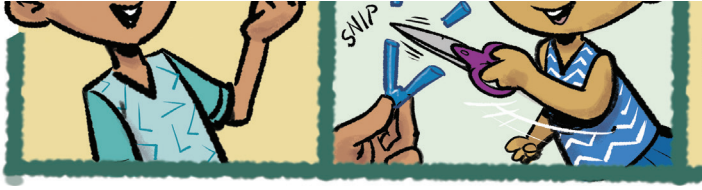
स्लिट कोन हो आम्जाच्या कोनाक बराबर आसा. आम्ज स्लिटतल्यान वतलीं.

फकत घुंवपी आम्जाची जोडी जंय कोन स्लिटच्या बरोबरीचो आसता तो स्लिटतल्यान वता. लक्षांत घेवचें की स्लिटतल्यान वचपाची शक्यताय फकत घुंवपी आम्जामदल्या कोनाचेर आदारून आसता आनी तांच्या लांबायेचेर न्हय (जो मेरेन तीं स्लिटच्या लांबायेपरस ल्हान आसतात).

आव्हान: हो कोन उणो करप.

कोन उणो जालो.

कोन अजुनूय तसोच आसा!



## 2.8 कोनांचे खाशेले प्रकार

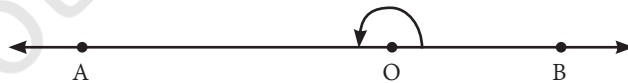
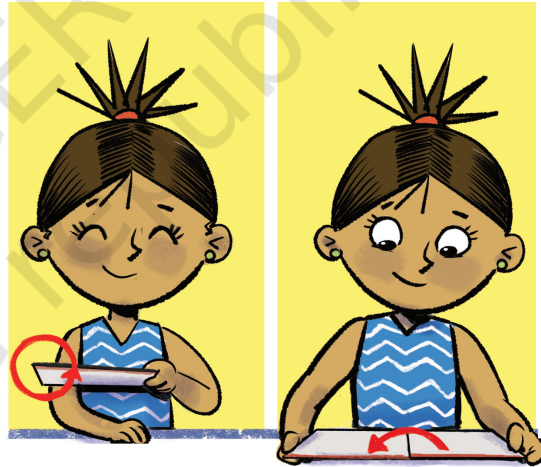
आमी परत विद्याच्या नोटबुका कडेन वचून वेगवेगळ्या परिस्थितींत पुस्तकाचें मुखपृष्ठ उक्तेन करतना पळोवया

पुस्तक हातांत धरून बरोवचें पडटा तेन्ना ती मुखपृष्ठाची पुराय वळख करून दिता.

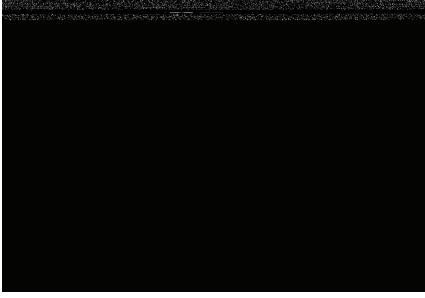
पुस्तक हातान धरून जेन्ना तेका बरोवचें पडटा तेन्ना कव्हर पुराय टर्न करता. आपल्या मेजाचेर उगडचें पडटा तेन्ना ती आवरणाची अर्द टर्न करून घेता.

अशा वेळार तयार जाल्ल्या कोनाच्या आमर्जाचें निरिक्षण करचें. ते सरळ रेशेंत पडटात.

अशा कोनाक सरळ कोन अशें म्हण्टात.



एक सरळ कोन  $\angle AOB$  हाचो विचार करूया. खंयचोय रे  $OC$  ताका  $\angle AOC$  आनी  $\angle COB$  अशे दोन कोनांनी विभागटा अशें निरिक्षण करात.

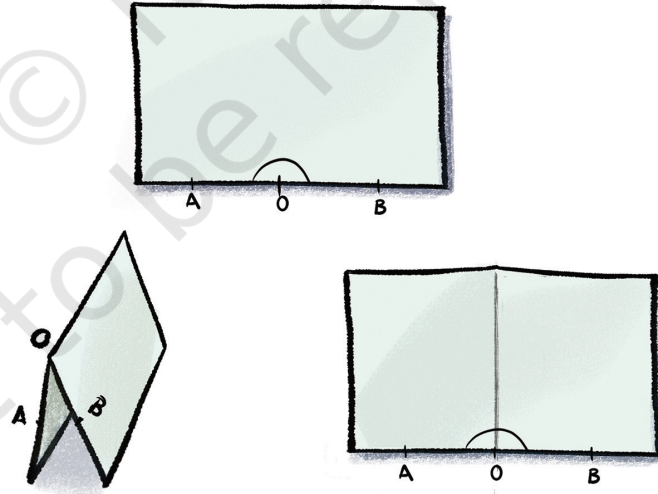


☀ दोनूय कोन आकारान एकामेकांक सारके आसात अशे तरेन काडप शक्य आसा ?

आमी पळोवया

कागदाचो कुडको वापरून ही समस्या सोडोवपाचो यत्न आमी करूंक शकतात. याद करात की जेन्ना फोल्ड तयार जाता तेन्ना तातूंत सरळ आशिल्ली क्रीज तयार जाता.

कागदाचो आयताकृतीचो कुडको घेवन ताचे एके वटेन सरळ कोन AOB चिन्हांकित करचे. फोल्डिंग करून, O मदल्यान वचपी एक रेशा (क्रीज) मेळोवपाचो यत्न करात जी  $\angle AOB$  क दोन समान कोनांनी विभागटा. तें कशें करूं येता ?



OB, OA कडेन ओव्हरलॅप जाता अशे तरेन कागद फोल्ड करात. क्रीज आनी तयार जाल्ले दोन कोन हांचें निरिक्षण करचें.

दोनूय कोन सारके कित्याक आसात हाचें समर्थन करचें. सुपरइम्पोज आनी चेक करपाची पद्दत आसा? ही सुपरइम्पोजेशन फोलिंग करून करूं येता?

तयार जाल्ल्या ह्या दर एका समान कोनाक समकोन म्हण्टात. म्हणटकच सरळ कोनांत दोन समकोन आसतात.



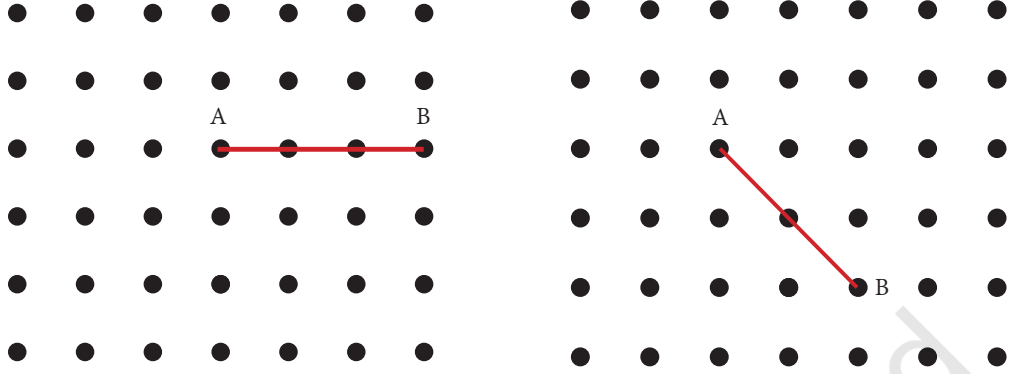
☀ पुराय टर्नाच्या अर्द्यान सरळ कोन तयार जालो जाल्यार पुराय टर्नाचो कितलो उजवो कोन तयार जातलो?

उजवो कोन “L” च्या आकारा सारको आसा अशें निरिक्षण करचें. कोन हो सरळ कोनाचो नेमको अर्दो भाग आसल्यारच समकोन आसता. उजव्या कोनांनी मेळपी दोन ओळींक लंब रेशा अशें म्हण्टात.

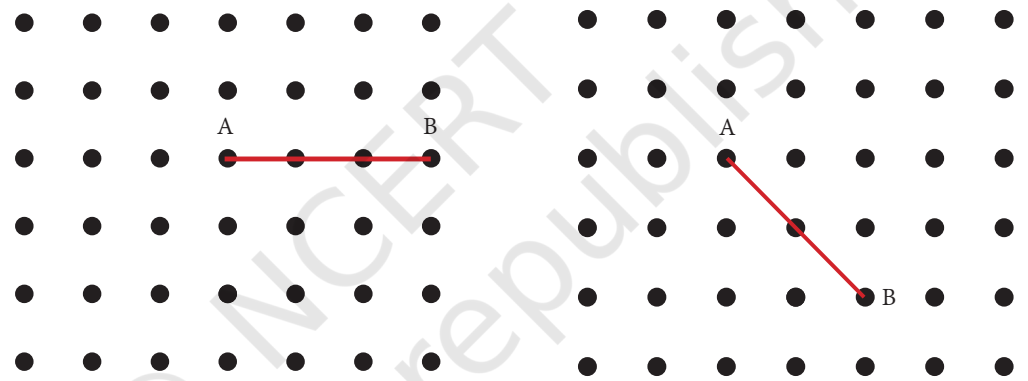
☀ सोदून काडप

1. तुमच्या वर्गाच्या खिडक्यांनी कितले उजवे कोन आसतात? तुमकां तुमच्या वर्गांत हेर योग्य कोन दिसतात?

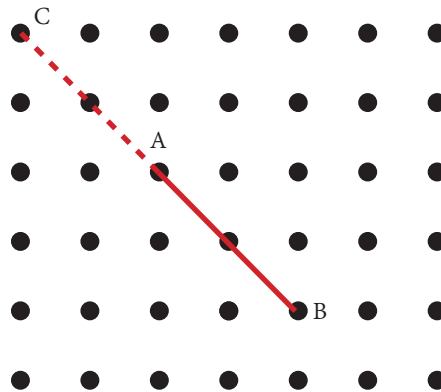
2. सरळ कोन मेळोवपा खातीर आकृतींतल्या हेर ग्रीड बिंदूंक सरळ रेशेन A जोडप. तें करपाचे सगळे वेगवेगळे मार्ग खंयचे?



3. आतां योग्य कोन मेळोवपा खातीर आकृतींतल्या हेर ग्रीड बिंदूंक A कडेन सरळ रेशेन जोडात. तें करपाचे सगळे वेगवेगळे मार्ग खंयचे?



