

# રેખાઓ અને ખૂણાઓ



0674CH02

આ પ્રકરણમાં, આપણે ભૂમિતિના કેટલાક મૂળભૂત ખ્યાલો વિશે જાણીશું, જેમાં બિંદુઓ, રેખાઓ, કિરણો, રેખાખંડો અને ખૂણાઓનો સમાવેશ થાય છે. આ વિચારો 'સમતલ ભૂમિતિ'ના મૂળભૂત ભાગો છે અને ભૂમિતિના વધુ અધતન વિષયો, જેમ કે વિવિધ આકારોની રચનાઓ અને તેમના વિશ્લેષણ, ને સમજવામાં મદદરૂપ થશે.

## ૨.૧ બિંદુ

કાગળ પર પેન્સિલની અણીદાર ટોચથી એક બિંદુ (ડોટ) બનાવો. ટોચ જેટલી અણીદાર હશે, બિંદુ તેટલું જ સૂક્ષ્મ હશે. આ સૂક્ષ્મ ચિહ્ન તમને બિંદુની વિભાવનાથી પરિચિત કરાવશે. બિંદુ એક ચોક્કસ સ્થાન દર્શાવે છે, પરંતુ તેની કોઈ લંબાઈ, પહોળાઈ કે ઊંચાઈ હોતી નથી. બિંદુના કેટલાક નમૂના (મોડેલ) નીચે મુજબ છે:



જો તમે કાગળ પર ત્રણ બિંદુઓ બનાવો છો, તો તમારે તેમને અલગ પાડવાની જરૂર પડશે. આ માટે, ત્રણેય

Z

P

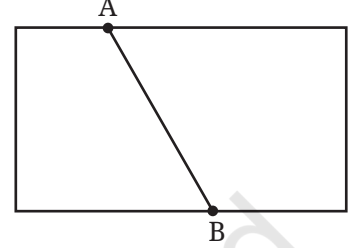
T

બિંદુઓને અંગ્રેજીના મોટા અક્ષરો, જેમ કે Z, P અને T વડે દર્શાવી શકાય છે.

આ બિંદુઓને બિંદુ Z, બિંદુ P અને બિંદુ T તરીકે વાંચવામાં આવે છે. નિઃશંકપણે, આ બિંદુઓ ચોક્કસ સ્થાન દર્શાવે છે અને તેમને અદૃશ્ય રીતે ખૂબ જ નાના હોવાની કલ્પના કરવી જોઈએ.

## ૨.૨ રેખા ખંડ

કાગળના ટુકડાને વાળો અને પછી તેને ખોલો. શું તમને કાગળ પર કોઈ વળાંક (ક્રીઝ) નું નિશાન દેખાય છે? આ વળાંક એક રેખાખંડ (લાઇન-સેગમેન્ટ) ની વિભાવનાનો ખ્યાલ આપે છે. તેના બે અંતિમ બિંદુઓ A અને B છે. કાગળ પર બે બિંદુઓ A અને B બનાવો. આ બંને બિંદુઓને તમામ શક્ય માર્ગોથી જોડવાનો પ્રયાસ કરો. (આકૃતિ ૨.૧).

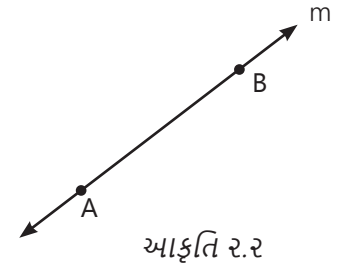


A થી B સુધીનો સૌથી ટૂંકો માર્ગ કયો છે? A અને B ને જોડતો આ સૌથી ટૂંકો માર્ગ (જેમાં બિંદુ A અને B પણ સમાવિષ્ટ છે) રેખાખંડ કહેવાય છે. તેને  $\overline{AB}$  અથવા  $\overline{BA}$  વડે દર્શાવવામાં આવે છે. બિંદુ A અને B આ રેખાખંડ  $\overline{AB}$  ના અંતિમ બિંદુઓ છે.



## ૨.૩ રેખા

ધારો કે A થી B સુધીનો રેખાખંડ (એટલે કે,  $\overline{AB}$ ) એક દિશામાં A થી આગળ અને બીજી દિશામાં B થી આગળ કોઈપણ અંત વિના વિસ્તૃત થાય છે (આકૃતિ ૨.૨ જુઓ). આ રેખા માટેનું મોડેલ છે. શું તમને લાગે છે કે તમે રેખાનું સંપૂર્ણ ચિત્ર દોરી શકો છો? ના. કેમ? શા માટે?



બે બિંદુઓ A અને B માંથી પસાર થતી રેખાને  $\overleftrightarrow{AB}$  તરીકે લખવામાં આવે છે. તે બંને દિશામાં અનંત સુધી વિસ્તરે છે. કેટલીકવાર રેખાને L અથવા M જેવા અક્ષર દ્વારા દર્શાવવામાં આવે છે.

ધ્યાન રાખો કે કોઈપણ બે બિંદુઓ એક અનન્ય રેખા નક્કી કરે છે જે તે બંનેમાંથી પસાર થાય છે.

## ૨.૪ કિરણ

કિરણ એ રેખાનો એક ભાગ છે જે એક બિંદુથી શરૂ થાય છે (જેને કિરણનું **પ્રારંભિક બિંદુ** કહેવામાં આવે છે) અને એક દિશામાં અનંત સુધી જાય છે. કિરણ માટેના કેટલાક મોડેલો નીચે મુજબ છે:

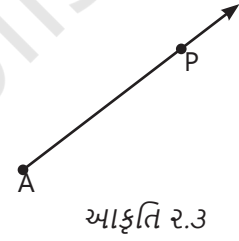
કિરણ માટેના કેટલાક નમૂનાઓ નીચે મુજબ છે:

દીવાદાંડીમાંથી પ્રકાશનું  
કિરણપુંજ

ટોર્યમાંથી પ્રકાશનું કિરણ

સૂર્યકિરણો

કિરણ ના આકૃતિ (આકૃતિ ૨.૩) જુઓ. તેના પર બે બિંદુઓ ચિહ્નિત થયેલા છે. એક પ્રારંભિક બિંદુ A છે અને બીજું કિરણના માર્ગ પરનું બિંદુ P છે. પછી આપણે કિરણને  $\overrightarrow{AP}$  દ્વારા દર્શાવીએ છીએ.



### આવો તેને સમજીએ

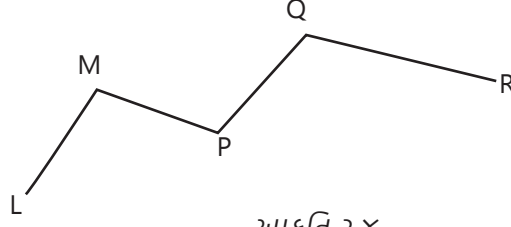
૧.

રીહાને કાગળના ટુકડા પર એક બિંદુ ચિહ્નિત કર્યું. તે બિંદુમાંથી કેટલી રેખાઓ દોરી શકે છે?

શીતલે કાગળના ટુકડા પર બે બિંદુઓ ચિહ્નિત કર્યા. તે બંને બિંદુઓમાંથી પસાર થતી કેટલી અલગ રેખાઓ દોરી શકે છે?

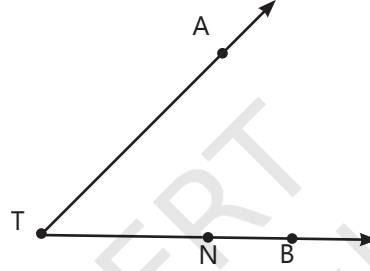
શું તમે રીહાન અને શીતલને તેમના જવાબો શોધવામાં મદદ કરી શકો છો?

૨. આકૃતિ ૨.૪ માં રેખાના ખંડોના નામ આપો. પાંચમાંથી કયા ચિહ્નિત બિંદુઓ રેખાના ચોક્કસ એક ખંડ પર છે? રેખાના બે ખંડો પર કયા છે?



આકૃતિ ૨.૪

૩. આકૃતિ ૨.૫ માં દર્શાવેલા કિરણોને નામ આપો. શું T એ શરૂઆત છે આ દરેક કિરણનું બિંદુ?



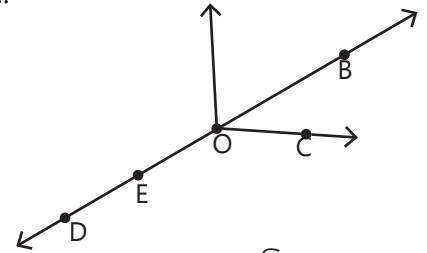
આકૃતિ ૨.૫

૪. એક ખરબચડી આકૃતિ દોરો અને નામાંકન આપો, જેથી નીચેનામાંથી દરેકને સમજાવી શકાય:

- $\overleftrightarrow{OP}$  અને  $\overleftrightarrow{OQ}$  બિંદુ O પર મળે છે
- $\overrightarrow{XY}$  અને  $\overleftrightarrow{PQ}$  બિંદુ Mને છેદશે.
- રેખા ૧ પર બિંદુ E અને F સ્થિત છે પરંતુ બિંદુ D સ્થિત નથી.
- બિંદુ P, AB પર સ્થિત છે

૫. આકૃતિ ૨.૬ માં, નિમ્નલિખિતના નામ બતાવો.

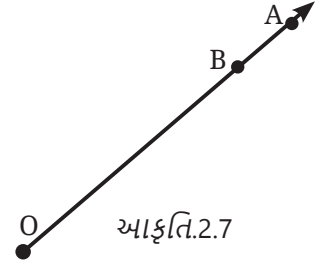
- પાંચ બિંદુ એક રેખા
- ચાર કિરણો
- પાંચ રેખાખંડ
- પાંચ રેખાખંડો



આકૃતિ ૨.૬

૬. અહીં એક કિરણ OA (આકૃતિ ૨.૭) છે. તે O થી શરૂ થાય છે અને બિંદુ A માંથી પસાર થાય છે. તે બિંદુ B માંથી પણ પસાર થાય છે.B.

- શું તમે તેને OB તરીકે પણ નામ આપી શકો છો? શા માટે?
- શું આપણે OA ને AO તરીકે લખી શકીએ? શા માટે કેમ નહીં?



## ૨.૫ ખૂણો

એક ખૂણો બે કિરણો દ્વારા બને છે, જેનું એક સામાન્ય આરંભ બિંદુ હોય છે. અહીં કિરણો  $\overrightarrow{BD}$  અને  $\overrightarrow{BE}$  દ્વારા બનેલું એક કોણ દર્શાવવામાં આવ્યું છે, જ્યાં B સામાન્ય આરંભ બિંદુ છે (આકૃતિ ૨.૮). બિંદુ B ને આ કોણનું શિખર (vertex) કહેવામાં આવે છે, અને  $\overrightarrow{BD}$  અને  $\overrightarrow{BE}$  કિરણોને કોણના ભૂજાઓ (arms) કહેવામાં આવે છે.

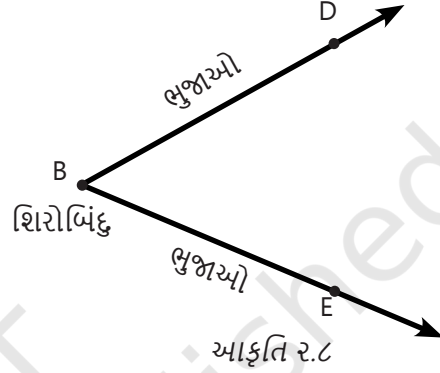
આ કોણને આપણે કેવી રીતે નામ આપી શકીએ?

અમે ફક્ત શિખરને લઈને કહીએ તો તેને કોણ B કહી શકીએ. વધુ સ્પષ્ટતા માટે, કોણના બે ભૂજાઓ પરના એક-એક બિંદુ સાથે શિખરનો સમાવેશ કરીને કોણનું નામ આપી શકાય.

આ કેસમાં, આ કોણને કોણ DBE અથવા કોણ EBD તરીકે ઓળખાવી શકાય. શબ્દ કોણ ને  $\angle$  ચિહ્નથી બદલાવી શકાય, એટલે કે,  $\angle DBE$  અથવા  $\angle EBD$ . ધ્યાનમાં રાખવું કે કોણનું શિખર હંમેશા વચ્ચે લખવામાં આવે છે.

કોણ દર્શાવવા માટે, અમે શિખર પર નાનું વક્ર ચિહ્ન (small curve) દોરીએ છીએ (આકૃતિ 2.9 ને જુઓ).

વિધાએ હાલ જ પોતાની પુસ્તક ખોલી છે. આવો, અમે જુદી-જુદી પરિસ્થિતિઓમાં પુસ્તકના કવર ખોલવા માટેની પ્રક્રિયા નિરીક્ષણ કરીએ.



સ્થિતિ ૧

સ્થિતિ ૨

સ્થિતિ ૩

સ્થિતિ ૪

સ્થિતિ ૫

સ્થિતિ ૬

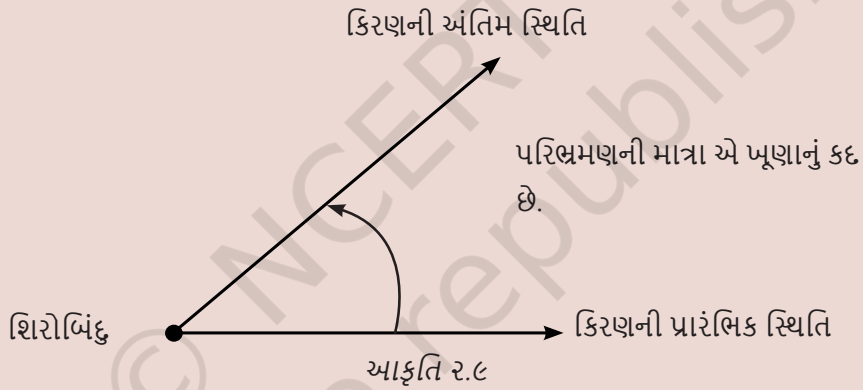
☀ શું તમે દરેક પરિસ્થિતિમાં બનતો ખૂણો જોઈ શકો છો? શું તમે ખૂણાને તેની બાજુઓ અને શિરોબિંદુ સાથે દર્શાવી શકો છો?