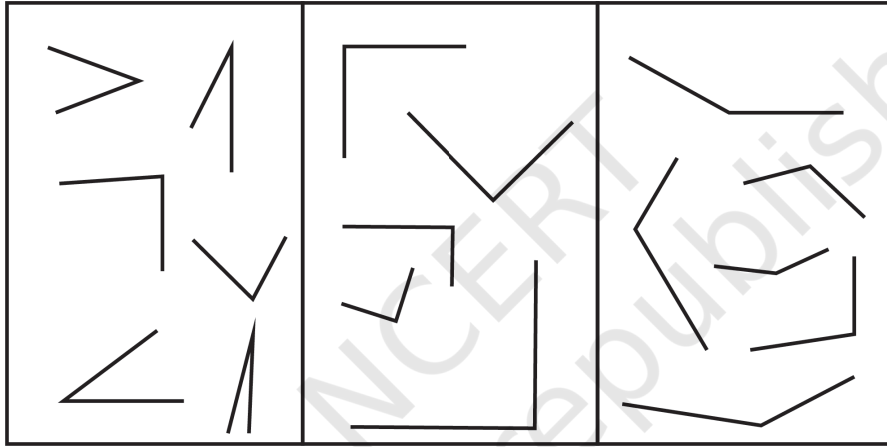
संकेत: सकयल दिल्ल्या आकृतींत दाखयल्ले प्रमाण ओळ आनीक वाडोवप. A हांगा योग्य कोन मेळोवपा खातीर आमकां तातूंतल्यान एक रेशा काडची पडटा जी सरळ कोन CABक दोन समान भागांनी विभागटा.



4. कागदाचेर तिरपी क्रीज मेळोवप. आतां तिरपी क्रीजाक लंब आशिल्ली आनीक एक क्रीज मेळोवपाचो यत्न करात.
- क. आतां तुमचे कडेन कितले उजवे कोन आसात? कोन नेमके समकोन कित्याक आसात हाचें समर्थन करचें..
- ख. तुमी कागद कसो फोल्ड केलो ताचें वर्णन करात जाका लागून प्रक्रिया खबर नाशिल्ल्या हेर खंयच्याय मनशाक योग्य कोन मेळोवपा खातीर फकत तुमच्या वर्णनाक पाळो दिवपाक मेळटलो.

### कोनांचें वर्गीकरण करप

सकयल दाखयल्ले प्रमाण कोनांचे तीन गटांत वर्गीकरण केलां. दुसऱ्या गटांत उजवे कोन दाखयल्यात. हेर दोन गटांचें समान खाशेलपण कितें आसूं येता?

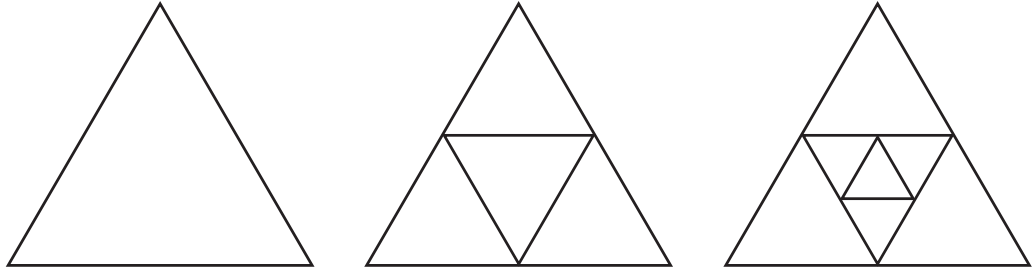


पयल्या गटांत सगळे कोन समकोनापरस उणे आसतात वा दुसऱ्या उतरांनी एक चतुर्थांश परस उणे टर्न आसतात. अशा कोनांक तीव्र कोन अशें म्हण्टात.

तिसऱ्या गटांत सगळे कोन समकोनापरस व्हड पूण सरळ कोनापरस उणे आसतात. एक चतुर्थांश परस चड टर्न आनी देड परस उणी टर्न आसता. अशा कोनांक अब्दूस अँगल अशें म्हण्टात.

### सोदून काडप

1. आदल्या आकृतींत तीव्र उजवे, अब्दूस आनी सरळ कोन सोदून काडप.
2. कांय तीव्र कोन आनी कांय अब्दूस कोन तयार करप. तांकां वेगवेगळ्या दिकांनी काडटात.
3. तीव्र आनी अब्दूस ह्या उतरांचो अर्थ कितें तें तुमकां खबर आसा? तीव्र म्हळ्यार तीक्ष्ण आनी अब्दूस म्हळ्यार बोथट. हीं उतरां कित्याक वेंचून काडल्यांत अशें तुमकां दिसता?
4. सकयल दिल्ल्या दरेक आकृतींक तीव्र कोनांची संख्या सोदून काडात.



फुडली आकृतीक कितें आसतलो आनी तातूंत कितले तीव्र कोन आसतले?  
आकृतींत कसलोय नमुनो दिसता?

## 2.9 मेजपाचे कोन

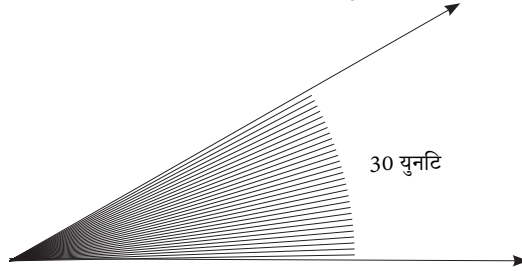
दोन कोनांची तुळा कशी करची हें आमी पळयलां. पूण एका आंकड्याची तुळा दुसऱ्या कोनाकडेन करिनासतना ताचो वापर करून तो कितलो व्हड कोन आसा हाचें प्रमाण आमी प्रत्यक्षांत थारावंक शकतात?  
वर्तुळाचो वापर करून वेगवेगळ्या कोनांची तुळा कशी करूं येता तें आमी पळयलें.  
घडये एका वर्तुळाचो उपेग कोनांखातीर उपाय नेमपाक करूं येता?



आकृती 2.12

कोनांक नेमके उपाय नेमपाखातीर गणितज्ञांनी एक कल्पना मांडली. तांणी वर्तुळाच्या मध्यभागांतल्या कोनाचे 360 समान कोन वा भाग केले. ह्या दर एका युनिटाचे भागाचें कोन माप 1 अंश आसून ताका  $1^\circ$  अशें बरयतात.

ह्या युनिट भागाचो उपेग खंयच्याय कोनाक माप दिवपाखातीर जाता: एका कोनाचें माप म्हळ्यार ताच्या भितर आशिल्ल्या  $1^\circ$  युनिट भागांचो आंकडो. देखीक, ही आकृती पळयात:

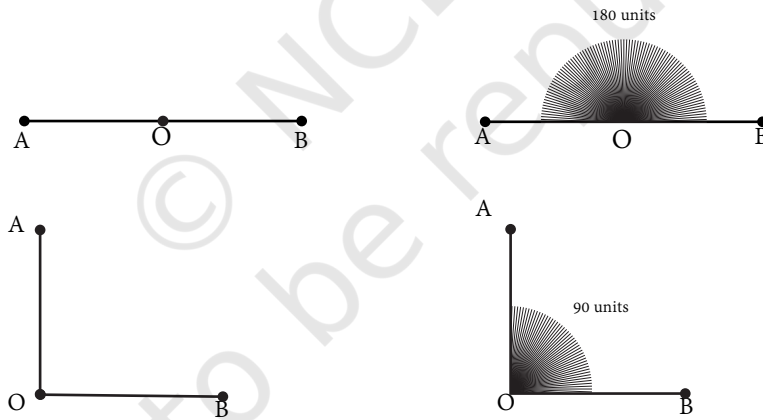


तातूंत  $1^\circ$  कोनाचीं 30 युनिट आसतात आनी म्हूण ताचें कोन माप  $30^\circ$  अशें आमी म्हणटात.

वेगवेगळ्या कोनांचीं मापां: अंशांत पुराय टर्नाचे माप कितें? आमी तातूंत 360 अंश आशिल्ल्यान ताचें माप  $360^\circ$  आसा

☀ अंशांत सरळ कोनाचें माप कितें? सरळ कोन म्हळ्यार पुराय टर्नाचो अर्द. पुराय टर्न  $360^\circ$  आशिल्ल्यान अर्द टर्न  $180^\circ$  आसता.

अंशांत उजव्या कोनाचें माप कितें? दोन उजवे कोन मेळून सरळ कोन तयार जाता. सरळ कोन  $180^\circ$  मेरेन आशिल्ल्यान उजव्या कोनाचें माप  $90^\circ$  आसता.



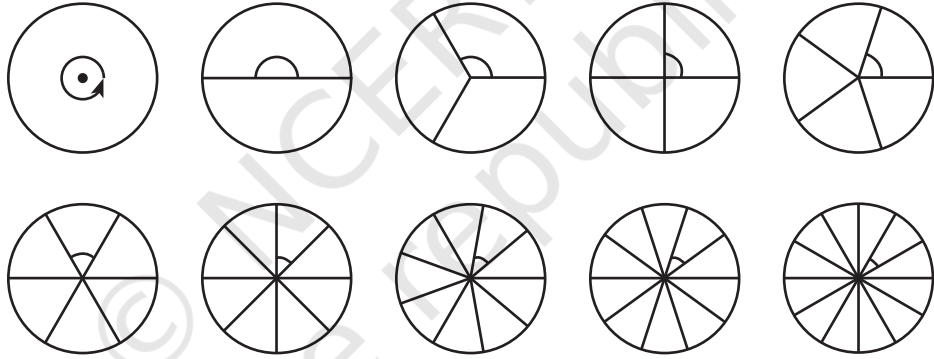
### चिमूटभर इतिहास

पुराय टर्न  $360^\circ$  अशी विभागणी केल्या. 360 कित्याक? आयज आमी  $360^\circ$  कित्याक वापरतात हाचें कारण पुरायपणान कळूंक ना. वर्तुळाची अशी विभागणी 360 वांटे पुर्विल्ल्या काळासावन जातात. हजारांनी वर्सां पयलींचो मनीसपणाचो सगळ्यांत पोरनो ग्रंथ ऋग्वेद हातूंत 360 स्पोकस आशिल्ल्या चक्राविशीं सांगलां

(श्लोक 1.164.48). भारत, पर्शिया, बॅबिलोनिया आनी इजिप्त ह्या देशांचीं कॅलेंडरां, 3000 वर्सां पयलींचीं जायतीं पुर्विल्लीं पंचांगां वर्साक 360 दीस आसपाचेर आदारिल्लीं आशिल्लीं. तशेंच बॅबिलोनियन गणितज्ञांनी सेक्साग्रेसिमल आंकड्याचो वापर केल्ल्यान आनी 60 मेरेन गिन्यान मेळिल्ल्यान 60 आनी 360 चे विभाग चड करून वापरले.