**કયો ખૂણો મોટો છે - પ્રથમ પરિસ્થિતિનો ખૂણો કે બીજી પરિસ્થિતિનો ખૂણો?**

જે રીતે આપણે રેખાની લંબાઈના આધારે તેના કદ વિશે ચર્ચા કરીએ છીએ, તેવી જ રીતે આપણે પરિભ્રમણની માત્રાના આધારે ખૂણાના કદ વિશે પણ ચર્ચા કરીએ છીએ. તેથી,

પરિસ્થિતિ ૨ નો ખૂણો પ્રમાણમાં મોટો છે, કારણ કે આ પરિસ્થિતિમાં ક્વરને વધુ ફેરવવાની જરૂર છે. તેવી જ રીતે, પરિસ્થિતિ ૩ માં ખૂણો પરિસ્થિતિ ૨ કરતા પણ મોટો છે, કારણ કે ત્યાં વધુ પરિભ્રમણ છે, અને પરિસ્થિતિ ૪, ૫ અને ૬ વધુ પરિભ્રમણ સાથે ક્રમિક રીતે મોટા ખૂણાઓ છે.

ખૂણાનું કદ એ પરિભ્રમણ અથવા વળાંકનો જથ્થો છે જે પ્રથમ કિરણને બીજા કિરણમાં ખસેડવા માટે શિરોબિંદુની આસપાસ જરૂરી હોય છે.



ચાલો, રોજિદા જીવનના કેટલાક ઉદાહરણો જોઈએ, જ્યાં પરિભ્રમણ અથવા વળાંકથી ખૂણાઓ બને છે:

- એક પરિકર (કંપાસ) અથવા વિભાજકની બાજુઓને ફેરવવાથી ખૂણો બને છે. શિરોબિંદુ એ બિંદુ છે જ્યાં બંને બાજુઓ મળે છે અથવા જોડાય છે. ખૂણાની બાજુઓ અને શિરોબિંદુને ઓળખો.
- કાતરની જોડીમાં બે પ્લેડ હોય છે. જ્યારે આપણે તેને ખોલીએ છીએ (અથવા તો તેને ફેરવીએ છીએ) ત્યારે આપણે તેને કાપીએ છીએ, ત્યારે પ્લેડ્સ એક ખૂણો રચે છે. કોણના હાથ અને શિરોબિંદુને ઓળખો.



- યશમાં, પાકીટ અને અન્ય સામાન્ય વસ્તુઓનાં ચિત્રો તરફ જુઓ. તેમના હાથ અને શિરોબિંદુઓને ચિહ્નિત કરીને તેમાં રહેલા ખૂણાઓને ઓળખી કાઢો.

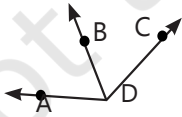
શું તમે જુઓ છો કે એક હાથને બીજાના સંદર્ભમાં ફેરવવાથી આ ખૂણાઓ કેવી રીતે રચાય છે?

### શિક્ષકની નોંધ

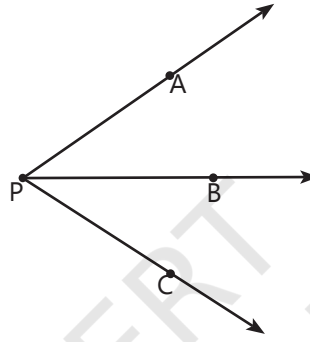
પરિભ્રમણના માપ તરીકે કોણના કદને ઓળખવા માટે શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓ સાથે વિવિધ પ્રવૃત્તિઓનું આયોજન કરવાની જરૂર છે.

### ☀ યાલો તેને સમજાવો

૧. શું તમે આપેલ ચિત્રોમાં ખૂણાઓ શોધી શકો છો? કોઈપણ એક ખૂણાની રચના કરતા કિરણો દોરો અને ખૂણાના શિરોબિંદુને નામ આપો.

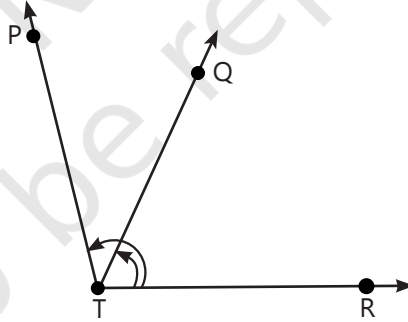


૨. ST અને SR ભુજાઓ ધરાવતો ખૂણો દોરો અને તેને નામ આપો.
૩. સમજાવો કે શા માટે  $\angle APC$  ને  $\angle P$  તરીકે નામ આપી શકાય નહીં.  $\angle P$ .



ગણિત  
વાત કરો

૪. આપેલી આકૃતિમાં દર્શાવેલા ખૂણાઓના નામ આપો.



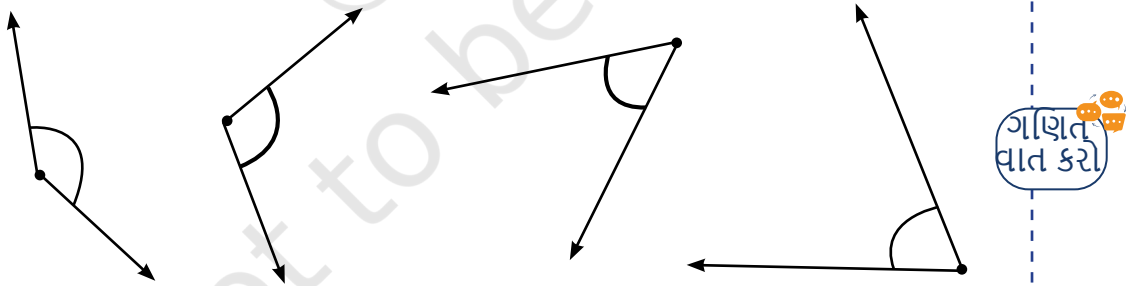
૫. તમારા કાગળ પર કોઈ પણ ત્રણ બિંદુઓ કે જે એક રેખા પર ન હોય તેને ચિહ્નિત કરો. તેમને A, B, C લેબલ કરો. આ બિંદુઓની જોડીઓમાંથી પસાર થતી બધી જ શક્ય રેખાઓ દોરો. તમને કેટલી લાઇનો મળે છે? તેમનું નામ આપો. A, B, C નો ઉપયોગ કરીને તમે કેટલા ખૂણાઓના નામ આપી શકો? તેમને લખી રાખો અને આકૃતિ ૨.૯ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે દરેકને વળાંક વડે ચિહ્નિત કરો.

૬. હવે તમારા કાગળ પર કોઈપણ ચાર બિંદુઓ ચિહ્નિત કરો જેથી તેમાંથી ત્રણ એક રેખા પર ન હોય. તેમને A, B, C, D નું લેબલ આપો. આ બિંદુઓની જોડીઓમાંથી પસાર થતી બધી જ શક્ય રેખાઓ દોરો. તમને કેટલી લાઇનો મળે છે? તેમનું નામ આપો. A, B, C, D નો ઉપયોગ કરીને તમે કેટલા ખૂણાઓના નામ આપી શકો છો? તે બધાને નીચે લખો, અને તેમાંના દરેકને નીચેની જેમ વળાંક સાથે ચિહ્નિત કરો આકૃતિ ૨.૯.

## ૨.૬ ખૂણાઓની તુલના કરવી

આ પ્રાણીઓને તેમના મોઢા ખોલતા જુઓ. શું તમને અહીં કોઈ ખૂણા દેખાય છે? જો હા, તો દરેકની ભુજાઓ અને શિરોબિંદુને ચિહ્નિત કરો. કેટલાક મોઢા બીજા કરતા વધુ પહોળા ખુલ્લા છે; જડબાનું વળાંક જેટલું વધારે, ખૂણો એટલો મોટો! શું તમે આ ચિત્રમાં ખૂણાઓને સૌથી નાનાથી સૌથી મોટામાં ગોઠવી શકો છો?

☀ શું બે ખૂણાઓની તુલના કરવી હંમેશાં સરળ છે?



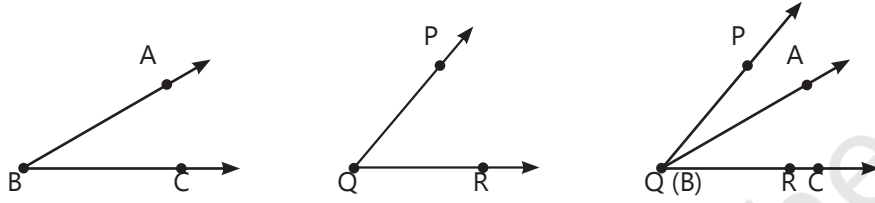
અહીં કેટલાક ખૂણાઓ આપવામાં આવ્યા છે. દરેક ખૂણાને લેબલ કરો. તમે તેમની તુલના કેવી રીતે કરશો?

થોડા વધુ ખૂણાઓ દોરો; તેમને લેબલ કરો અને સરખાવો.

## સુ સામ્ય સ્થાપન દ્વારા કોણોની તુલના

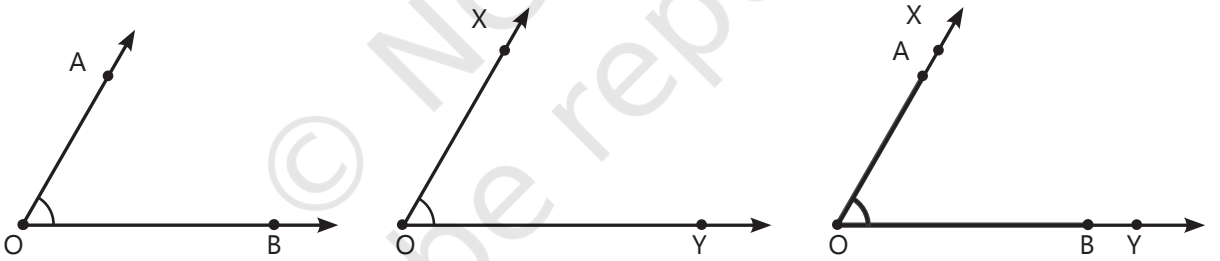
કોઈપણ બે કોણોની તુલના તેમને એકબીજાના ઉપર મૂકીને કરી શકાય છે, એટલે કે સામ્ય સ્થાપન (superimposition) દ્વારા. સામ્ય સ્થાપન કરતી વખતે, બન્ને કોણોના શિખરો એકબીજા સાથે સુસંગત હોવા જોઈએ.

સામ્ય સ્થાપન પછી, સ્પષ્ટ થાય છે કે કયો કોણ નાનો છે અને કયો મોટો.



ચિત્રમાં બે કોણોને એકબીજા પર મૂકીને દર્શાવવામાં આવ્યા છે. હવે સ્પષ્ટ રીતે જોઈ શકાય છે કે  $\angle PQR > \angle ABC$  કરતા મોટો છે. સમાન કોણો:

**હવે આકૃતિમાં**  $\angle AOB$  અને  $\angle XOY$  ને ધ્યાનપૂર્વક જુઓ. તમારે વિચારવું પડશે કે કયો કોણ મોટો છે?



આ બે કોણોના શિખરો સુસંગત છે અને તેમની ભુજાઓ એકબીજા પર ઓવરલેપ થાય છે, એટલે કે  $OA \leftrightarrow OX$  અને  $OB \leftrightarrow OY$ . તેથી, આ બંને કોણો સમાન છે.

આ કોણોને સમાન ગણવાના કારણોમાંથી એક કારણ એ છે કે જ્યારે આપણે આ કોણોને પરિભ્રમન તરીકે કલ્પીએ, ત્યારે  $\overrightarrow{OB}$  ને  $\overrightarrow{OA}$  તરફ લાવવા અને  $\overrightarrow{OY}$  ને  $\overrightarrow{OX}$  તરફ લાવવા માટે સમાન માત્રામાં પરિભ્રમન જરૂરી છે.

સામ્ય સ્થાપન (superimposition) ના દૃષ્ટિકોણથી, જ્યારે બે કોણો એકબીજા પર મુકાય છે અને બંનેના સામાન્ય શિખર તથા બંને કિરણો સંપૂર્ણપણે એકબીજા પર આવે છે, ત્યારે કોણોના માપ પણ સમાન હોય છે.

☀ સરખામણી કરવા માટે આપણે સામ્ય સ્થાપન નો ઉપયોગ બીજે ક્યાં કરીએ

ગણિત  
વાત કરો

☀ આવો તેને સમજીએ

૧. એક આયતાકાર કાગળ વાળો, પછી બનેલા વાળીને લીટીને અનુસરીને એક રેખા દોરો.

વાળેલી રેખા અને કાગળના બાજુઓ વચ્ચે બનેલા

કોણોના નામ આપો અને તેમની તુલના કરો.

કાગળને અલગ-અલગ રીતે વાળીને જુદા-જુદા કોણો બનાવો અને તેમની તુલના કરો.

તમારા બનાવેલા કોણોમાંથી સૌથી મોટો અને સૌથી નાનો કોણ કયો છે?

૨ નીચેના દરેક કેસમાં નક્કી કરો કે કયો કોણ મોટો છે અને કેમ?

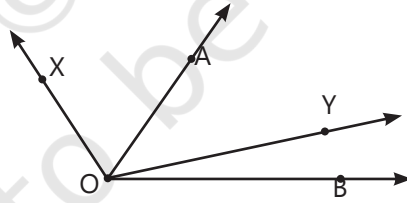
a.  $\angle AOB$  અથવા  $\angle XOY$

b.  $\angle AOB$  અથવા  $\angle XOB$

c.  $\angle XOB$  અથવા  $\angle XOC$

તમારા મિત્રો સાથે ચર્ચા કરો કે તમે કયો કોણ મોટો છે તે કેવી રીતે નક્કી કર્યું

૩. કયો કોણ મોટો છે:  $\angle XOY$  કે  $\angle AOB$ ? તમારા જવાબ માટે યોગ્ય કારણ આપો..



સામ્ય સ્થાપન વિના કોણોની તુલના

બે બગલા (cranes) તે વિશે વાદ-વિવાદ કરી રહ્યા છે કે કોણ પોતાનું મોં વધુ ખોલી શકે, એટલે કે કયો મોટો કોણ બનાવી શકે.

પ્રથમ, આ બંને બગલાઓના કોણો દોરીએ હવે, અમે કેવી રીતે

આકૃતિ ૨.૧૦

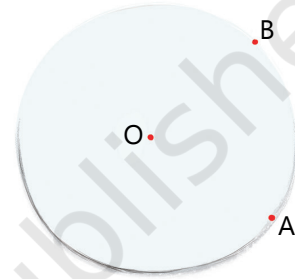
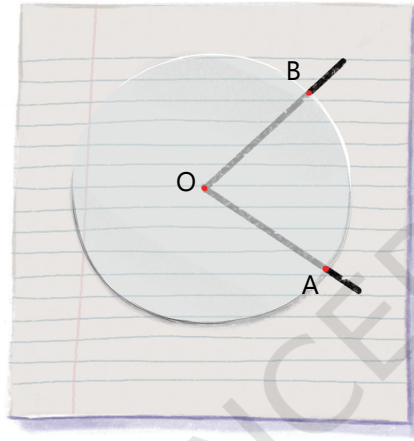
ગણિત  
વાત કરો

જાણી શકીએ કે કયો કોણ મોટો છે?

પહેલાં, કોઈ આ ખૂણાઓને ટ્રેસ કરી શકતું, સામ્ય સ્થાપન કરી શકતું અને પછી તપાસી શકતું. પણ શું આપણે સામ્ય સ્થાપન વિના તે કરી શકીએ છીએ?

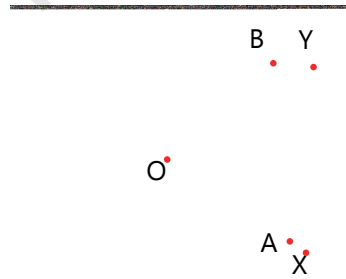
ધારો કે આપણી પાસે એક પારદર્શક વર્તુળ છે જેને ફેરવી શકાય છે અને આકૃતિઓ પર મૂકી શકાય છે. શું આપણે તેનો સરખામણી માટે ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ?

ચાલો આપણે પ્રથમ કેન દ્વારા બનાવેલા ખૂણા પર ગોળાકાર કાગળ મૂકીએ. વર્તુળ એવી રીતે મૂકવામાં આવે છે કે તેનું કેન્દ્ર ખૂણાના શિરોબિંદુ પર હોય. ચાલો આપણે વર્તુળની ધાર પર બિંદુઓ A અને B ને એ બિંદુઓ પર ચિહ્નિત કરીએ જ્યાં ખૂણાની ભુજાઓ વર્તુળમાંથી પસાર થાય છે.



શું આપણે આનો ઉપયોગ એ શોધવા માટે કરી શકીએ છીએ કે આ ખૂણો બીજા કેન દ્વારા બનાવેલા ખૂણા કરતા મોટો છે, બરાબર છે કે નાનો છે?

ચાલો તેને બીજા કેન દ્વારા બનાવેલા ખૂણા પર મૂકીએ જેથી શિરોબિંદુ વર્તુળના કેન્દ્ર સાથે એકરુપ થાય અને એક હાથ OA માંથી પસાર થાય.



શું તમે હવે કહી શકો છો કે  
કયો ખૂણો મોટો છે?

કઈ કેન મોટો ઓંગલ બનાવી રહી હતી?  
જો તમે પારદર્શક કાગળનો ગોળાકાર ટુકડો બનાવી શકો, તો આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને આકૃતિ 2.10 માંના ખૂણાઓની એકબીજા સાથે સરખામણી કરવાનો પ્રયાસ કરો..

### શિક્ષકની નોંધ

શિક્ષકે ખૂણાની કલ્પનાની આસપાસ વિદ્યાર્થીઓની સમજને તપાસવાની જરૂર છે. કેટલીકવાર વિદ્યાર્થીઓ વિચારી શકે છે કે ખૂણાના હાથની લંબાઈ વધારવાથી કોણ વધે છે. આ માટે, વિવિધ પરિસ્થિતિઓ વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ રજૂ કરવી જોઈએ જેથી તે અંગેની તેમની સમજની તપાસ કરી શકાય.

## ૨.૭ રોટેટિંગ આર્મ્સ બનાવવા

ચાલો બે કાગળની સ્ટ્રો અને પેપર ક્લિપનો ઉપયોગ કરીને 'ફરતા હાથ' બનાવીએ:

૧. બે કાગળની સ્ટ્રો અને પેપર ક્લિપ લો..

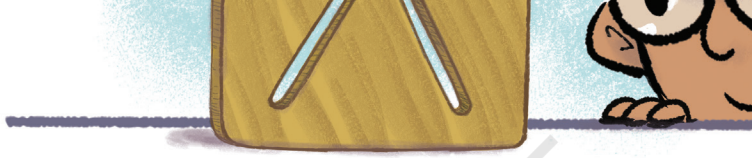
૨. સ્ટ્રોને પેપર ક્લિપના હાથમાં દાખલ કરો..

૩. તમારો ફરતો હાથ તૈયાર છે!!

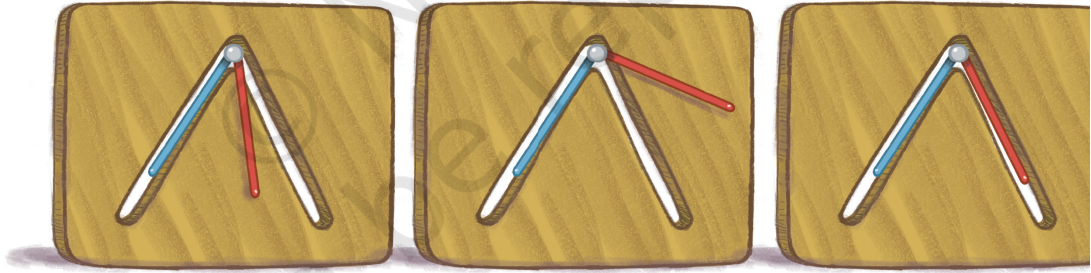
હાથ વચ્ચે અલગ-અલગ ખૂણાઓ સાથે અનેક 'ફરતા હાથ' બનાવો. સરખામણી કરીને અને સુપરઇમ્પોઝિશનનો ઉપયોગ કરીને તમે બનાવેલા ખૂણાઓને નાનાથી મોટા સુધી ગોઠવો.

**સ્લિટમાંથી પસાર થવું:** વિવિધ ખૂણાઓ સાથે ફરતા હાથ એકત્રિત કરો; આ પ્રવૃત્તિ દરમિયાન કોઈપણ ફરતા હાથને ફેરવશો નહીં..

એક કાર્ડબોર્ડ લો અને નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે ફરતા હાથમાંથી એકના આકારને ટ્રેસ કરીને અને કાપીને ખૂણાના આકારની સ્વિટ બનાવો..



હવે, બધા ફરતા હાથને ભેગા કરો અને મિક્સ કરો. શું તમે ઓળખી શકો છો કે કયો ફરતો હાથ સ્વિટમાંથી પસાર થશે? દરેક ફરતા હાથને સ્વિટ પર મૂકીને યોગ્ય હાથ શોધી શકાય છે. ચાલો આપણે કેટલાક ફરતા હાથ માટે આ કરીએ:



સ્વિટનો ખૂણો હાથના ખૂણા કરતા મોટો છે. હાથ સ્વિટમાંથી પસાર થશે નહીં.

સ્વિટનો ખૂણો હાથના ખૂણા કરતા નાનો છે. હાથ સ્વિટમાંથી પસાર થશે નહીં.

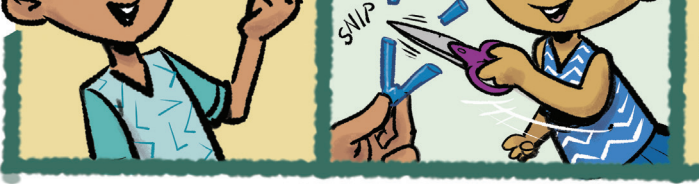
સ્વિટનો ખૂણો હાથના ખૂણા જેટલો છે. હાથ સ્વિટમાંથી પસાર થશે.

માત્ર ફરતા હાથની જોડ કે જ્યાં ખૂણો ચીરાને બરાબર હોય છે તે ચીરામાંથી પસાર થાય છે. નોંધ કરો કે ચીરામાંથી પસાર થવાની શક્યતાનો આધાર માત્ર ફરતા હાથ વચ્ચેના ખૂણા પર જ આધાર રાખે છે અને તેની લંબાઈ પર નહીં (જ્યાં સુધી તે ચીરાની લંબાઈ કરતા ટૂંકા હોય ત્યાં સુધી).

પડકાર: ઘટાડો આ  
એંગલ.

ખૂણો ઓછો  
થયો.

ખૂણો હજી પણ એ  
જ છે!

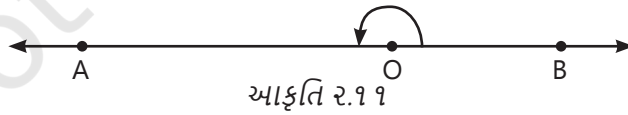
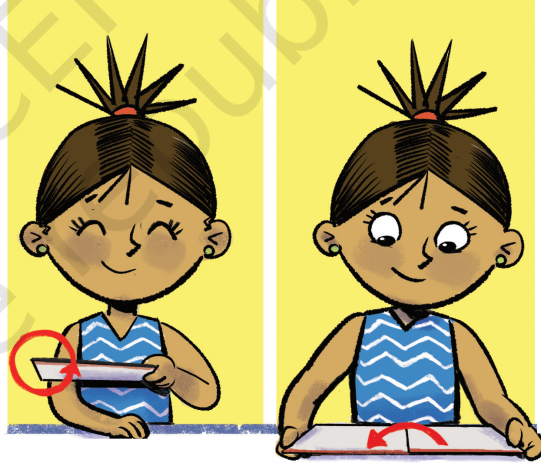


## ૨.૮ ખૂણાના ખાસ પ્રકારો

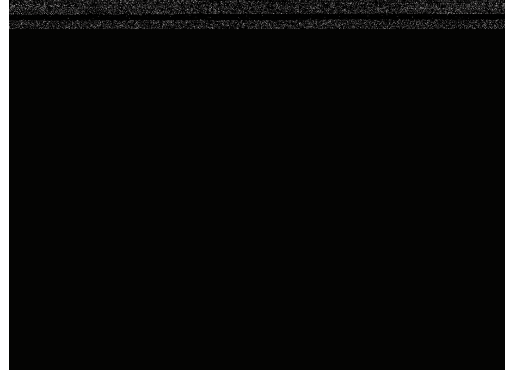
ચાલો વિધાની નોટબુક પર પાછા જઈએ અને વિવિધ દૃશ્યોમાં પુસ્તકના કવરને ખોલવાનું અવલોકન કરીએ.

જ્યારે તેણે તેના હાથમાં પુસ્તક પકડીને લખવાનું હોય ત્યારે તે કવરનું પૂરું પરિભ્રમણ કરે છે.

જ્યારે તેણે તેને તેના ટેબલ પર ખોલવાનું હોય ત્યારે તે કવરનું અડધું પરિભ્રમણ કરે છે. આ કિસ્સામાં, રચાયેલા ખૂણાના હાથનું અવલોકન કરો. તેઓ સીધી રેખામાં રહે છે. આવા ખૂણાને સીધો ખૂણો કહેવામાં આવે છે.



ચાલો સીધો ખૂણો  $\angle AOB$  ધ્યાનમાં લઈએ. અવલોકન કરો કે કોઈપણ કિરણ  $\angle O$  તેને બે ખૂણાઓમાં વિભાજિત કરે છે,  $\angle AOC$  અને  $\angle COB$ .



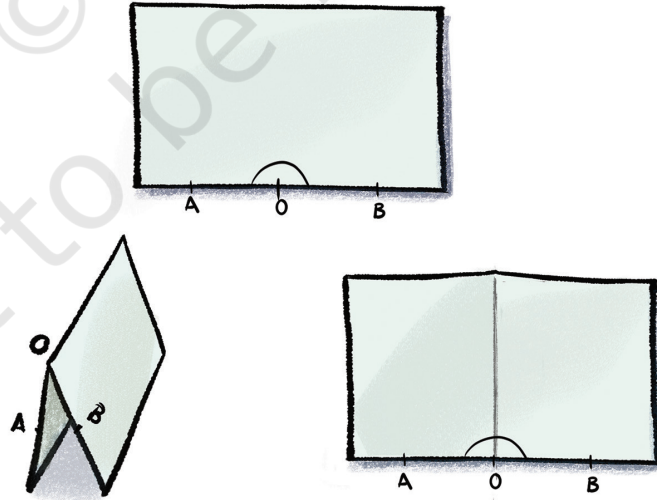
☀ શું તે દોરવું શક્ય છે  $\overrightarrow{OC}$  જેથી બંને ખૂણાઓ કદમાં એક બીજાને સમાન હોય?

ગણિત  
વાત કરો

### ચાલો અન્વેષણ કરીએ

આપણે કાગળના ટુકડાનો ઉપયોગ કરીને આ સમસ્યાને ઉકેલવાનો પ્રયાસ કરી શકીએ છીએ. યાદ રાખો કે જ્યારે ગડી બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે તે એક ગડી બનાવે છે જે સીધી હોય છે.

લંબચોરસ કાગળનો ટુકડો લો અને તેની એક બાજુ પર સીધો ખૂણો  $AOB$  ને ચિહ્નિત કરો. ગડી કરીને,  $O$  માંથી પસાર થતી એક રેખા (ગડી) મેળવવાનો પ્રયાસ કરો જે  $\angle AOB$  ને બે સમાન ખૂણાઓમાં વિભાજિત કરે છે. તે કેવી રીતે થઈ શકે?



કાગળને એવી રીતે વાળો કે જેથી  $OB$ ,  $OA$  સાથે ઓવરલેપ થાય. રચાયેલી ગડી અને બે ખૂણાઓનું અવલોકન કરો.

શું એવી કોઈ રીત છે કે જેમાં સુપરઇમ્પોઝિશન કરીને તે શીધી શકાય કે બંને ખૂણા સમાન કેમ છે? શું સુપરઇમ્પોઝિશન ફોલ્ડિંગ (અધ્યાપિત) પદ્ધતિ દ્વારા પણ કરી શકાય છે?