घडये फाटल्या वर्सा सावन गणितज्ञांनी 360 अंश कित्याक आवडल्यात आनी कित्याक वापरप चालूच दवरलां हाचें सगळ्यांत म्हत्वाचें आनी वेव्हारीक उतर म्हळ्यार 360 हो सगळ्यांत ल्हान आंकडो जाका 7 सोडल्यार 10 मेरेनच्या सगळ्या आंकड्यांनी सारकेपणान विभागूं येता. अशे तरेन वर्तुळाचे 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 वा 10 समान वांटे करूं येतात आनी अजूनय दर एका भागांत पुराय अंश आसतात! तशेंच 360 हें 12, वर्सांतल्या म्हयन्यांची संख्या आनी 24 वरवीं एका दिसांतले वरांची संख्या सारकीच विभाज्य आसा हें लक्षांत घेवचें. ह्या सगल्या तथ्यांक लागून 360 हो आंकडो खूब उपेगी पडटा.

☀ वर्तुळाचे सकयल 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 10 आनी 12 वांटे केल्यात. परिणामी कोनांचे अंश माप कितें? दाखयल्ल्या कोनांलागीं पदवी मापां बरोवन दवरचीं.



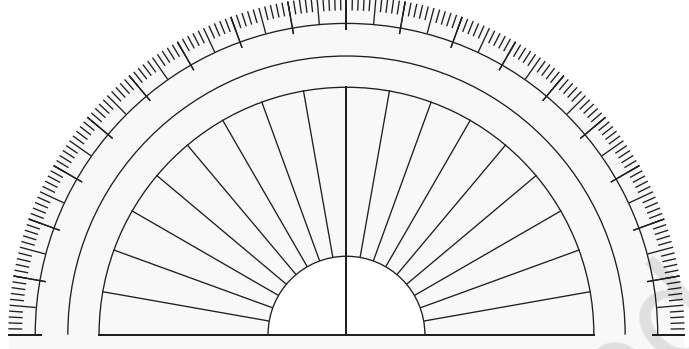
### वेगवेगळ्या कोनांचे डिग्री माप

हेर कोन आमी डिग्रीत कशे मेजपाक शकतात? ह्याच हेतान आमचे कडेन प्रोट्रॅक्टर नांवाचें साधन आसा जें एक तर आकृती 2.12 (पान 32 वर) हातूंत दाखयल्ले प्रमाण 360 समान भागांनी विभागिल्लें वर्तुळ वा 180 समान भागांनी विभागिल्लें अर्द वर्तुळ.

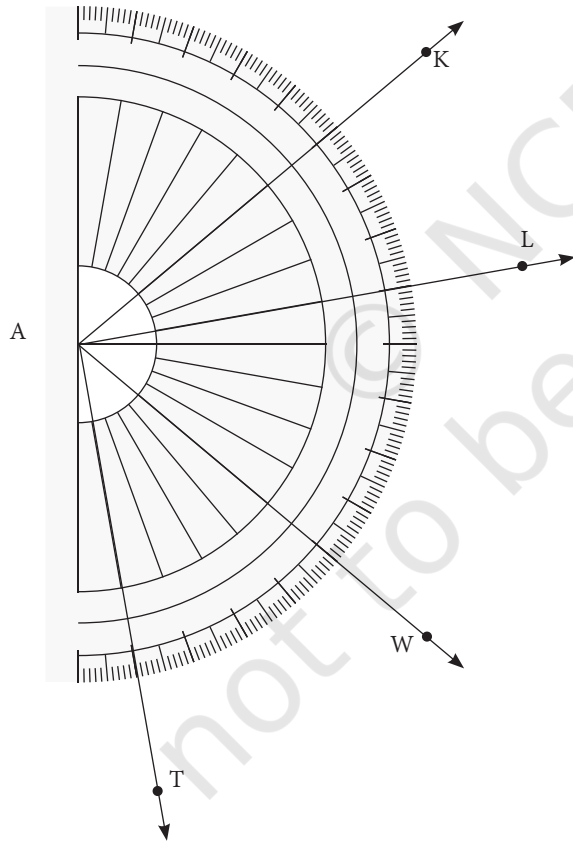
## लेबल नाशिल्लो प्रोट्रॅक्टर

हंगा एक प्रोट्रॅक्टर आसा. मध्यभागी आशिल्लो सरळ कोन 1 डिग्रीच्या 180 युनिटांत विभागिल्लो दिसता काय? सरळ कोन विभागपी ओळींचो फकत एक भाग दिश्टी पडटा, पूण!

मुळांतल्या सगळ्यांत उजव्या बिंदूचेर आशिल्ल्या खुणा सावन सुरवात करून दर  $10^\circ$  खातीर एक लांब चिन्न आसात. अशा दर एका लांब खुणा वयल्यान  $5^\circ$  उपरांत मध्यम आकाराचें चिन्न आसता.



## सोदून काडप



1. डिग्री कोनाच्या युनिटाचो आंकडो:

क.  $\angle KAL$

ह्या कोनाचो शिरोबिंदू प्रोट्रॅक्टराच्या मध्यभागाकडेन जुळटा हें लक्षांत घेयात. तर KA आनी AL हांचे मदल्या 1 डिग्री कोनाच्या युनिटाचो आंकडो  $\angle KALL$  हें माप दिता. गिन्यान दिल्यार आमकां मेळटा —

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

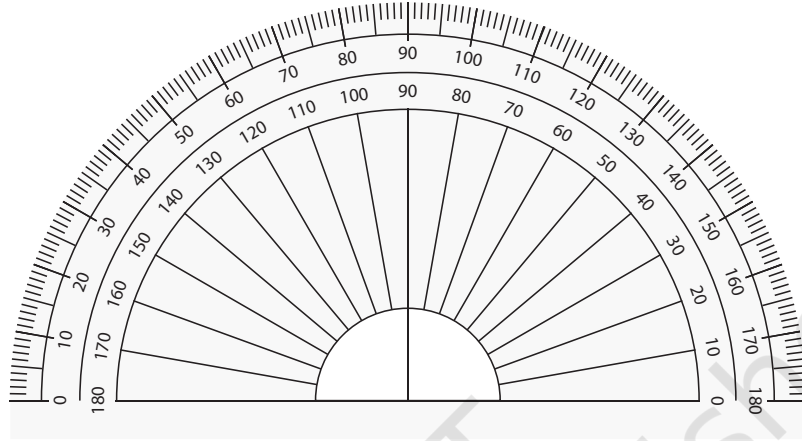
मध्यम आकाराच्या आनी व्हड आकाराच्या गुणांचो उपेग करून 5s वा 10 च्या दशकांत एककांचो आंकडो मेजप शक्य आसा?

ख.  $\angle WAL$

ग.  $\angle TAK$

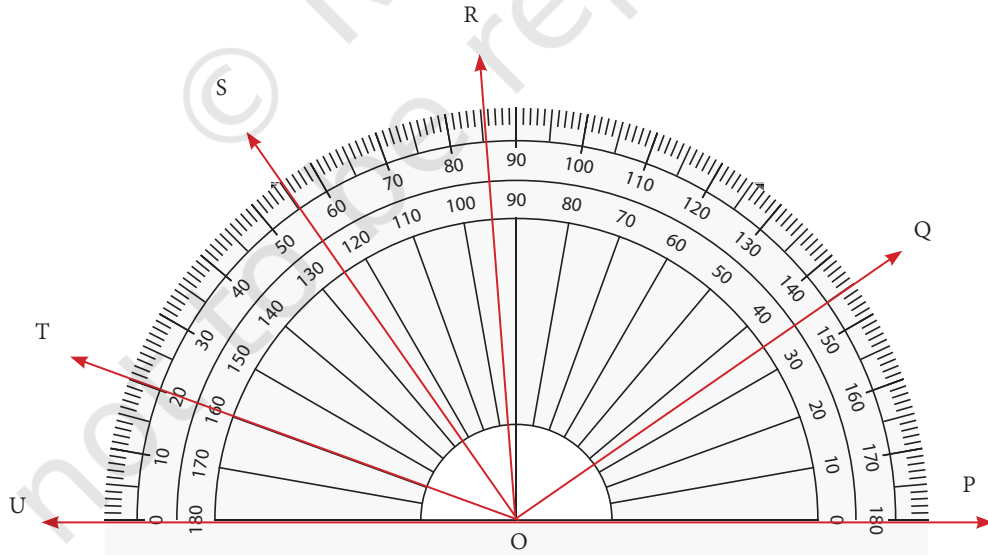
### लेबल लायिल्लें प्रोट्रक्टर

हो एक प्रोट्रक्टर आसा जो तुमकां तुमच्या भूमितीच्या बॉक्सांत मेळटा. ताचेर आंकडे बरयल्ले आसात हे सोडल्यार वयल्या प्रोट्रक्टर सारकेंच दिसतलें. हाका लागून कोन वाचप सोंपें जातलें?



प्रोट्रक्टराचेर आंकड्यांचे दोन संच आसतात: एक उजवेकडल्यान दावे वटेन वाडटा आनी दुसरो दावेकडल्यान उजवे वटेन वाडटा. तातूंत आंकड्यांचे दोन संच कित्याक आस्पावतात?

☀ आकृतींतल्या वेगवेगळ्या कोनांचीं नांवां दवरून तांचीं मापां बरयात.



तुमी  $\angle TOQ$  सारक्या कोनांचो आस्पाव केला?

तुमी खंयच्या खुणांचो संच वापरलो-भितरलो वा भायलो?

$\angle TOS$  चें माप कितें?

खुणांचो आंकडो मेजनासतना कोन सोदून काडपाक चिन्हांकित केल्ले आंकडे वापरूं येता?