આ રીતે રચાયેલા બંને સમાન ખૂણાઓને કાટખૂણો (જમણો ખૂણો) કહેવામાં આવે છે. તેથી, **સીધા ખૂણામાં બે કાટખૂણા હોય છે.**



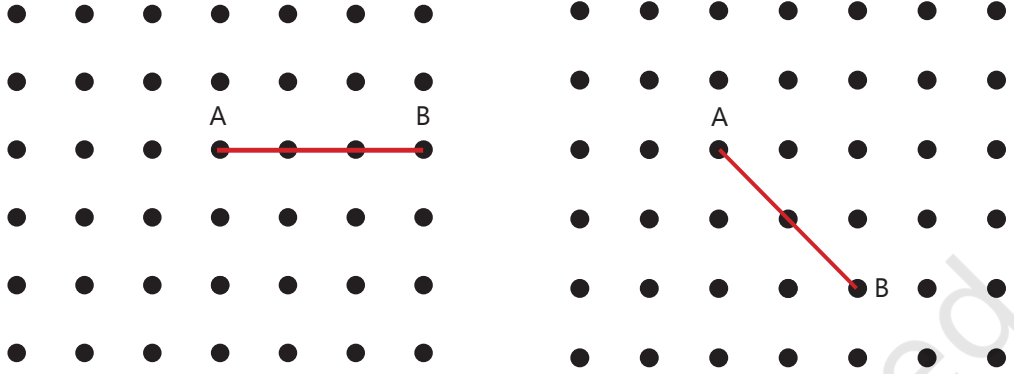
☀ જો સીધો ખૂણો સંપૂર્ણ પરિભ્રમણના અડધા ભાગથી બનેલો હોય, તો કાટખૂણો સંપૂર્ણ પરિભ્રમણનો કેટલો ભાગ હશે?

ધ્યાન આપો કે કાટખૂણો 'L' ના આકાર જેવો છે. તે જરૂરી નથી કે L જેવા આકારના બધા ખૂણા કાટખૂણો હોય. ખૂણો કાટખૂણો ત્યારે જ હોય છે જ્યારે તે સીધા ખૂણાનો સંપૂર્ણ અડધો ભાગ હોય છે. જ્યારે બે રેખાઓ કાટખૂણો મળે છે, ત્યારે તેમને **લંબ રેખાઓ** કહેવામાં આવે છે.

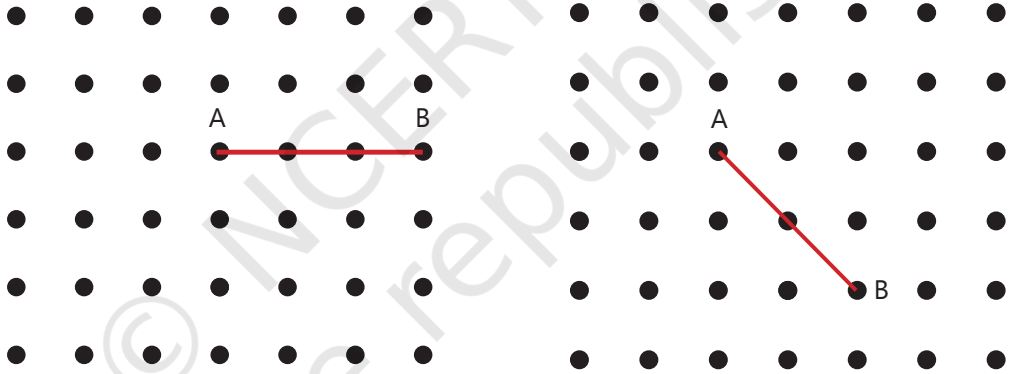
☀ **આવો તેને સમજીએ**

૧. તમારી વર્ગખંડની બારીઓમાં કેટલા કાટખૂણા છે? શું તમે તમારા વર્ગખંડમાં વધુ કાટખૂણા જોઈ શકો છો?

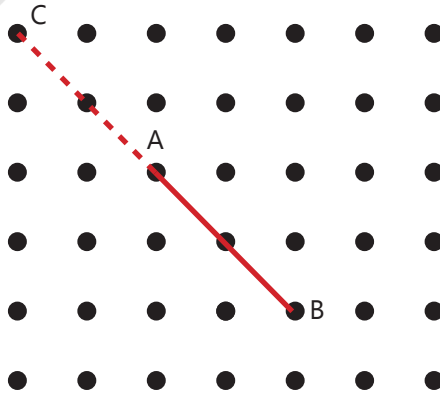
૨. બિંદુ A ને ગ્રીડના અન્ય બિંદુઓ સાથે સીધી રેખામાં જોડો જેથી સીધો ખૂણો મળે. આ કરવા માટેની વિવિધ રીતો શું હોઈ શકે? સાથે જોડો. તે કરવાની બધી જુદી જુદી રીતો શું છે?



૩. હવે બિંદુ A ને ગ્રીડના અન્ય બિંદુઓ સાથે સીધી રેખામાં જોડો જેથી એક કાટખૂણો મળે. આ કરવા માટેની વિવિધ રીતો શું હોઈ શકે?



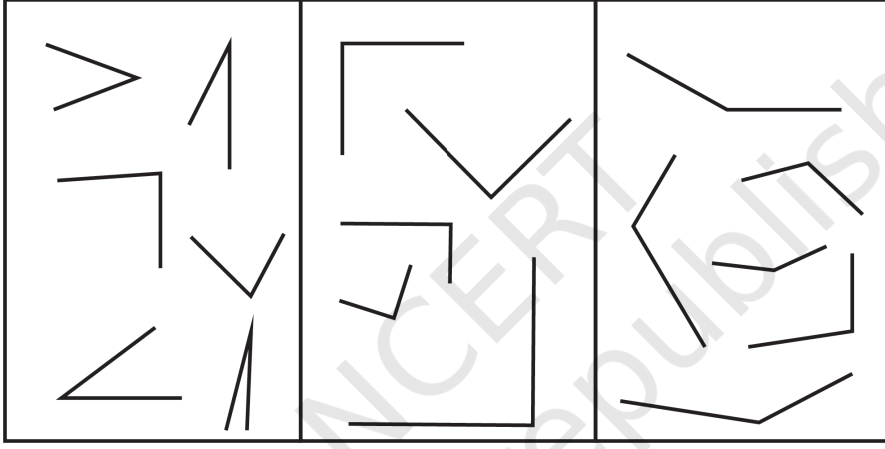
સંકેત: રેખાને આગળ વધારો, જેમ કે નીચેના ચિત્રમાં દર્શાવેલ છે. A પર કાટખૂણો મેળવવા માટે, આપણે તેમાંથી પસાર થતી રેખા દોરવી પડશે, જે સીધા ખૂણા CAB ને બે સમાન ભાગોમાં વિભાજિત કરે છે.



૪. કાગળને ફેરવીને ત્રાંસી નિશાની બનાવો. હવે બીજી નિશાની બનાવો જે પાછલી ત્રાંસી નિશાની પર લંબ હોય..
- હવે તમારી પાસે કેટલા કાટખૂણા છે? આ ખૂણાઓ સંપૂર્ણપણે કાટખૂણા કેમ છે તેનો તાર્કિક જવાબ આપો?
  - તમે તેને કેવી રીતે વાળ્યું તેનું વર્ણન કરો જેથી જે વ્યક્તિ આ પ્રક્રિયા કેવી રીતે કરવી તે જાણતો નથી તે તમારી પ્રક્રિયાને અનુસરીને કાટખૂણો બનાવી શકે.

### ખૂણાઓનું વર્ગીકરણ

નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે ખૂણાઓને ત્રણ જૂથોમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે. બધા કાટખૂણા બીજા જૂથમાં છે. અન્ય બંને જૂથોમાં શું સામાન્ય વિશેષતા છે?



પ્રથમ જૂથમાં બધા ખૂણા કાટખૂણા કરતાં ઓછા છે. એટલે કે, બીજા શબ્દોમાં, આપણે કહી શકીએ કે ખૂણો સંપૂર્ણ પરિભ્રમણના ચોથા ભાગ કરતાં ઓછો છે. આવા ખૂણાઓને લઘુકોણ (એક્યુટ એન્ગલ) કહેવામાં આવે છે.

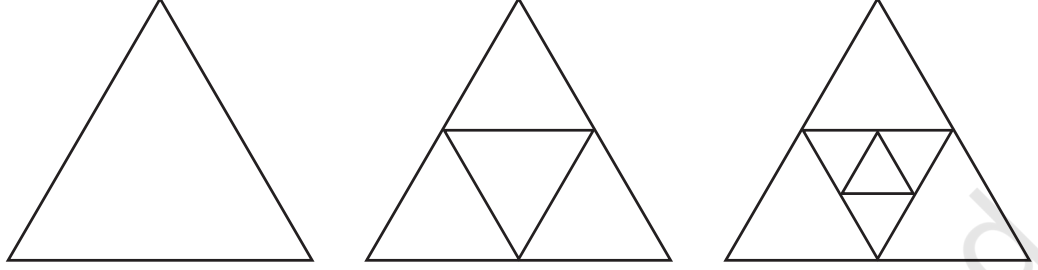
ત્રીજા જૂથમાં બધા ખૂણા કાટખૂણા કરતાં વધુ છે પરંતુ સીધા ખૂણા કરતાં ઓછા છે. પરિભ્રમણ, સંપૂર્ણ પરિભ્રમણના ચોથા ભાગ કરતાં વધુ છે અને અડધા પરિભ્રમણ કરતાં ઓછું છે. આવા ખૂણાઓને ગુરુકોણ (ઓબટ્યુસ એન્ગલ) કહેવામાં આવે છે.

### ☀ યાલો તેને સમજીએ

- પાછલા આંકડાઓમાં લઘુકોણ, કાટખૂણો, ગુરુકોણ અને સીધા ખૂણાને ઓળખો.
- વિવિધ પરિસ્થિતિઓમાં કેટલાક લઘુકોણ અને ગુરુકોણ બનાવો.

૩ . શું તમે જાણો છો કે લઘુકોણ અને ગુરુકોણ શબ્દોનો અર્થ શું છે? લઘુકોણનો અર્થ તીક્ષ્ણ અને ગુરુકોણનો અર્થ મંદ થાય છે. તમને શું લાગે છે કે આ શબ્દો શા માટે પસંદ કરવામાં આવ્યા હશે??

૪ . શોધો કે નીચેની આકૃતિઓમાં કેટલા લઘુકોણ છે -.



આગળની આકૃતિ કઈ હશે અને તેમાં કેટલા લઘુકોણ હશે? શું તમે સંખ્યાઓમાં કોઈ પેટર્ન જુઓ છો?

## ૨.૯ ખૂણાઓનું માપન

આપણે જોયું કે બે ખૂણાઓની તુલના કેવી રીતે કરવામાં આવે છે. પરંતુ શું આપણે ખરેખર સંખ્યાનો ઉપયોગ કરીને, બીજા ખૂણા સાથે તુલના કર્યા વિના, ખૂણો કેટલો મોટો છે તે માપી શકીએ છીએ?

આપણે જોયું કે વર્તુળ દ્વારા આપણે વિવિધ ખૂણાઓની તુલના કેવી રીતે કરી શકીએ છીએ? કદાચ ખૂણાઓના માપ નક્કી કરવા માટે વર્તુળનો ઉપયોગ કરી શકાય છે?

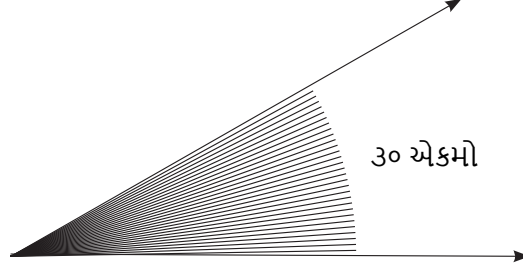


આકૃતિ ૨.૧૨

ખૂણાઓને ચોક્કસ માપદંડો સોંપવા માટે, ગણિતશાસ્ત્રીઓને એક વિચાર આવ્યો. તેમણે વર્તુળના કેન્દ્રના ખૂણાને ૩ ૬ ૦ સમાન ખૂણાઓ અથવા ભાગોમાં વિભાજિત

કર્યા. આ દરેક એકમ ભાગનું કોણ માપ ૧ અંશ છે, કે જે ૧ તરીકે લખાય છે°.

આ એકમ ભાગનો ઉપયોગ કોઈપણ ખૂણાને માપ સોંપવા માટે થાય છે: ખૂણાનું માપ એ તેમાં સમાવિષ્ટ ૧° એકમ ભાગોની સંખ્યા છે. ઉદાહરણ તરીકે, આ આકૃતિ જુઓ.

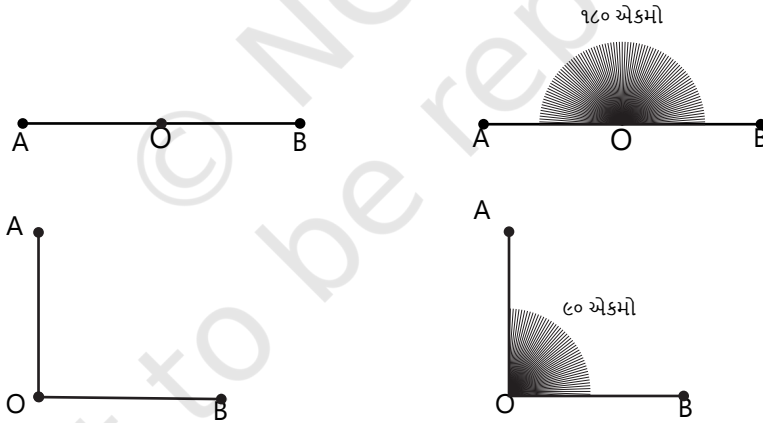


તેમાં ૧° ખૂણાના ૩૦ એકમો છે અને તેથી આપણે કહીએ છીએ કે તેનું ખૂણાનું માપ ૩૦° છે.

**વિવિધ ખૂણાઓના માપ: ડિગ્રીમાં સંપૂર્ણ પરિભ્રમણનું માપ શું છે? આપણે તેને ૩૬૦ ડિગ્રી ધરાવતું લીધું હોવાથી, તેનું માપ ૩૬૦° છે.**

☀ ડિગ્રીમાં સીધા ખૂણાનું માપ શું છે? સીધો ખૂણો સંપૂર્ણ પરિભ્રમણનો અડધો ભાગ છે. સંપૂર્ણ પરિભ્રમણ ૩૬૦° હોવાથી, અડધું પરિભ્રમણ ૧૮૦° છે.

ડિગ્રીમાં કાટખૂણાનું માપ શું છે? બે કાટખૂણા મળીને સીધો ખૂણો બનાવે છે. સીધો ખૂણો ૧૮૦° માપતો હોવાથી, કાટખૂણો ૯૦° માપે છે.



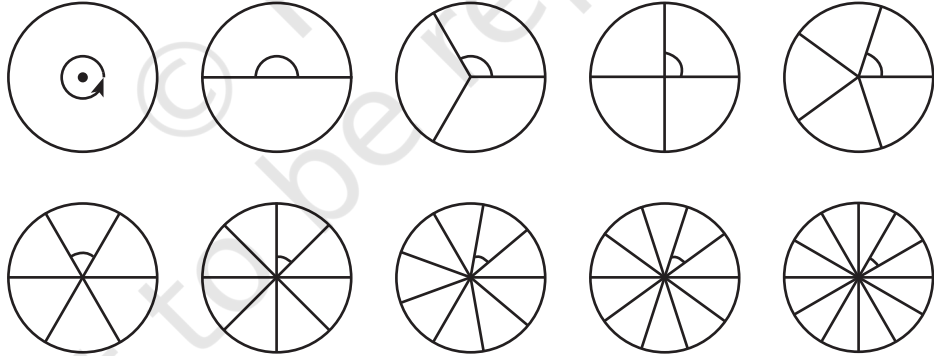
### એક ચપટી ઇતિહાસ

એક સંપૂર્ણ પરિભ્રમણને ૩૬૦° માં વિભાજિત કરવામાં આવ્યું છે. શા માટે ૩૬૦? આજે આપણે ૩૬૦° નો ઉપયોગ શા માટે કરીએ છીએ તેનું કારણ સંપૂર્ણપણે જાણી શકાયું

નથી. વર્તુળનું વિભાજન ૩૬૦ ભાગોમાં વર્તુળનું વિભાજન પ્રાચીન સમયમાં પાછું જાય છે. ઋગ્વેદ, માનવતાના સૌથી જૂના ગ્રંથોમાંનો એક જે હજારો વર્ષો જૂનો છે, ૩૬૦ આરાવાળા ચક્રની વાત કરે છે (શ્લોક ૧.૧૬૪.૪૮). ઘણા પ્રાચીન કેલેન્ડર, જે ૩૦૦૦ વર્ષથી વધુ પાછળ જાય છે - જેમ કે ભારત, પર્શિયા, બેબીલોન અને ઇજિપ્તના કેલેન્ડર - એક વર્ષમાં ૩૬૦ દિવસ હોવા પર આધારિત હતા. વધુમાં, બેબીલોનીયન ગણિતશાસ્ત્રીઓએ તેમના સેક્સાજેસિમલ સંખ્યાઓના ઉપયોગ અને ૬૦ ના ગણતરીને કારણે વારંવાર ૬૦ અને ૩૬૦ના વિભાજનનો ઉપયોગ કર્યો હતો.

કદાચ સૌથી મહત્વપૂર્ણ અને વ્યવહારિક જવાબ કે શા માટે વર્ષોથી ગણિતશાસ્ત્રીઓએ ૩૬૦ ડિગ્રીને પસંદ કરી અને તેનો ઉપયોગ કરવાનું ચાલુ રાખ્યું, તે એ છે કે ૩૬૦ એ ૭ સિવાય ૧૦ સુધીની તમામ સંખ્યાઓ દ્વારા સમાનરૂપે વિભાજિત કરી શકાય તેવી સૌથી નાની સંખ્યા છે. આમ, એક વ્યક્તિ વર્તુળને ૧, ૨, ૩, ૪, ૫, ૬, ૭, ૮, ૯ અથવા ૧૦ સમાન ભાગોમાં તોડી શકે છે, અને હજુ પણ દરેક ભાગમાં ડિગ્રીની સંપૂર્ણ સંખ્યા મેળવી શકે છે! નોંધ કરો કે ૩૬૦ એ ૧૨, વર્ષના મહિનાઓની સંખ્યા અને ૨૪, દિવસના કલાકોની સંખ્યા દ્વારા પણ સમાનરૂપે વિભાજ્ય છે. આ તમામ બાબતો ૩૬૦ સંખ્યાને ખૂબ ઉપયોગી બનાવે છે.

☀ આ વર્તુળને નીચે ૧, ૨, ૩, ૪, ૫, ૬, ૮, ૯, ૧૦ અને ૧૨ ભાગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યું છે. પરિણામી ખૂણાઓના ડિગ્રી માપ શું છે? દર્શાવેલ ખૂણાઓની નજીક ડિગ્રી માપ લખો.



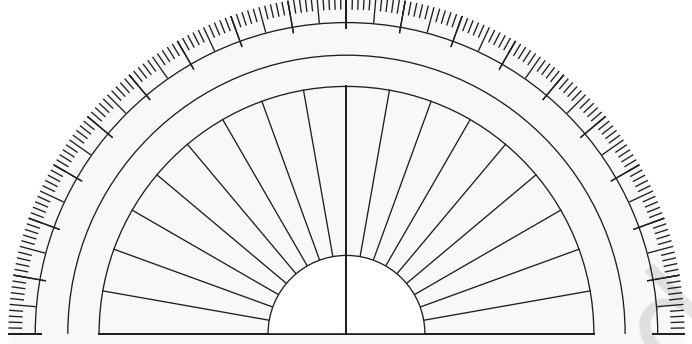
### વિવિધ ખૂણાઓના ડિગ્રી માપ

આપણે ડિગ્રીમાં અન્ય ખૂણાઓને કેવી રીતે માપી શકીએ? આ હેતુ માટે આપણી પાસે કોણમાપક નામનું સાધન છે જે કાં તો આકૃતિ ૨.૧૨ (પૃષ્ઠ ૩૨ પર) માં બતાવ્યા પ્રમાણે ૩૬૦ સમાન ભાગોમાં વિભાજિત થયેલું વર્તુળ છે અથવા ૧૮૦ સમાન ભાગોમાં વિભાજિત થયેલું અર્ધવર્તુળ છે.

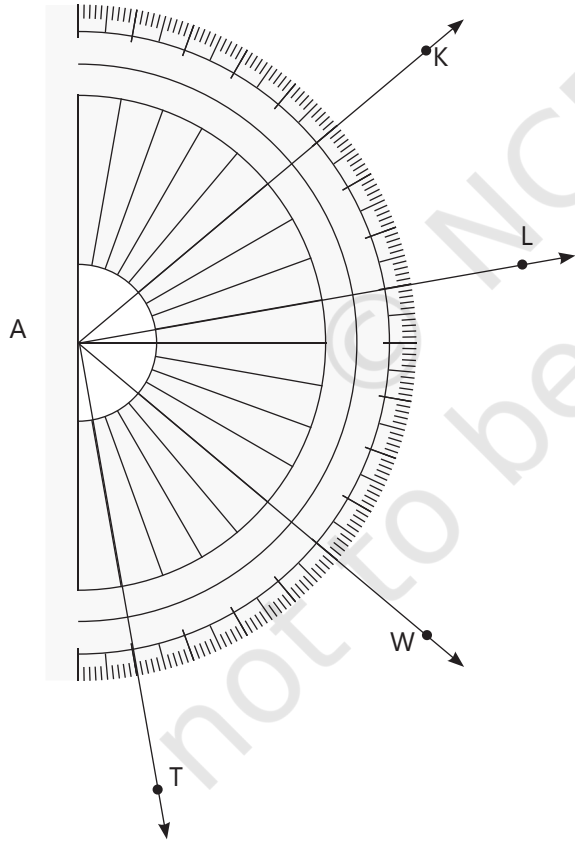
## ચિન્હ વગરનું કોણમાપક

અહીં એક કોણમાપક છે. શું તમે કેન્દ્રમાં સીધો ખૂણો ૧ ડિગ્રીના ૧૮૦ એકમોમાં વિભાજિત થયેલો જુઓ છો? જો કે, સીધા ખૂણાને વિભાજિત કરતી રેખાઓનો માત્ર એક ભાગ જ દેખાય છે!

આધારના જમણા બિંદુ પરના નિશાનથી શરૂ કરીને, દરેક ૧૦° માટે એક લાંબું નિશાન છે. દરેક આવા લાંબા નિશાનમાંથી, ૫° પછી મધ્યમ કદનું નિશાન છે..



## આવો તેને સમજીએ



૧. નીચેના ખૂણાઓના માપ લખો:

a.  $\angle KAL$

ધ્યાન આપો કે આ ખૂણાનું શિરોબિંદુ કોણમાપકના કેન્દ્ર સાથે એકરૂપ થાય છે. તેથી KA અને AL વચ્ચેના ૧ ડિગ્રી ખૂણાના એકમોની સંખ્યા  $\angle KAL$  નું માપ આપે છે. ગણતરી કરીને, આપણે મેળવીએ છીએ -

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

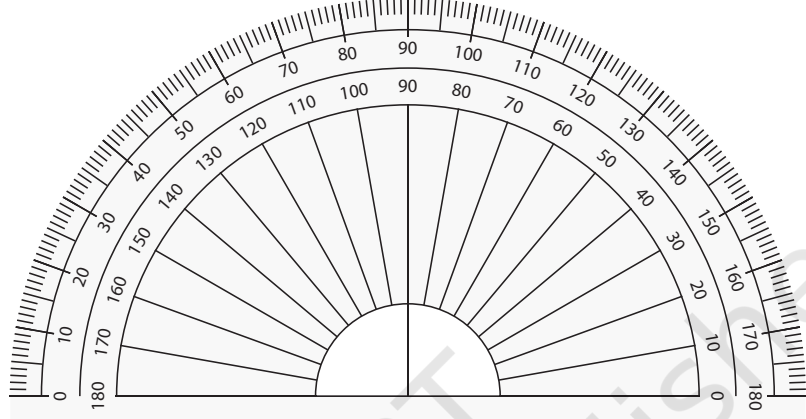
મધ્યમ કદના અને મોટા કદના નિશાનોનો ઉપયોગ કરીને, ૫s અથવા ૧૦s માં એકમોની સંખ્યા ગણવી શક્ય છે?

b.  $\angle WAL$

c.  $\angle TAK$

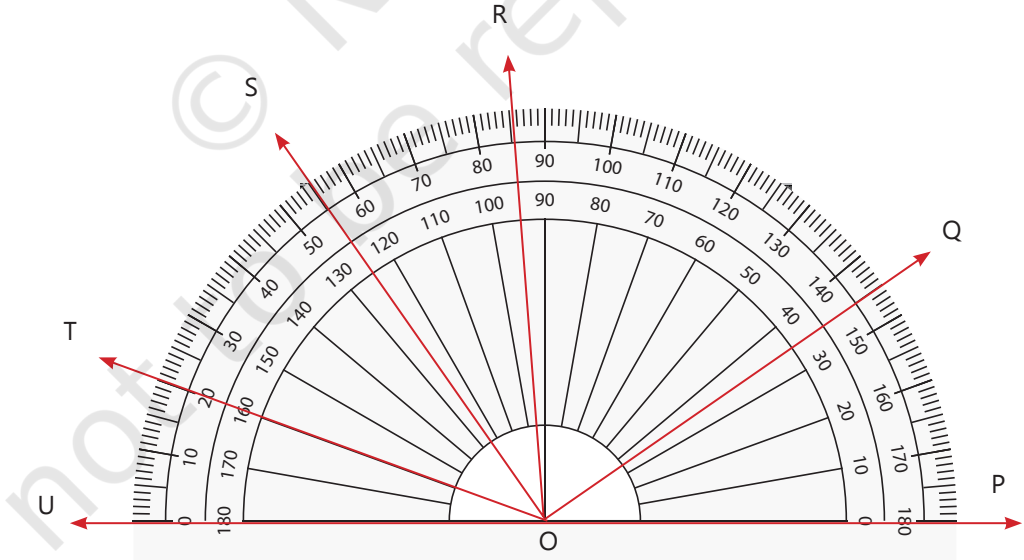
## ચિન્હ વાળું કોણમાપક

આ એક કોણમાપક છે જે તમને તમારા ભૂમિતિ બોક્સમાં મળે છે. તે ઉપરના કોણમાપક જેવું જ દેખાશે, સિવાય કે તેના પર સંખ્યાઓ લખેલી છે. શું આ ખૂણાઓ વાંચવાનું સરળ બનાવશે?



કોણમાપક પર સંખ્યાઓના બે સેટ છે: એક જમણેથી ડાબે વધે છે અને બીજો ડાબેથી જમણે વધે છે. તેમાં સંખ્યાઓના બે સેટ શા માટે છે?

☀ આકૃતિમાં વિવિધ ખૂણાઓના નામ આપો અને તેમના માપ લખો.



શું તમે  $\angle TOQ$  જેવા ખૂણાઓનો સમાવેશ કર્યો છે?  
તમે કયા નિશાનોનો સમૂહ વાપર્યો - અંદરનો કે બહારનો?  
 $\angle TOS$  નું માપ શું છે?

શું તમે નિશાનોની સંખ્યા ગણ્યા વિના ખૂણો શોધવા માટે ચિહ્નિત સંખ્યાઓનો ઉપયોગ કરી શકો છો?

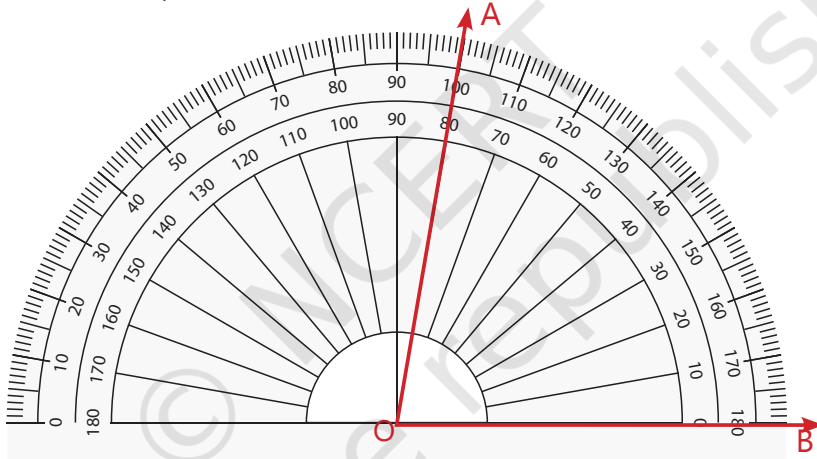
અહીં,  $OT$  અને  $OS$  બહારના સ્કેલ પર ૨૦ અને ૫૫ સંખ્યાઓમાંથી પસાર થાય છે. આ બે હાથ વચ્ચે ૧ ડિગ્રીના કેટલા એકમો સમાયેલા છે?

શું અહીં બાદબાકીનો ઉપયોગ કરી શકાય છે?