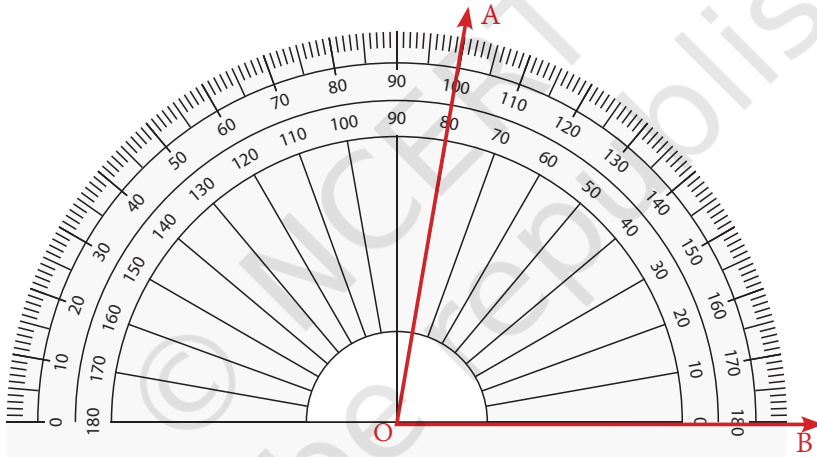
हांगा OT आनी OS भायल्या प्रमाणाचेर 20 आनी 55 क्रमांकांतल्यान वतात. ह्या दोनूय आर्म्जामदीं 1 डिग्रीची कितलीं युनिटां आसतात?

हांगा वजाबाकीचो उपेग करूं शकता?

**वजा करिनासतना आमी सरळ कोन कशे मेजपाक शकतात?**

प्रोट्रॅक्टर दवरचो जाका लागून केंद्र कोनाच्या वर्टेक्सबिंदूचेर आसता.

प्रोट्रॅक्टर संरेखित करात जाका लागून सकयल दिल्ल्या चित्रांत आसा तशें एक आर्म्ज  $0^\circ$  मार्कांतल्यान वता.

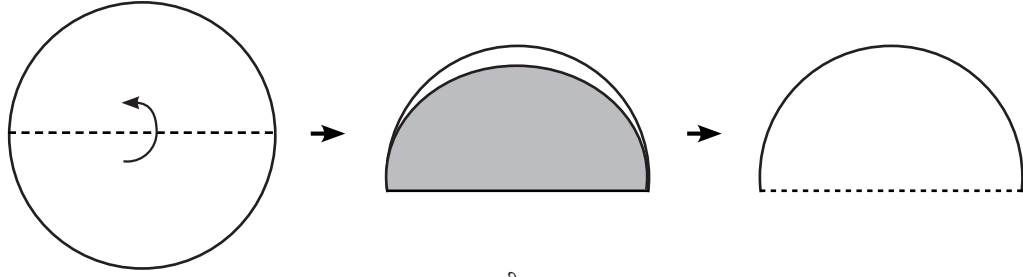


$\angle AOB$  चें डिग्री माप कितलें??

**स्वताचो प्रोट्रॅक्टर करात!**

प्रोट्रॅक्टराचेर समान अंतराचीं वेगवेगळीं चित्रां कशीं तयार करतात असो प्रस्न तुमकां पडला आसतलो. तातूंतल्यो कांय गजाली आमी कश्यो करपाक शकतात तें आतां आमी पळयतले!

1. कागदाच्या शीटाचेर सोबीत त्रिज्याचें वर्तुळ काडचें. वर्तुळ कापून घेयात (आकृती 2.13). एक वर्तुळ वा एक पुराय वळण  $360^\circ$  आसता.
2. दोन समान अर्दे मेळोवपा खातीर वर्तुळाची घडी करून अर्दवर्तुळ मेळोवपा खातीर क्रीजांतल्यान कापप. अर्दवर्तुळाच्या सकयल्या उजव्या कोनशाक ' $0^\circ$ ' बरयात.



आकृती . 2.13

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Fig. 2.14</p> | <p>अर्द वर्तुळाचें माप पुराय वळणाचें <math>1/2</math> आसता. (आकृती 2.14)</p> <p>म्हणटकच अर्द वळणाचें माप = <math>\frac{1}{2}</math> चे <math>1/2 = 180^\circ</math>.</p> <p>अशे तरेन अर्दवर्तुळाच्या दाव्या सकयल्या कोनशाक <math>180^\circ</math> बरयात.</p> |  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

3. आकृती 2.15 हातूंत दाखयल्ले प्रमाण अर्दवर्तुळाकार शीट अर्द्याक फोल्ड करून चतुर्थांश वर्तुळ तयार करचें.

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>Fig. 2.15</p> | <p>चतुर्थांश वर्तुळाचें माप पुराय वळणाचें <math>1/4</math> आसता.</p> <p><math>1/4</math> वळणाचें माप = <math>360^\circ</math> चें <math>1/4</math> = _____.</p> <p>वा <math>1/4</math> वळणाचें माप = अर्द वळणाचें <math>1/2 = 180^\circ</math> चें <math>1/2</math> = _____.</p> <p>अशे तरेन अर्दवर्तुळाच्या माथ्यार <math>90^\circ</math> अशी खूण करची..</p> |  |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

4. अंजीर 2.16 आनी 2.17 हातूंत दाखयल्ले प्रमाण शीटाची परत घडी करातः

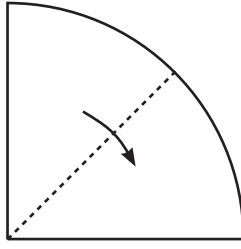


Fig. 2.16

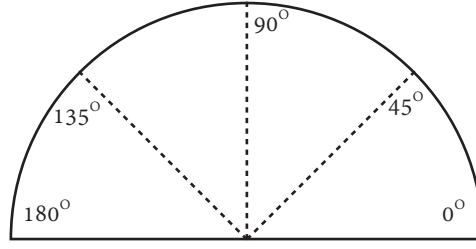


Fig. 2.17

जेन्ना फोल्ड करता हें  $\frac{1}{8}$  वर्तुळाचें वा  $\frac{1}{8}$  वळटा, वा  $\frac{1}{8}$   $360^\circ$  चें, वा  $\frac{1}{4}$   $180^\circ$  चें वा  $\frac{1}{2}$  वा  $90^\circ$  = \_\_\_\_\_ आसता.

तयार जाल्ले नवे क्रीज आमकां दाखयल्ले प्रमाण  $45^\circ$  आनी  $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$  मापां दितात. अर्धवर्तुळाचे देगेर आशिल्ल्या नव्या क्रीजांचेर योग्य जाग्यार  $45^\circ$  आनी  $135^\circ$  बरोवप.

5. आकृती 2.18 हातूंत दाखयल्ले प्रमाण आनीक अर्द पट चालू दवरल्यार आमकां मापाचो कोन \_\_\_\_\_ मेळटा.

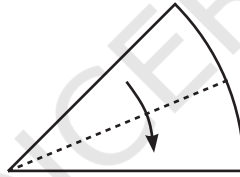


Fig. 2.18

6. आकृती 2.19 आनी आकृती 2.20 हातूंत दाखयल्ले प्रमाण क्रीजाक OB, OC, ..., आदी अशे उगडप आनी चित्र दिवप.

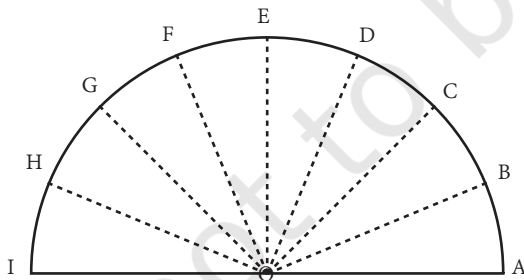


Fig. 2.19

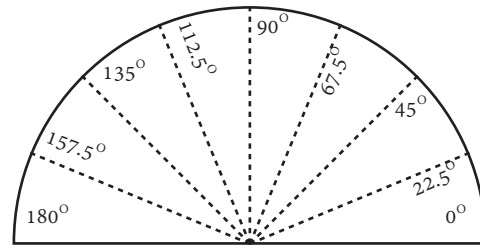


Fig. 2.20

**विचार करात !**

आकृती 2.20 त आमचे कडेन  $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF = \angle FOG =$

$\angle GOH = \angle HII = \text{-----कित्याक?}$

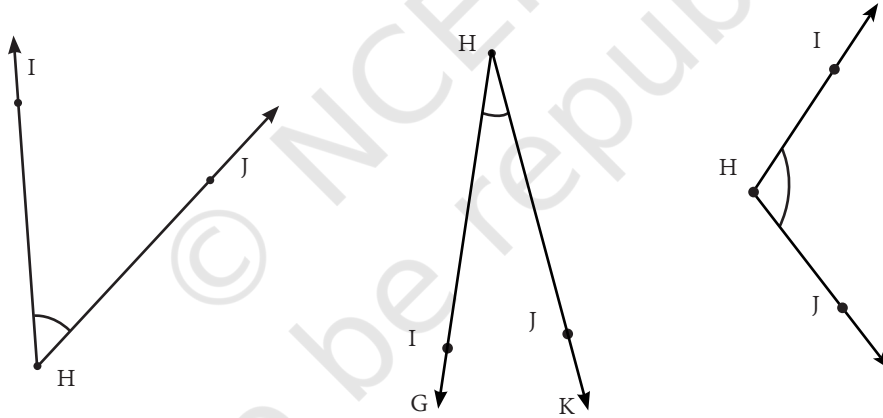
**कोन बाइसेक्टर**

दर एका पावलार आमी अर्दात फोल्ड कराली. दिल्ल्या कोनाचो अर्दो भाग मेळोवपाचे हे प्रक्रियेक कोनाचें द्विभाजक अशें म्हण्टात. दिल्ल्या कोनाचें विभाजन करपी रेशेक कोनाचो कोन द्विभाजक अशें म्हण्टात.

तुमच्या हातान तयार केल्ल्या प्रोट्रॅक्टरांतले कोन बायसेक्टर सोदून काडात. कागदाच्या फोल्डिंगांतल्यान अँगल बायसेक्टर ही संकल्पना वापरून वेगवेगळे कोन करपाचो यत्न करात.

**सोदून काडप**

1. तुमचो प्रोट्रॅक्टर वापरून सकयल दिल्ल्या कोनांचे डिग्री माप सोदून काडात.

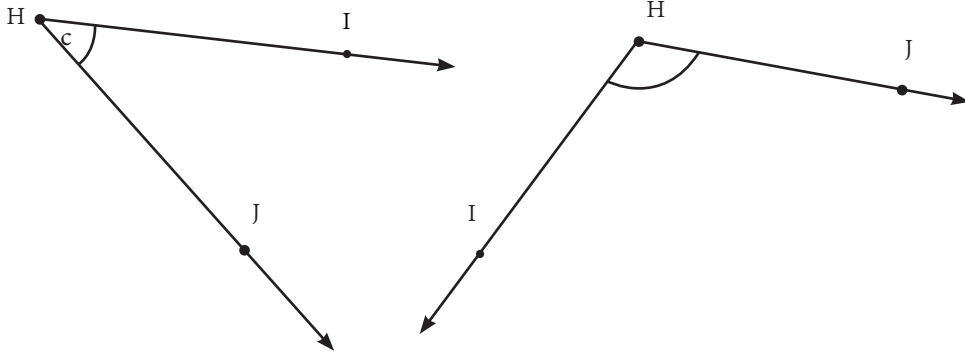


2. तुमचो प्रोट्रॅक्टर वापरून तुमच्या वर्गांत वेगवेगळ्या कोनांचे डिग्री माप सोदून काडात.

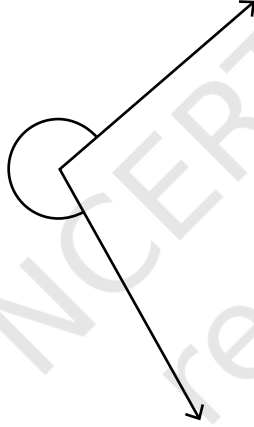
**शिक्षकांक टिपणी**

मानक प्रोट्रॅक्टर वापरचे पयलीं विद्यार्थ्यांनी स्वताचो प्रोट्रॅक्टर तयार करून ताचो वापर वेगवेगळे कोन मेजपा खातीर करप म्हत्वाचें जाका लागून तांकां मानक प्रोट्रॅक्टराच्या मार्किंगा फाटली संकल्पना कळटली.

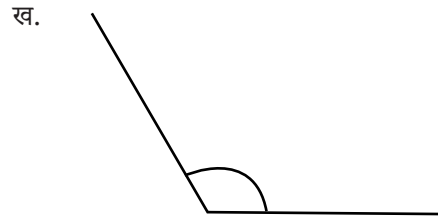
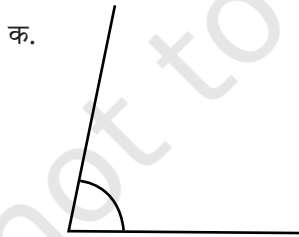
3. सकयल दिल्ल्या कोनांखातीर डिग्री मापां सोदून काडात. तुमचो पेपर प्रोट्रॅक्टर हांगा वापरूं येता काय ना तें तपासात !

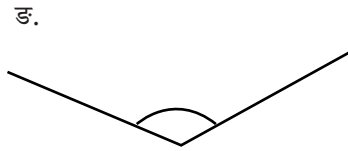
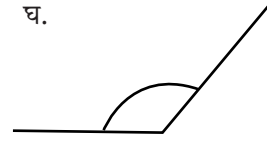
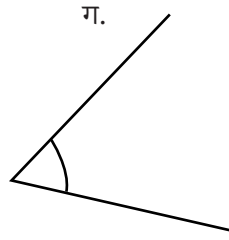


4. प्रोट्रॅक्टर वापरून सकयल दिल्ल्या कोनाचें डिग्री माप कशें मेळटलें ?

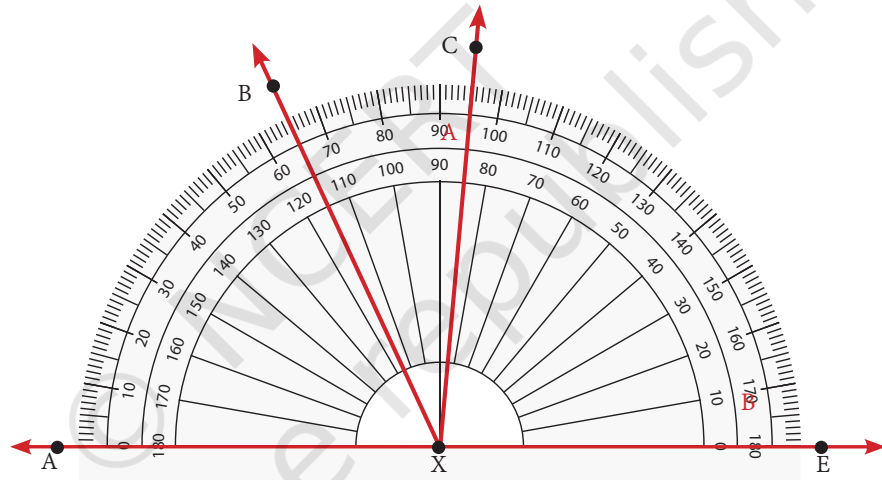


5. सकयल दिल्ल्या दरेक कोनाखातीर डिग्री मापां मेजप आनी बरोवप:

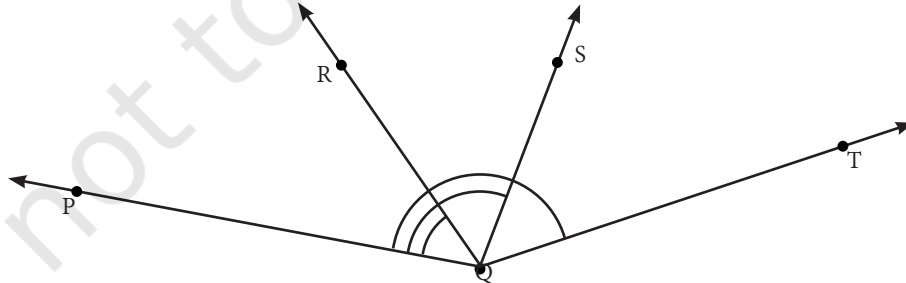




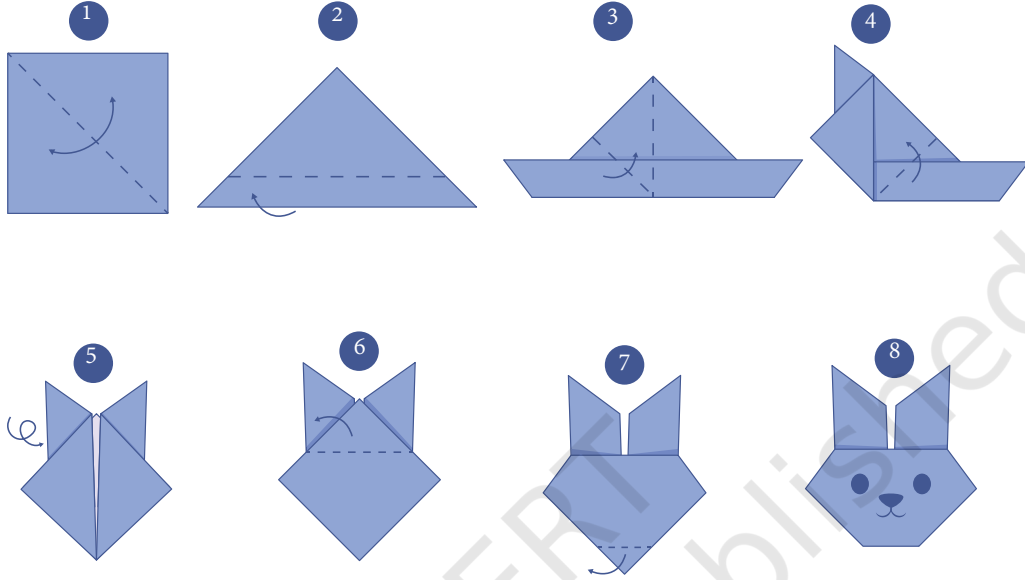
6.  $\angle BXE$ ,  $\angle CXE$ ,  $\angle AXB$  आनी  $\angle BXC$  हांचे डिग्री माप सोदून काडात.



7.  $\angle PQR$ ,  $\angle PQS$  आनी  $\angle PQT$  हांचे डिग्री माप सोदून काडात.



8. दिल्ले सुचोवणे प्रमाण पेपर क्राफ्ट तयार करात. उपरांत उगडून कागद पुराय उगडचो. तयार केल्ल्या क्रीजाचेर रेशा काडून तयार जाल्ले कोन मेजतात.



9. आकृती 2.21 (a) हातूंत दाखयल्ल्या त्रिकोणाचे तिनूय कोन मेजप आनी मापां संबंदीत कोनांलागीं सकयल बरोवप. आतां तिनूय मापां जोडात. कितें मेळटा? आकृती 2.21 (b) आनी (c) हातूंत त्रिकोणां खातीरय तशेंच करचें. हेर त्रिकोणां खातीरय वापरून पळयात, आनी मागीर सादारणपणान कितें घडटा हाचो अदमास काडात! उपरांतच्या वर्सा हें कित्याक घडटा हाचेर आमी परतून येतले.

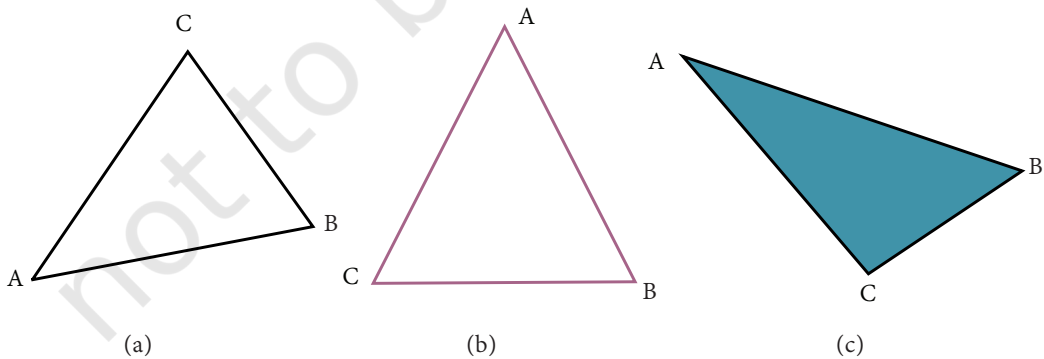
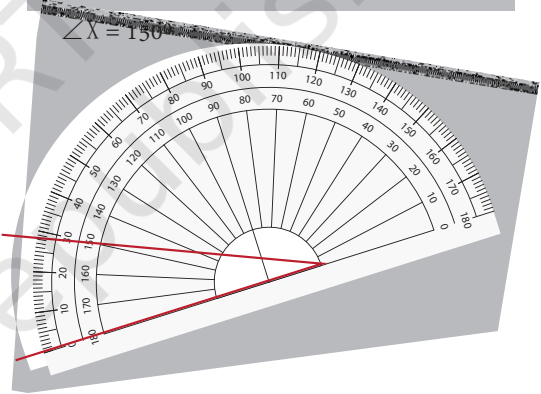
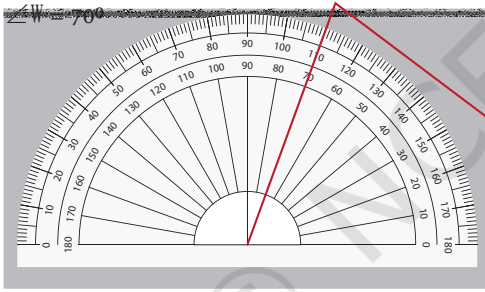
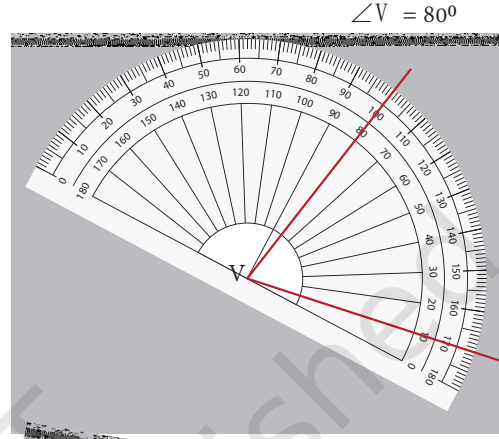
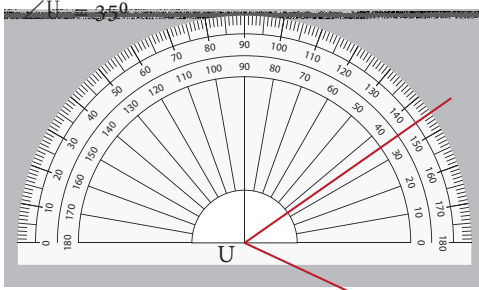