**આપણે બાદબાકી કર્યા વિના સીધા જ ખૂણાઓ કેવી રીતે માપી શકીએ?**

કોણ માપક એવી રીતે મૂકો કે જેથી કેન્દ્ર ખૂણાના શિરોબિંદુ પર રહે.

કોણમાપકને એવી રીતે સીધમાં બેસાડો કે જેથી એક હાથ નીચે આપેલા ચિત્રમાં દર્શાવ્યા મુજબ ૦ 'ના ચિહ્નમાંથી પસાર થાય.

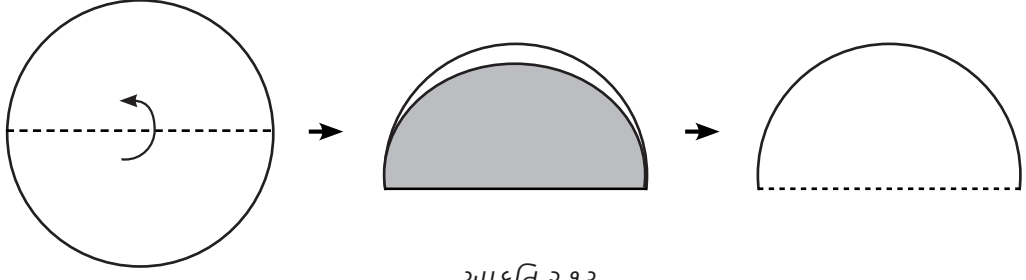


ડિગ્રીનું માપ કેટલું છે  $\angle AOB$ ?

**પોતાનો કોણમાપક બનાવો!**

તમે જોયું હશે કે કોણમાપક પર સમાન અંતરે જુદા જુદા નિશાન કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે. હવે આપણે જાણીશું કે આપણે તેમાંથી કેટલાક કેવી રીતે બનાવી શકીએ છીએ!

૧. કાગળ પર અનુકૂળ ત્રિજ્યાનું એક વર્તુળ બનાવો. વર્તુળ કાપો (આકૃતિ ૨.૧૩). એક વર્તુળ અથવા એક સંપૂર્ણ ચક્કર ૩૬૦° છે..
૨. વર્તુળને એવી રીતે વાળો કે બે સમાન અર્ધવર્તુળ મળે. તેને વાળીને એવી રીતે કાપો કે અર્ધવર્તુળ બને. અર્ધવર્તુળના નીચેના જમણા ખૂણે '૦' લખો.



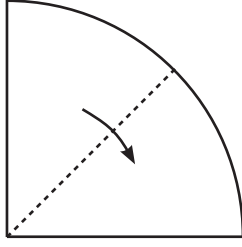
આકૃતિ ૨.૧૩

|  |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>એક વર્તુળના અડધાનું માપ એક પૂરા ચક્કરનો <math>\frac{1}{2}</math> ભાગ હશે. તેથી: એક પૂરા ચક્કરના અડધાનું માપ = <math>\frac{1}{2}</math> નું _____ = <math>180^\circ</math>.<br/>તેથી અર્ધવર્તુળના નીચેના ડાબા ખૂણા પર <math>180^\circ</math> લખો.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

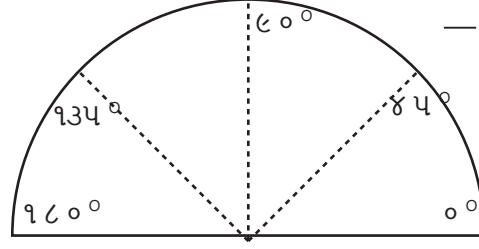
૩. આકૃતિ ૨.૧૫ મુજબ, અર્ધવર્તુળને અડધાથી વાળો જેથી એક વર્તુળનો ચતુર્થાંશ મળે.

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>વર્તુળના ચતુર્થાંશનું માપ, પૂરા ચક્કરનો <math>\frac{1}{4}</math> ભાગ હોય છે.<br/>પૂરા ચક્કરનો <math>\frac{1}{4}</math> ભાગ = <math>360^\circ</math> નો <math>\frac{1}{4}</math> ભાગ = <math>90^\circ</math><br/>અથવા<br/><math>\frac{1}{4}</math> ધુમાવનું માપ = અડધા ધુમાવનો <math>\frac{1}{8}</math> ભાગ = <math>180^\circ</math> નો <math>\frac{1}{8}</math> ભાગ = <math>22.5^\circ</math><br/>તેથી, અર્ધવર્તુળના ઉપલા છેડા પર <math>90^\circ</math> અંકિત કરો.</p> |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

૪. આકૃતિ ૨.૧૬ અને ૨.૧૭માં દર્શાવ્યા મુજબ શીટને ફરીથી વાળી લો:



આકૃતિ ૨.૧૬

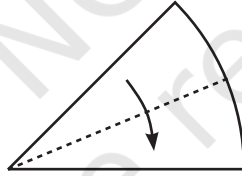


આકૃતિ ૨.૧૭

જ્યારે કાગળને વાળવામાં આવે છે, ત્યારે તે એક વર્તુળનો  $\frac{1}{4}$  ભાગ છે, અથવા એક ચક્કરનો  $\frac{1}{4}$  ભાગ છે, અથવા  $360^\circ$ નો  $\frac{1}{4}$  ભાગ છે, અથવા  $90^\circ$ નો  $\frac{1}{2}$  ભાગ છે=

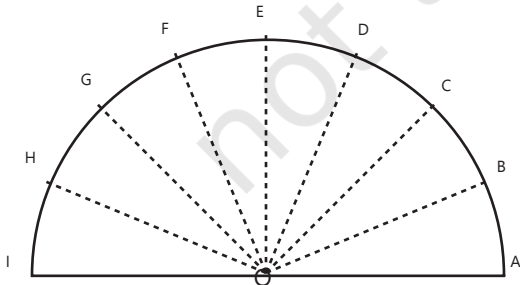
આ નવા નિશાન થી આપણને  $84^\circ$  અને  $134^\circ - 84^\circ = 50^\circ$ ના માપ પ્રાપ્ત થાય છે. આકૃતિમાં અર્ધવર્તુળ ના છેડા પર  $84^\circ$  અને  $50^\circ$ નું સાચું સ્થાન લખો.

૫. આ જ પ્રમાણે, આગલા અડધા ધુમાવ (આકૃતિ ૨.૧૮ અનુસાર) થી આપણને માપનો કોણ પ્રાપ્ત થાય છે.

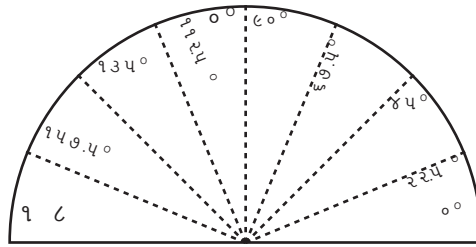


આકૃતિ ૨.૧૮

૬. આકૃતિ ૨.૧૯ અને આકૃતિ ૨.૨૦ માં બતાવ્યા પ્રમાણે, કાગળ ખોલો અને ગડીઓને OB, OC, ..., વગેરે તરીકે ચિહ્નિત કરો.



આકૃતિ ૨.૧૯



આકૃતિ ૨.૨૦

### ☀ વિચારવું!

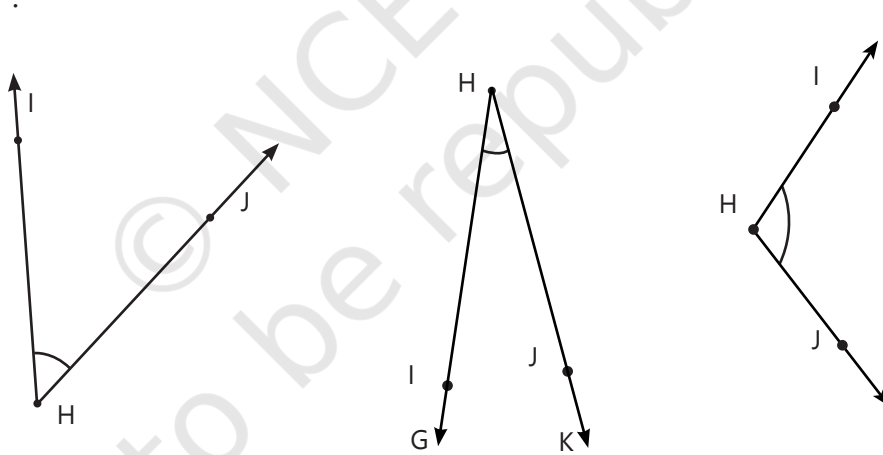
આકૃતિ ૨.૨૦ માં આપણી પાસે છે.  $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF = \angle GOH = \angle HOI = \underline{\hspace{2cm}}$ . શા માટે?

### કોણ દ્વિભાજક

દરેક દરેક પગલામાં, આપણે અડધું વાળ્યું. આપેલા કોણનું અડધું મેળવવાની આ પ્રક્રિયાને **કોણનું દ્વિભાજન કહેવામાં આવે છે**. જે રેખા આપેલા કોણનું દ્વિભાજન કરે છે તેને તે કોણનો **કોણ દ્વિભાજક કહેવામાં આવે છે**. તમારા હાથે બનાવેલા કોણમાપકમાં કોણ દ્વિભાજકોને ઓળખો. કાગળ વાળીને કોણ દ્વિભાજકની મદદથી જુદા જુદા કોણ બનાવવાનો પ્રયત્ન કરો..

### ☀ ચાલો તેને સમજીએ

૧. તમારા કોણમાપકનો ઉપયોગ કરીને નીચેના ખૂણાઓના ડિગ્રી માપ શોધો.

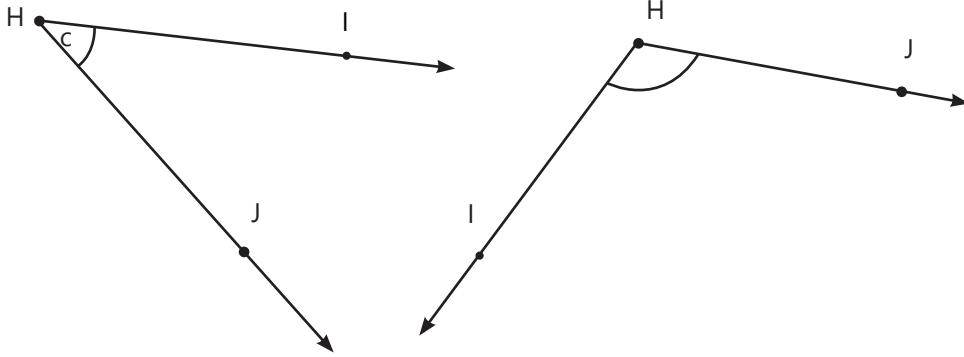


૨. તમારા તમારા કોણમાપકનો ઉપયોગ કરીને તમારા વર્ગખંડમાં વિવિધ ખૂણાઓના ડિગ્રી માપ શોધો.

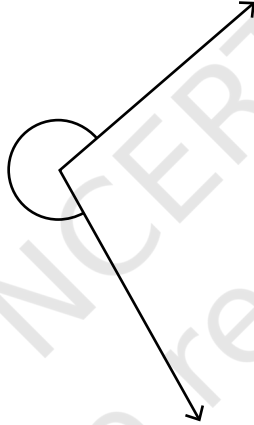
### શિક્ષકની નોંધ

એ મહત્વનું છે કે વિદ્યાર્થીઓ તેમનું પોતાનું કોણમાપક બનાવે અને પ્રમાણભૂત કોણમાપકનો ઉપયોગ કરતા પહેલાં જુદા જુદા ખૂણાઓને માપવા માટે તેનો ઉપયોગ કરે જેથી તેઓ પ્રમાણભૂત કોણમાપકની નિશાની પાછળનો ખ્યાલ જાણે.

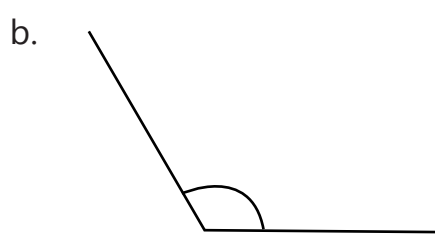
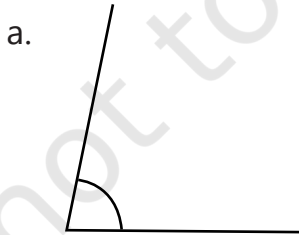
૩. નીચે આપેલા ખૂણાઓ માટે ડિગ્રી માપ શોધો. તપાસો કે શું તમારું કાગળનું કોણમાપક અહીં ઉપયોગી થઈ શકે છે!

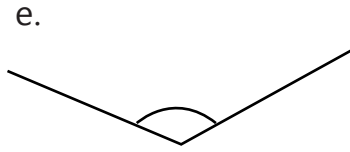
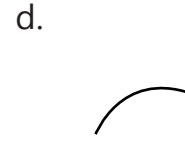
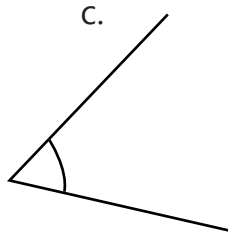


૪. તમે નીચે આપેલા ખૂણાનું ડિગ્રી માપ કોણમાપકનો ઉપયોગ કરીને કેવી રીતે શોધી શકો છો?