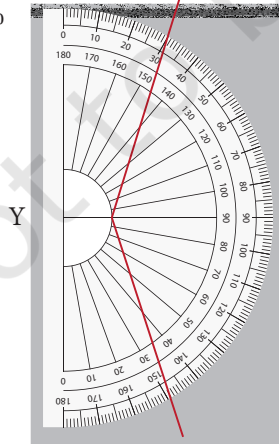
Fig. 2.21

### चूक मनांत दवरप, चूक सुदारप !

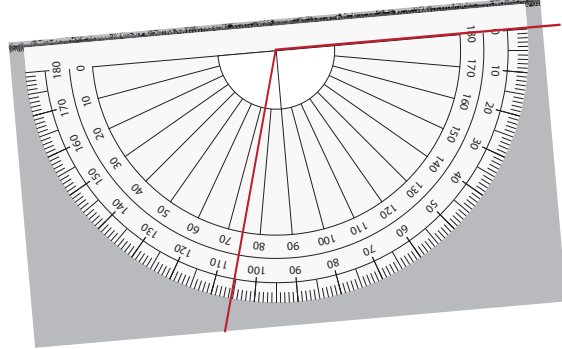
एका विद्यार्थ्यान सकयल दाखयल्ले प्रमाण कोन मेजपा खातीर प्रोट्रॅक्टराचो उपेग केलो. दरेक आकृतींत प्रोट्रॅक्टराचो चुकीचो उपेग सोदून काडचो आनी वाचन कशें करूं येता हाचेर चर्चा करची आनी ती कशी सुदारूं येता हाचेर विचार करचो.



$\angle Y = 120^\circ$



$\angle Z = 85^\circ$

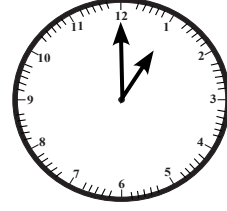


## सोदून काडप

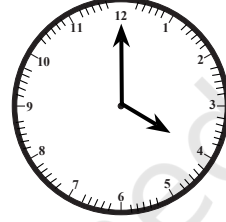
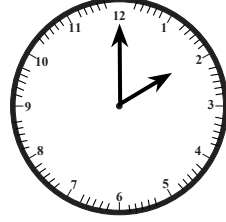
कोन खंय आसात?

1. घड्याळांत कोन:

क. घड्याळाचे काटे वेगवेगळ्या वेळार वेगवेगळे कोन तयार करतात. 1 वरांचेर काट्यांचो मदलो कोन  $30^\circ$  आसता. कित्याक?



ख. 2 वरांचेर कोन कितें आसतलो? आनी 4 वरांचेर? 6 वरांचेर?



ग. घड्याळाच्या काट्यांनी केल्ले हेर कोनाचो सोद घेयात.

2. एका दाराचो कोन:

कोन वापरून खंयच्या प्रमाणान दार उक्तेें जाता तें व्यक्त करप शक्य आसा? कोनाचो वर्टेक्सबिंदू कितें आसतलो आनी कोनाचीं आर्म्ज कितें आसतलीं?



3. विद्या झोंपाळ्याचेर आपल्या वेळाचो आस्वाद घेता. ताचे नदरेक येता की ज्या कोनान ते स्विंगाची सुरवात करता तितलो वेग ताच्या स्विंगाचेर मेळटा. पूण कोन खंय आसा? तुमकां खंयचोय कोन पळोवपाक मेळटा?

4. हांगा एक खेळणें आसा ताच्या कुशीक तिरपे स्लॅब जोडिल्ले आसात; स्लॅबांचे कोन वा उतार जितले चड तितले बेगीन बॉल घुंवतात. स्लॅबांच्या उतारांचें वर्णन करपाक कोनांचो उपेग करूं शकता? दर एका कोनाचीं आर्मर्ज खंयचीं? खंयचो आर्मर्ज दिसता आनी खंयचो न्हय?
  5. जंय किडो आसा थंय सकयल दिल्ल्या प्रतिमांचें आनी ताची घुंवपी आवृत्ती पळयात. घुंवपाचे प्रमाण सांगपाक कोनांचो उपेग करूं शकता? कशें? कोनाचीं आनी व्हर्टेक्साचीं आर्मर्ज कितें आसतलीं?
- संकेत: किड्यांक स्पर्श करपी आडवी रेशेचें निरिक्षण करचें.



### शिक्षकांक टिपणी

दरेका गणितीय संकल्पनेचो वापर विद्यार्थ्यांनी आपल्या दिसपट्ट्या जिणेंत पळोवप गरजेचें. शिक्षक कांय कार्यावळी घडोवन हाडूंक शकता जंय विद्यार्थ्यांक वास्तवीक जिणेच्या परिस्थितींत कोनांच्या वेव्हारीक उपेगाची तोखणाय करपाक मेळटा, देखीक, घड्याळ, दार, झोंपाळे, चडटी आनी देंवतेच्यो संकल्पना, सुर्याचें स्थान, दिका दिवप आदी.

## 2.10 रेखाटन कोन

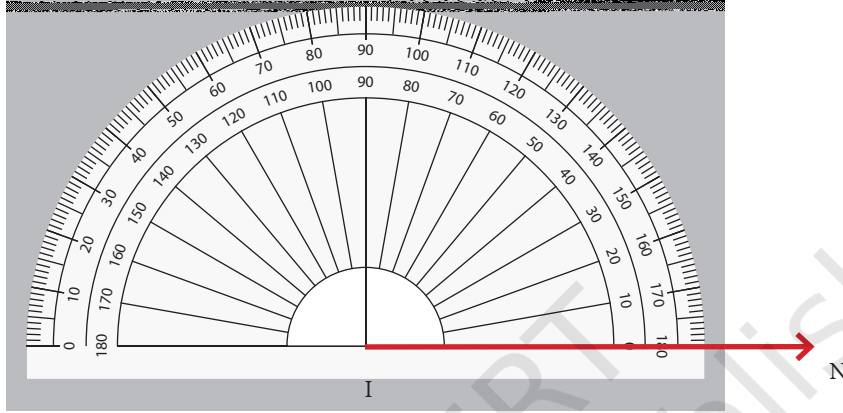
विद्याक  $30^\circ$  कोन काडून प्रोट्रॅक्टर वापरून ताका  $\angle TIN$  हें नांव दिवपाचें आसा.

व्हर्टेक्स, IT आनी IN हे कोनाचे हात आसतले. एक हात दवरून, IN म्हणात, संदर्भ (बेस) म्हूण दवरून, दुसरो हात IT  $30^\circ$  वळण घेवपाक जाय

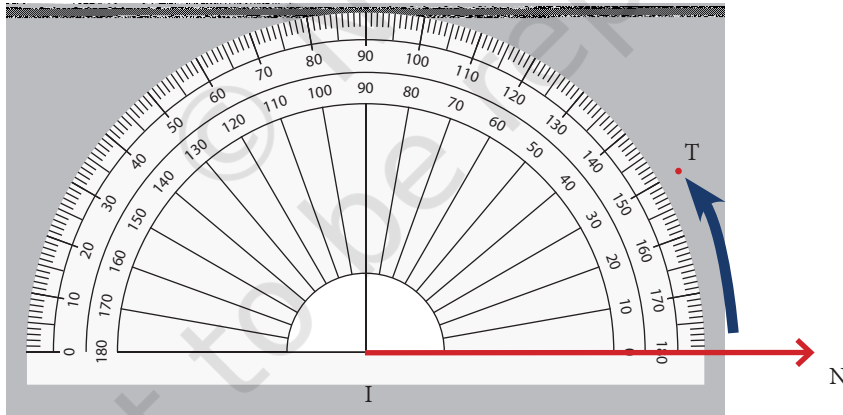
**Step 1-**आमी बेसांतल्यान सुरवात करतात आनी  $IN$ : काडटात



**Step 2:** आमी प्रोट्रक्टराचो सेंटर पॉयंट  $I$  चेर दवरतले आनी  $IN$  0 ओळीक संरेखित करतले.

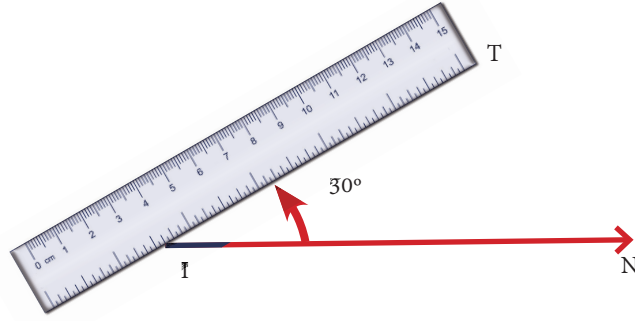


**Step 3:** आतां 0 सावन सुरवात करून प्रोट्रक्टराचेर तुमच्यो डिग्री (0, 10, 30) 30 मेरेन मेजचीं.  $30^\circ$  लेबलाचेर  $T$  बिंदू चिन्हांकित करात.