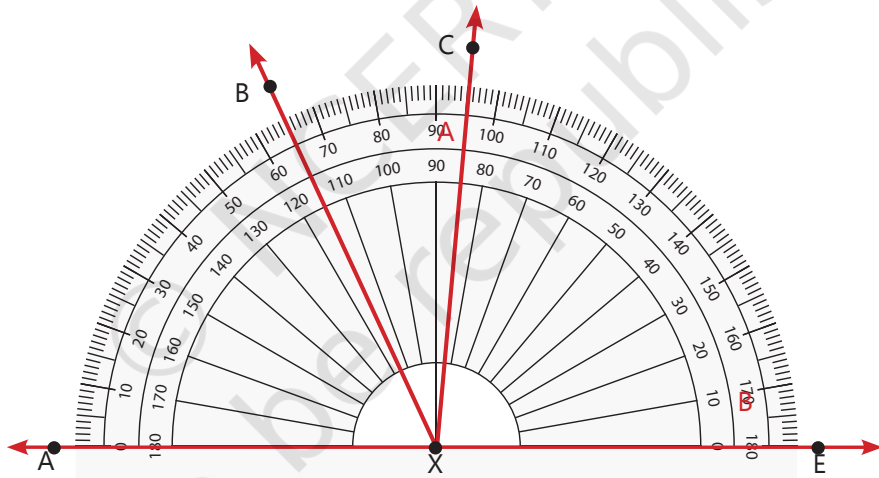


૫. નીચેના દરેક ખૂણાઓ માટે ડિગ્રીનાં માપો અને લખો:

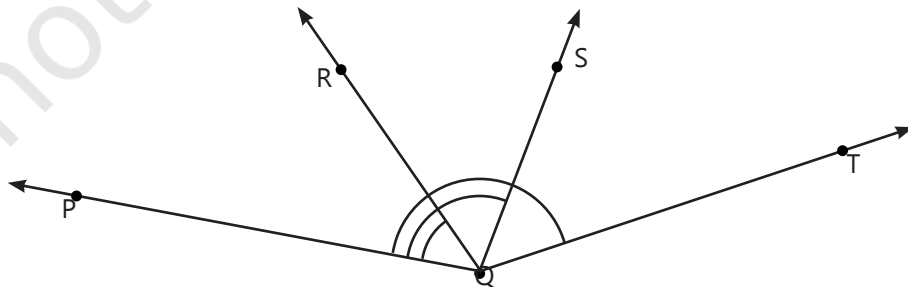




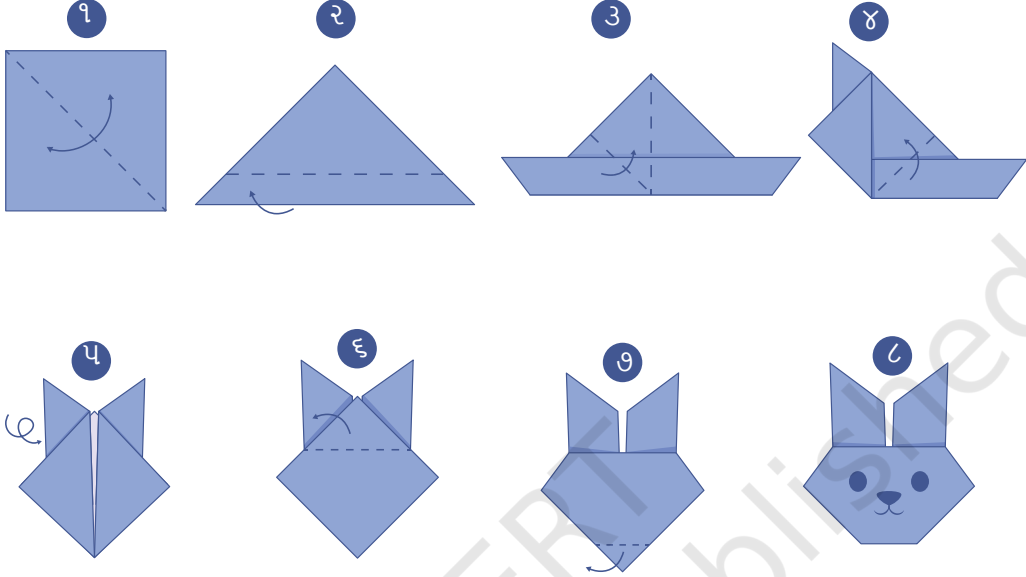
૬.  $\angle BXE$ ,  $\angle CXE$ ,  $\angle AXB$  અને  $\angle BXC$  ના ડિગ્રી માપ શોધો..



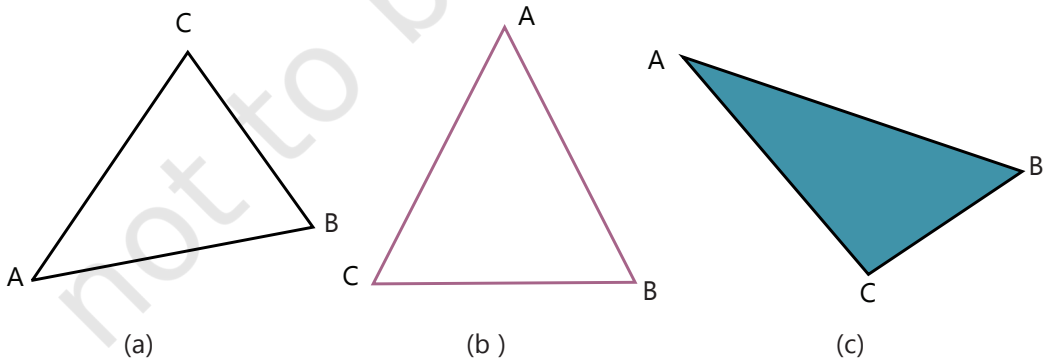
૭.  $\angle PQR$ ,  $\angle PQS$  અને  $\angle PQT$  ના ડિગ્રી માપો શોધો.



૮. આપેલ સૂચનાઓ મુજબ પેપર ક્રાફ્ટ બનાવો. પછી, કાગળને સંપૂર્ણ રીતે ખોલો અને ખોલો. બનાવેલ ક્રિડા પર રેખાઓ દોરો અને બનેલા ખૂણાઓને માપો.



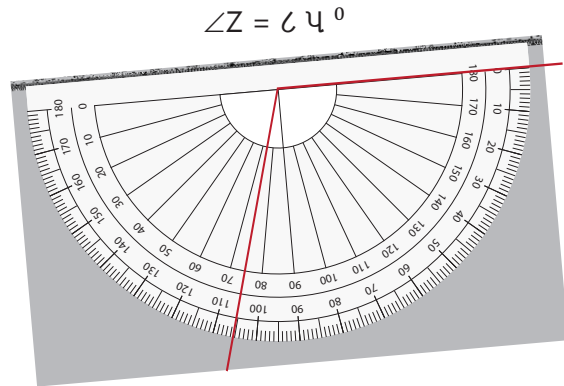
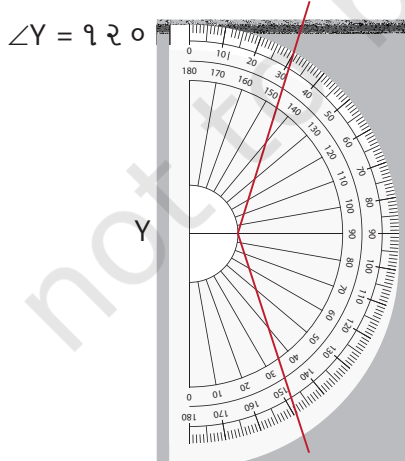
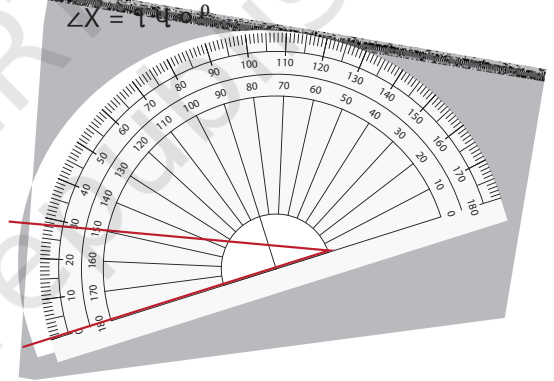
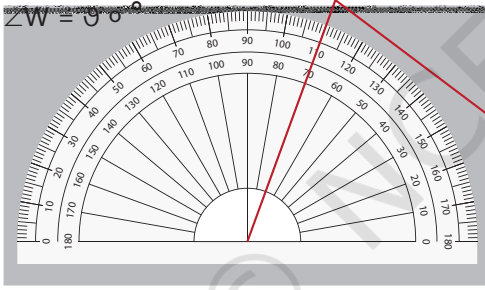
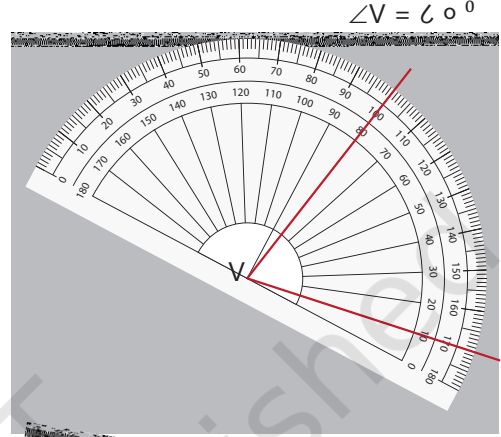
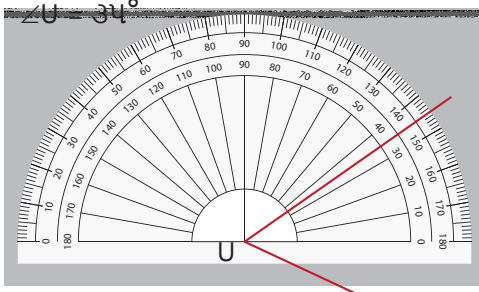
૯. આકૃતિ 2.21 (a) માં દર્શાવેલ ત્રિકોણના ત્રણેય ખૂણાઓ માપો અને દરેક ખૂણાના માપને તેના નજીક લખો. હવે આ ત્રણેય માપોનો સરવાળો કરો. તમને શું મળે છે? આ જ પ્રક્રિયા આકૃતિ 2.21 (b) અને (c) માં દર્શાવેલ ત્રિકોણો માટે પણ કરો. બીજા ત્રિકોણો માટે પણ આ પ્રયાસ કરો અને પછી સામાન્ય રીતે શું થાય છે તેના માટે એક અનુમાન લગાવો! શા માટે આવું થાય છે તે આપણે પછીના ધોરણમાં જોઈશું.



આકૃતિ ૨.૨૧

## ભૂલને ધ્યાનમાં રાખી, ભૂલ સુધારી લો!

એક વિદ્યાર્થીએ નીચે બતાવ્યા પ્રમાણે ખૂણાઓને માપવા માટે પ્રોટ્રેક્ટરનો ઉપયોગ કર્યો હતો. દરેક આકૃતિમાં, પ્રોટ્રેક્ટરના ખોટા ઉપયોગ(ઓ) ને ઓળખી અને વાંચન કેવી રીતે કરી શકાય તેની ચર્ચા કરો અને તેને કેવી રીતે સુધારી શકાય તે અંગે વિચારો.

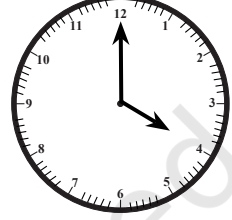
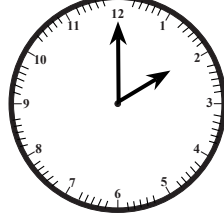
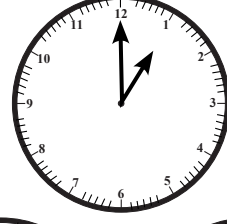


## આવો તેને સમજીએ

ખૂણાઓ ક્યાં છે?

૧. ઘડિયાળમાં ખૂણાઓ:

- ઘડિયાળના બે કાંટા જુદા જુદા સમયે જુદા જુદા ખૂણા બનાવે છે. ૧ વાગ્યે, કાંટા વચ્ચેનો ખૂણો  $30^\circ$  છે. શા માટે?
- ૨ વાગ્યે, ૪ વાગ્યે અને ૬ વાગ્યે કાંટા વચ્ચેનો ખૂણો કેટલો હશે?
- ઘડિયાળના કાંટા દ્વારા બનતા બીજા ખૂણાઓનું અન્વેષણ કરો.



૨. દરવાજાનો ખૂણો:

શું દરવાજો કેટલો ખુલ્લો છે તે ખૂણાનો ઉપયોગ કરીને દર્શાવવું શક્ય છે? જો હા, તો ખૂણાનું શિરોબિંદુ શું હશે અને ખૂણાની ભુજાઓ શું હશે?



- વિદ્યા હિચકાનો આનંદ માણી રહી છે. તે નોંધે છે કે જે ખૂણાથી તે હિચકો ખાવાનું શરૂ કરે છે તે ખૂણો જેટલો મોટો હોય છે, તેટલી જ વધારે ઝડપ તે હિચકા પર પ્રાપ્ત કરે છે. પરંતુ ખૂણો ક્યાં છે? શું તમે કોઈ ખૂણો જોઈ શકો છો?

૪. અહીં બાજુઓ પર ઢાળવાળી પટ્ટીઓ જોડેલું એક રમકડું છે; પટ્ટીઓનો ખૂણો અથવા ઢાળ જેટલો વધારે હોય છે, દડા તેટલી ઝડપથી ગબડે છે. શું પટ્ટીઓના ઢાળને વર્ણવવા માટે ખૂણાઓનો ઉપયોગ કરી શકાય છે? દરેક ખૂણાની ભુજાઓ કઈ છે? કઈ ભુજા દેખાય છે અને કઈ દેખાતી નથી?
૫. નીચેની તસવીરોનું નિરીક્ષણ કરો જ્યાં એક જીવડું અને તેનું ફેરવેલું સ્વરૂપ છે. શું પરિભ્રમણની માત્રાને વર્ણવવા માટે ખૂણાઓનો ઉપયોગ કરી શકાય છે? કેવી રીતે? ખૂણાની ભુજાઓ અને શિરોબિંદુ શું હશે?
- સંકેત: જંતુઓને સ્પર્શતી આડી રેખાનું અવલોકન કરો.

### શિક્ષકની નોંધ

એ મહત્વનું છે કે વિદ્યાર્થીઓ દરેક ગાણિતિક ખ્યાલનો તેમના રોજિંદા જીવનમાં ઉપયોગ જુએ. શિક્ષક કેટલીક એવી પ્રવૃત્તિઓનું આયોજન કરી શકે છે જ્યાં વિદ્યાર્થીઓ વાસ્તવિક જીવનની પરિસ્થિતિઓમાં ખૂણાઓના વ્યવહારિક ઉપયોગોને સમજી શકે, જેમ કે ઘડિયાળો, દરવાજા, હિંચકા, ચઢાણ અને ઉતરાણના ખ્યાલો, સૂર્યનું સ્થાન, દિશાઓ આપવી વગેરે..