**चरण 4:** रूलर वापरून बिंदू  $I$  आनी  $T$  जोडात.

$\angle TIN = 30^\circ$  हो गरजेचो कोन.



### ☀ एक खेळ खेळुया #1

हो अँगल गेसींग खेळ ! पंगड 1 आनी पंगड 2 अशे दोन पंगड तयार करून आपल्या वर्गमित्रां वांगडा हो खेळ खेळात. खेळा खातीर सुचोवण्यो आनी नेम अशे आसात :

- पंगड 1 गुपीतपणान एक कोन माप निवडटा, देखीक,  $49^\circ$  आनी पंगड 2 क तें पळोवंक मेळनासतना प्रोट्रॅक्टर वापरून त्या मापान कोन तयार करप.
- पंगड 2 क आतां कोन पळोवपाक मेळटा. तांकां बेगीन चर्चा करची पडटा आनी कोनांत आशिल्ल्या डिग्रीच्या संख्येचो अदमास काडचो पडटा (प्रोट्रॅक्टर वापरनासतना!).
- पंगड 1 आतां प्रोट्रॅक्टरा वांगडा कोनाचें खरें माप दाखयता.
- पंगड 2 गुणांचो आंकडो मेळयता जो तांचो अदमास आनी योग्य माप हांचे मदल्या डिग्रींत निरपेक्ष फरक आसता. देखीक, पंगड 2 हाणें  $39^\circ$  असो अदमास काडलो जाल्यार तांकां 10 गूण ( $49^\circ - 39^\circ$ ) मेळटात.
- दरेक पंगडाक पांच टर्न मेळटात. जैतिवंत म्हळ्यार सगल्यांत उणे गूण मेळोवपी पंगड !

### ☀ एक खेळ खेळुया#2

आतां आमी खेळाचे नेम थोडे बदलतात. पंगड 1 आनी पंगड 2 अशे परत दोन पंगड करून आपल्या वर्गमित्रां वांगडा हो खेळ खेळात. अश्यो सुचोवण्यो आनी नेम अशे आसात:

- पंगड 1 सगल्यांक जाहीर करता, एक कोन माप, देखीक,  $34^\circ$ .
- पंगड 2 तल्या खेळगड्यान प्रोट्रॅक्टर वापरनासतना बोर्डाचेर तो कोन काडचो पडटा. पंगड 2 चे हेर वांगडी 'तें व्हड कर!' वा 'ल्हान कर!' अशे शब्द उलोवन खेळगड्याक मदत करूंक शकतात.

- पंगड 1 तलो एक खेळगडो सगळ्यांक पळोवपा खातीर प्रोट्रॅक्टरान कोन मेजतलो.
- पंगड 2 - पंगड 2 च्या कोनाचो आकार आनी इत्सूक कोनाचो आकार हांचे मदल्या डिग्रीत निरपेक्ष फरक आशिल्ल्या गुणांचो आंकडो मेळयतलो. देखीक, पंगड 2 खेळगड्याचो कोन  $25^\circ$  मेजल्यार पंगड 2 क 9 गूण ( $34^\circ - 25^\circ$ ) मेळटले.
- दरेक पंगडाक पांच टर्न मेळटले. जैतिवंत परतून सगल्यांत उणे गूण मेळोवपी पंगड आसतलो.

### शिक्षकांक टिपणी

कोन आनी तांच्या मापां विशीं अंतःप्रेरणा निर्माण करपाखातीर हे खेळ खेळप म्हत्वाचे आसात. कोनांचो अदमास काडपाचो सराव तयार करपा खातीर वेगवेगळ्या दिसांनी उण्यांत उणें एक वा दोन फावट ह्या खेळाचेर परत येयात. हे खेळ विद्यार्थ्यांच्या जोडयांमदींय खेळूं येतात हें लक्षांत घेवचें.

### सोदून काडप

1. आकृती 2.23 त शक्य आशिल्ल्या सगळ्या कोनांची वळेरी करची. तुमकां तीं सगळीं मेळ्ळीं? आतां सगळ्या कोनांच्या मापांचो अदमास काडचो. उपरांत प्रोट्रॅक्टरान कोन मेजात. तुमचो सगळो आंकडो एका कोश्टकांत नोंद करात. तुमचे अदमास प्रत्यक्ष मापां कडेन कितले लागीं आसात तें पळयात.

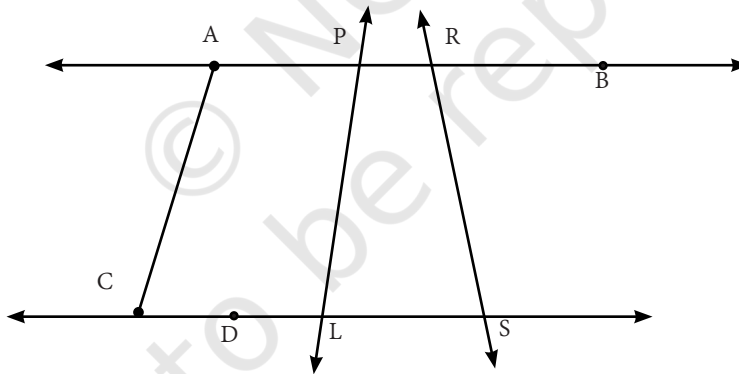
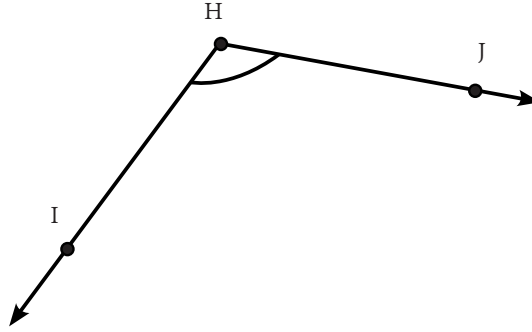


Fig. 2.23

2. सकयल दिल्ले डिग्री माप आशिल्ले कोन काडपाक प्रोट्रॅक्टर वापरातः  
क.  $110^\circ$  ख.  $40^\circ$  ग.  $75^\circ$  घ.  $112^\circ$  ङ.  $134^\circ$
3. सकयल दिल्ल्या कोनाप्रमाण जाचें डिग्री माप सारकें आसा असो कोन काडचोः

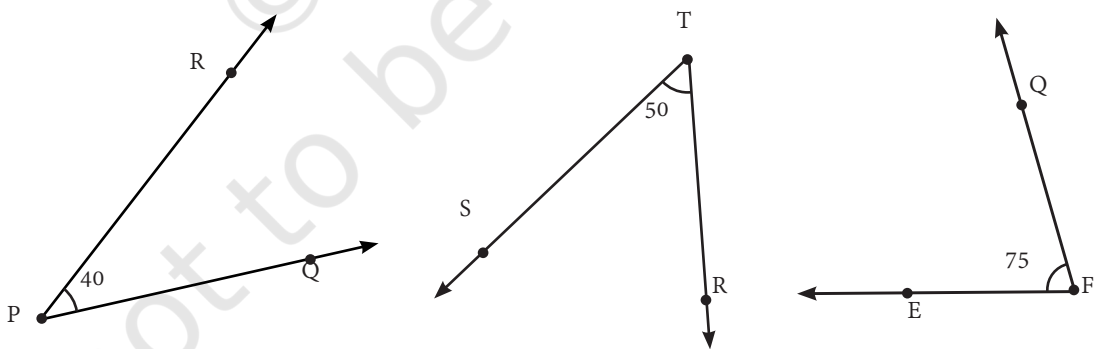


तशेंच कोन काडपा खातीर तुमी पाळिल्लीं स्टेप्स बरोवन दवरचीं.

### 2.11 कोनांचे प्रकार आनी तांचीं मापां

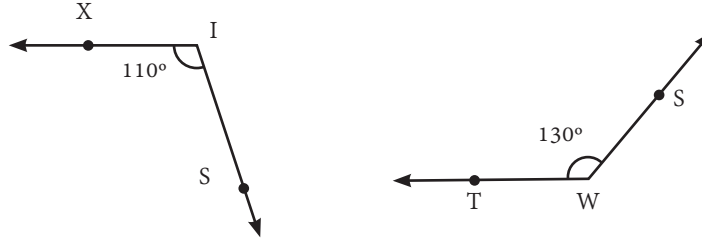
वेगवेगळ्या प्रकारच्या कोनांविशीं आमी ह्या अध्यायांत वाचलां. सरळ कोन  $180^\circ$  आनी राईट एंगल  $90^\circ$  आसता अशें आमी पळयलां. हेर प्रकारचे कोन – अक्यूट आनी अब्टूस – तांच्या डिग्री मापां प्रमाण कशें वर्णन करूं येता ?

**अक्यूट कोन:** ज्या कोनांनी उजव्या कोनापरस ल्हान म्हळ्यार  $90^\circ$  परस उणें आनी  $0^\circ$  परस चड आसता तांकां अक्यूट कोन म्हण्टात.



तीन कोनांची उदाहरणां

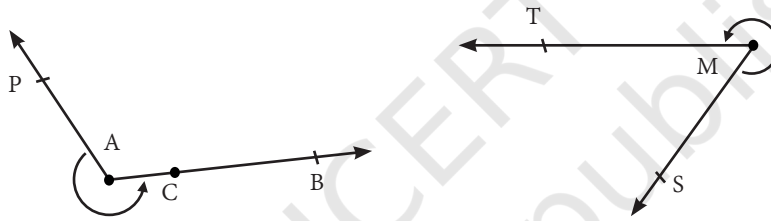
**अब्टूस कोन:** समकोनापरस चड आनी सरळ कोनापरस उणें म्हळ्यार  $90^\circ$  परस चड आनी  $180^\circ$  परस उणें आशिल्ल्या कोनांक अब्ज कोन म्हण्टात.



तीव्र कोनांची उदाहरणां

एक कोन घेवपाक शकता अशे सगळे संभाव्य उपाय आमी आस्पावल्यात? हातूंत आनीक एक प्रकारचो कोन आसा.

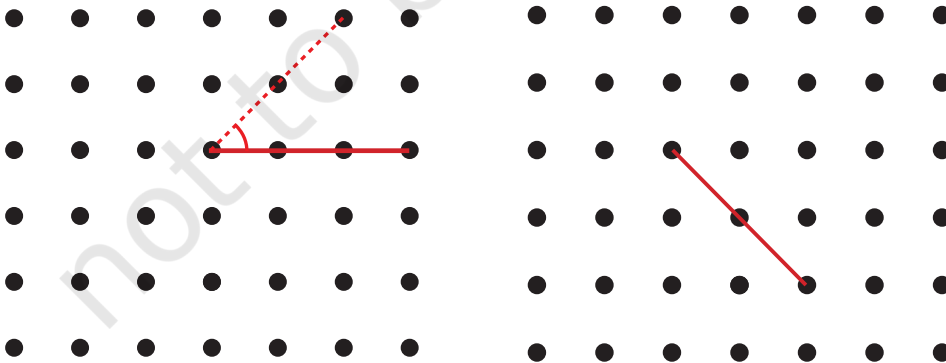
**रिफ्लेक्स कोन:** सरळ कोनापरस चड आनी पुराय कोनापरस उणो म्हळ्यार  $180^\circ$  परस चड आनी  $360^\circ$  परस उणो आशिल्ल्या कोनांक रिफ्लेक्स कोन म्हण्टात.



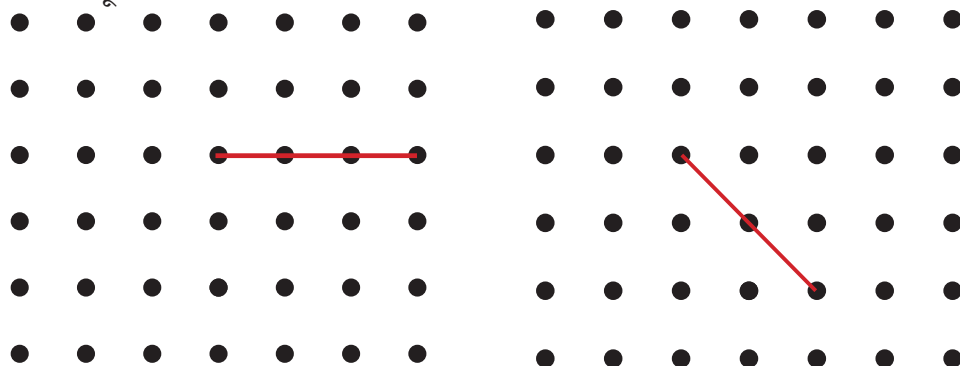
तीव्र कोनांची उदाहरणां

### सोदून काडप

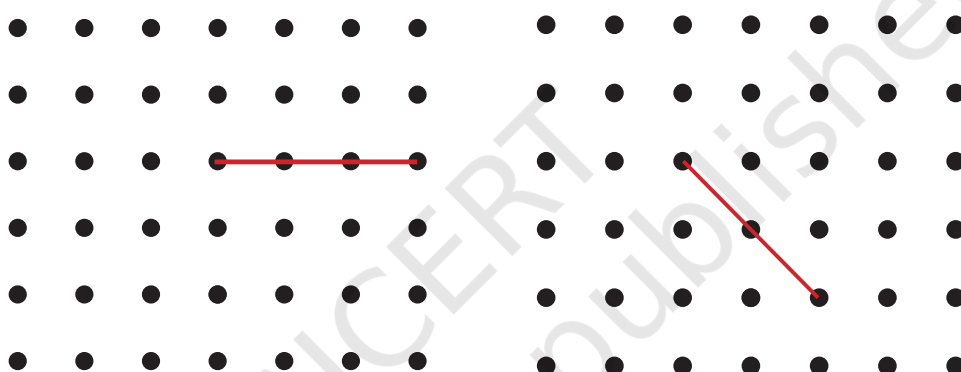
- सकयल दिल्ल्या दरेक ग्रीडांत A क आकृतींतल्या हेर ग्रीड बिंदूंक सरळ रेशेन जोडून मेळोवप:  
क. अक्यूट कोन



ख. अब्दूस को



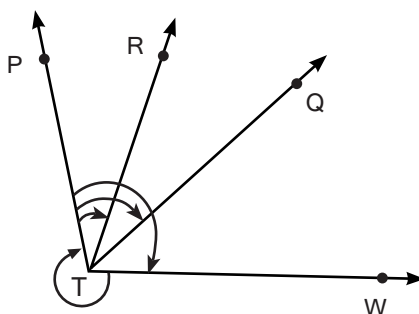
ग. रिफ्लेक्स कोन



कोन निर्दिष्ट करपा खातीर आशिल्ल्या कोनांक वक्रांनी चिन्न दिवप. एक तुजे खातीर केल्ले आसा.

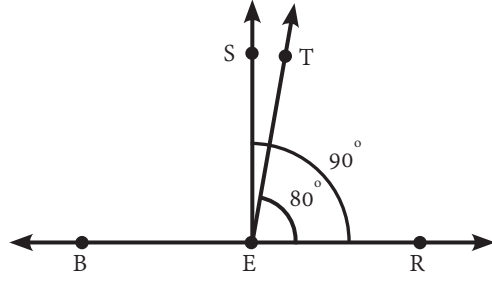
2. दरेक कोनाचें माप सोदून काडपाक प्रोट्रॅक्टर वापरात. उपरांत दरेक कोनाचें अक्यूट, अब्दूस, राइट वा रिफ्लेक्स अशें वर्गीकरण करचें.

क.  $\angle PTR$  ख.  $\angle PTQ$  ग.  $\angle PTW$  घ.  $\angle WTP$



आमी पळोवया

ह्या आकृतींत  $\angle TER = 80^\circ$ .  $\angle BET$  चें माप कितें?  $\angle SET$  चें माप कितें?



संकेत:  $\angle REB$  हो सरळ कोन आसा अशें निरिक्षण करात. ताका लागून डिग्री माप  $\angle REB = 180^\circ$  तातूंतलो  $80^\circ$  भाग  $\angle TER$  आसता.  $\angle SET$  चें माप सोदून काडपाक असोच युक्तिवाद लागू करूं येता.

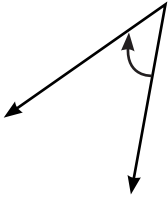
सोदून काडप

1. सकयल दिल्ल्या डिग्री मापां सयत कोन काडात:

क.  $140^\circ$  ख.  $82^\circ$  ग.  $195^\circ$  घ.  $70^\circ$  ङ.  $35^\circ$

2. दर एका कोनाच्या आकारमानाचो अदमास काडचो आनी मागीर तो प्रोट्रक्टरान मेजचो:

क.



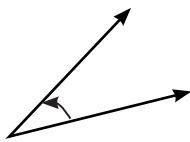
ख.



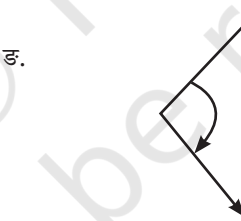
ग.



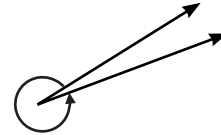
घ.



ङ.



च.



ह्या कोनांचें तीव्र, उजवे, ओबडधोबड वा प्रतिक्षिप्त कोन अशें वर्गीकरण करचें.

- तीन अक्यूट कोन, एक राइट कोन आनी दोन अब्टूस, कोन आशिल्ली खंयचीय आकृती तयार करची.
- “M” अक्षर अशे तरेन काडात की बाजूंचे कोन दरेकी  $40^\circ$  आनी मदलो कोन  $60^\circ$  आसतलो.
- “Y” हें अक्षर अशे तरेन काडप की तयार जाल्ले तीन कोन  $150^\circ$ ,  $60^\circ$  आनी  $150^\circ$  अशे आसतले.

6. अशोक चक्रांत 24 स्पोकां आसात. एकामेकां फाटल्यान आशिल्ल्या दोन स्पोकां मदल्या कोनाचें डिग्री माप कितलें? दोन स्पोकां मदीं तयार जाल्लो सगळ्यांत व्हडलो अक्यूट कोन खंयचो?
7. **कोडे:** हांव एक अक्यूट कोन. तुवेन म्हज्यामाप दुप्पट केल्यार, तुमकां अक्यूट कोन मेळटा. तुमी म्हजें माप तिप्पट केल्यार तुमकां परत एक अक्यूट कोन मेळटलो. तुमी म्हज्या मापाक चवपट (चार पटी) केल्यार तुमकां परत एक अक्यूट कोन मेळटलो! पूण म्हज्या मापाक 5 न गुणाकार केल्यार तुमकां एक अब्ज कोन माप मेळटलें. म्हज्या मापाची शक्यताय कितें?

### सारांश

- बिंदू सुवात थारायता. ताका व्हडल्या अक्षरान दाखयतात.
- रेशेचो **सेगमेंट** दोन बिंदूंमदल्या सगळ्यांत उण्या अंतराकडेन जुळटा. बिंदू S आनी T हांकां जोडपी रेशा सेगमेंट  $\overline{ST}$  वरवीं दाखयतात.
- $\overline{ST}$  सारको रेशेचो सेगमेंट दोनूय वटांनी अनिश्चित काळा खातीर वाडयल्यार एक ओळ मेळटा; ताका m सारक्या एकाच ल्हान अक्षरान वा केन्ना केन्नाय दाखयतात.
- रे म्हळ्यार D बिंदूसावन सुरू जावन अनिश्चित काळा खातीर एके दिकेन वचपी रेशेचो एक भाग. रेचेर P हो आनीक एक बिंदू आसा थंयच्यान ताचें निरूपण जाता.
- एका सामान्य सुरवातीच्या बिंदूसावन सुरू जावपी दोन रे म्हूण कोनाची कल्पना करूं येता. दोन रे OP आनी OM हो कोन  $\angle POM$  ( $\angle MOP$  अशेंय म्हण्टात) तयार करतात; हांगा O हाका कोनाचो शिरोबिंदू आनी OP आनी OM ह्या रे क कोनाचीं आर्म्ज म्हण्टात.
- कोनाचो आकार म्हळ्यार कोनाचो एक रे कोनाच्या दुसऱ्या रेचेर घुंवडावपाखातीर शिरोबिंदूभोंवतणी जाय आशिल्लें घुंवपाचें वा वळपाचें प्रमाण.
- कोनांचे आकार डिग्रीनी मेजूंक मेळटात. एक पुराय रोटेशन वा वळण 360 डिग्री मानतात आनी  $360^\circ$  अशें दाखयतात.
- **प्रोट्रॅक्टर** वापरून कोनांचे डिग्री माप मेजूं येता.
- कोन **सरळ** ( $180^\circ$ ), **राइट** ( $90^\circ$ ), **अक्यूट** ( $0^\circ$  परस चड आनी  $90^\circ$  परस उणे), **अब्ज** ( $90^\circ$  परस चड आनी  $180^\circ$  परस उणे), आनी **रिफ्लेक्स** ( $180^\circ$  परस चड आनी  $360^\circ$  परस उणे) आसूं येतात.