## ૨.૧૦ ખૂણાઓ દોરવા

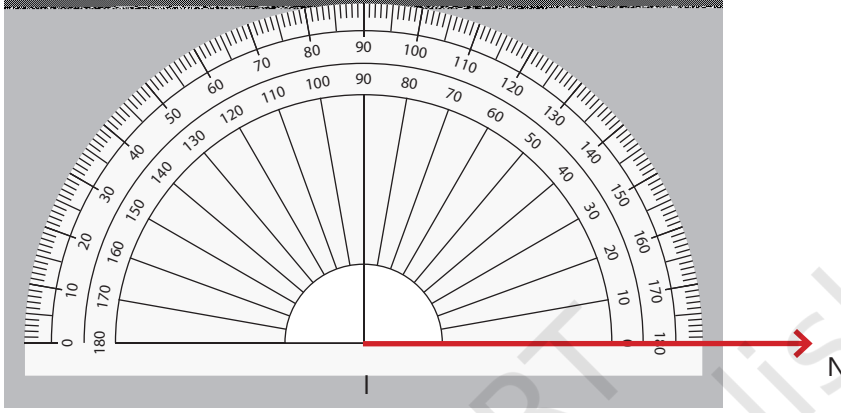
વિદ્યા કોણમાપકનો ઉપયોગ કરીને  $30^\circ$  નો ખૂણો દોરવા અને તેને  $\angle \text{TIN}$  નામ આપવા માંગે છે.

$\angle \text{TIN}$  માં, હું શિરોબિંદુ હોઈશ, IT અને IN કોણની ભુજાઓ હશે. એક હાથ રાખીને, IN કહો, સંદર્ભ (આધાર) તરીકે, બીજો હાથ IT એ  $30^\circ$  નો વળાંક લેવો જોઈએ.

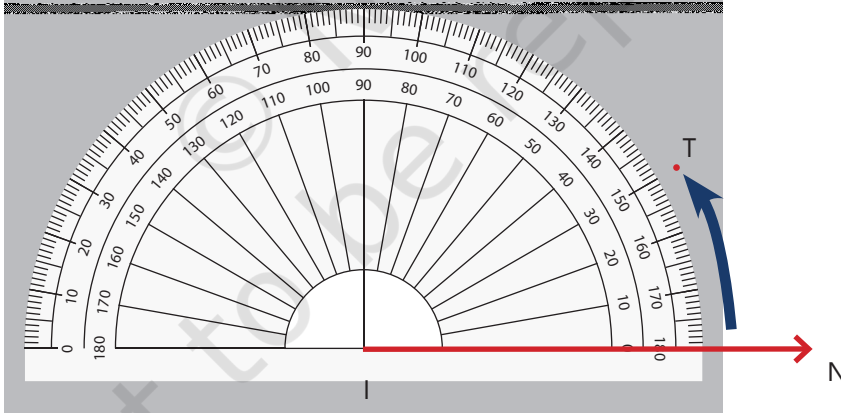
**પગલું ૧:** આપણે આધારથી શરૂ કરીએ છીએ અને  $\overrightarrow{IN}$  દોરીએ છીએ :



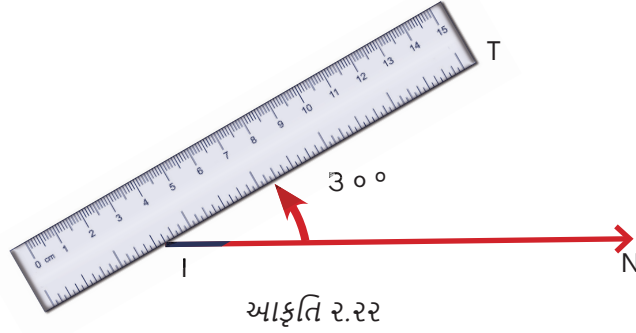
**પગલું ૨:** આપણે કોણ માપકનું કેન્દ્રબિંદુ I પર મૂકીશું અને N રેખા સાથે સાંકળીશું.



**પગલું ૩:** હવે, ૦ થી શરૂ કરીને, કોણમાપક પર ૩૦ સુધીની તમારી ડિગ્રી (૦, ૧૦, ૩૦) ની ગણતરી કરો. ૩૦° સંખ્યા પર બિંદુ T ને ચિહ્નિત કરો.



**પગલું ૪:** માપપટ્ટીનો ઉપયોગ કરીને બિંદુ I અને T માં જોડાઓ.  
 $\angle T$ માં = ૩૦° એ જરૂરી ખૂણો છે.



### ☀ યાલો, રમત રમીએ #૧

આ રમત કોઈ પણ કોણનો અંદાજ લગાવવાનો સંબંધિત છે. આ રમતમાં તમારા સાથીદારો સાથે બે ટીમ બનાવો – ટીમ ૧ અને ટીમ ૨. રમતના નિયમો અને સૂચનાઓ નીચે મુજબ છે:

- **ટીમ ૧:** ટીમ ૨ને કઈ માપ બતાવ્યા વિના એક કોણ પસંદ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે:  $40^\circ$ , અને ચાંદીના ધાતુનો ઉપયોગ કરીને તે બનાવે છે.
- **ટીમ ૨:** ટીમ ૧ બનાવેલા કોણને જોશે અને પછી ચર્ચા કરીને તેની ડિગ્રીમાં અંદાજ લગાવશે (કોણ માપકની મદદ લીધા વિના).
- **ટીમ ૩:** પછી કોણ માપકની મદદથી કોણનું સાચું માપ ચકાસશે.
- **ટીમ ૨:** તેને પોતાના અંદાજ અને સાચા માપ વચ્ચેના તફાવત મુજબ ગુણ મળશે. ઉદાહરણ: જો ટીમ ૨નો અંદાજ  $30^\circ$  હોય અને સાચું માપ  $40^\circ$  હોય તો તફાવત = ૧૦ અંક મળશે.
- દરેક ટીમને પાંચ વખત તક મળશે. જેમાં સૌથી ઓછા પોઈન્ટ્સ આવશે તે ટીમ વિજેતા બનશે.!

### ☀ યાલો આપણે એક રમત રમીએ #૨

હવે આપણે રમતના નિયમોમાં થોડી ફેરફાર કરીએ છીએ. આ રમત તમારા વર્ગમિત્રો સાથે ફરીથી બે ટીમ બનાવીને રમો — ટીમ ૧ અને ટીમ ૨. નીચે છે રમતની સૂચનાઓ અને નિયમો:

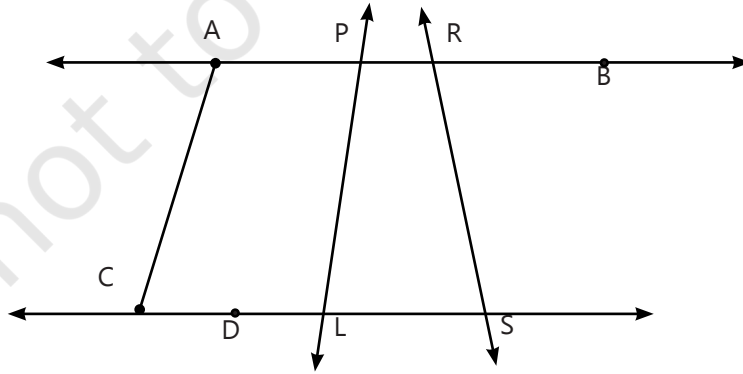
- **ટીમ ૧** બધાને એક કોણનું માપ જણાવે છે, ઉદાહરણ તરીકે:  $38^\circ$ .
- **ટીમ ૨**નો એક ખેલાડી એ કોણને બ્લેકબોર્ડ પર દોરે છે, પણ પ્રોટ્રેક્ટર (ડિગ્રી માપનાર સાધન) વિના. ટીમ ૨ના અન્ય ખેલાડીઓ મદદરૂપ શબ્દો બોલી શકે છે જેમ કે: "થોડું મોટું બનાવ!" અથવા "થોડું નાનું કર!".
- **ટીમ ૧**નો એક ખેલાડી એ કોણનું માપ પ્રોટ્રેક્ટરથી મારે છે અને બધાને બતાવે છે.
- **ટીમ ૨**ને એટલા પોઈન્ટ મળે છે જેટલો તફાવત તેમની દોરેલી ડિગ્રી અને શરૂમાં જાહેર કરેલી ડિગ્રી વચ્ચે હોય.
- **ઉદાહરણ:** જો ટીમ ૨એ દોરેલું કોણ  $25^\circ$  હોય અને જાહેર કરેલું  $38^\circ$  હોય, તો ટીમ ૨ને મળશે ૯ પોઈન્ટ ( $38^\circ - 25^\circ$ ).
- દરેક ટીમને પાંચવાર તક મળે છે. જેમાં સૌથી ઓછા પોઈન્ટ હોય તે ટીમ જીતે છે.

### શિક્ષકની નોંધ

આ રમતો બાળકોને કોણ અને તેના માપ વિશે સમજ વિકસાવવા માટે અગત્યની છે. આવા ખેલો સમયાંતરે પુનઃરમાવવા જોઈએ જેથી બાળકો અંદાજ લગાવવાની કળામાં વધુ નિપુણ થાય. આ રમતો વિદ્યાર્થીઓની જોડીઓ વચ્ચે પણ રમાઈ શકે છે.

### ચાલો તેને સમજાવે

૧. આકૃતિ ૨.૨૩ માં, શક્ય તમામ ખૂણાઓની યાદી બનાવો. શું તમને તે બધા જ મળ્યા? હવે, બધા ખૂણાઓના માપનો અંદાજ લગાવો. ત્યારબાદ, કોણમાપક વડે ખૂણાઓ માપો. તમારા બધા આંકડા એક કોષ્ટકમાં નોંધો. જુઓ કે તમારા અંદાજ વાસ્તવિક માપની કેટલા નજીક છે.

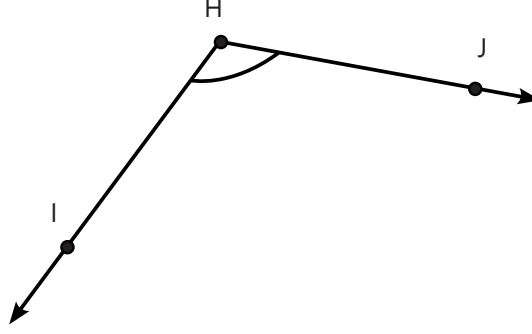


આકૃતિ ૨.૨૩

૨. નીચેનાં અંશમાપનો ધરાવતા ખૂણાઓ દોરવા માટે કોણમાપકનો ઉપયોગ કરો:

A.  $110^\circ$  B.  $80^\circ$  C.  $94^\circ$  D.  $112^\circ$  E.  $138^\circ$

૩. જે ખૂણાની અંશમાપ નીચે આપવામાં આવી છે, એ જ અંશમાપ ધરાવતો એક ખૂણો દોરો:

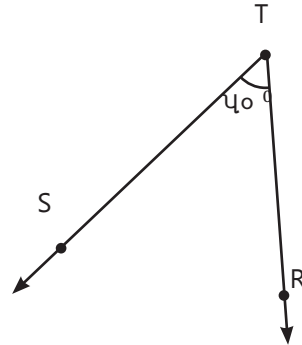
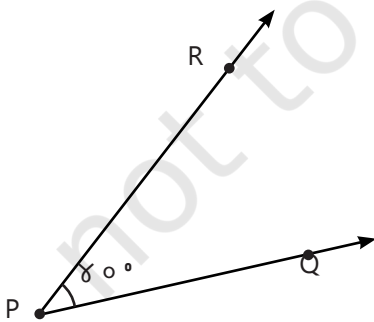


ઉપરાંત, ખૂણાને દોરવા માટે તમે જે પગલાં લીધાં હતાં તે લખો.

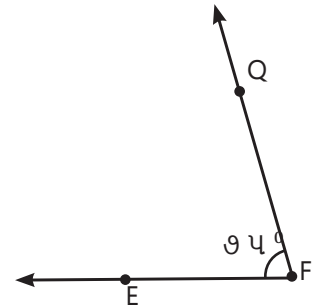
## ૨.૧૧ ખૂણાના પ્રકારો અને તેના માપો

આ પ્રકરણમાં આપણે વિવિધ પ્રકારના ખૂણાઓ વિશે વાંચ્યું છે. આપણે જોયું છે કે એક સરળ કોણ  $180^\circ$  નો હોય છે અને એક કાટખૂણો  $90^\circ$  નો હોય છે. અન્ય પ્રકારના ખૂણાઓ – લઘુકોણ અને ગુરુકોણ – ને તેમના ડિગ્રી માપના સંદર્ભમાં કેવી રીતે વર્ણવી શકાય?

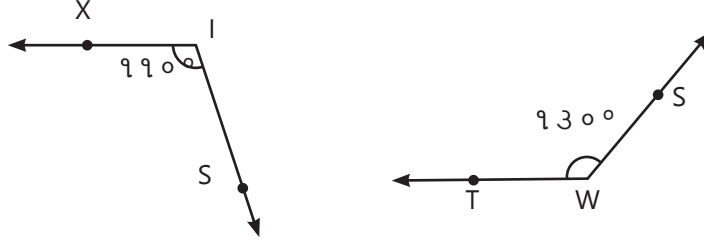
**લઘુકોણ:** જે ખૂણા કાટખૂણા કરતાં નાના હોય છે, એટલે કે  $90^\circ$  થી ઓછા હોય છે અને  $0^\circ$  થી મોટા હોય છે, તેમને લઘુકોણ કહેવામાં આવે છે.



તીવ્ર ખૂણાઓના ઉદાહરણો



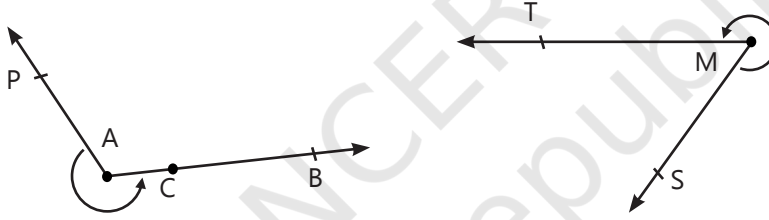
**ગુરુકોણ:** જે ખૂણા કાટખૂણા કરતાં મોટા અને સરળ કોણ કરતાં નાના હોય છે, એટલે કે  $60^\circ$  થી મોટા અને  $180^\circ$  થી ઓછા હોય છે, તેમને ગુરુકોણ કહેવામાં આવે છે.



અસ્પષ્ટ ખૂણાઓના ઉદાહરણો

શું આપણે ખૂણા લઈ શકે તેવા તમામ શક્ય માપોને આવરી લીધા છે? અહીં એક અન્ય પ્રકારનો ખૂણો છે.

**વિપરીત કોણ (Reflex angle):** જે ખૂણા સરળ કોણ કરતાં મોટા અને સંપૂર્ણ કોણ કરતાં નાના હોય છે, એટલે કે  $180^\circ$  થી મોટા અને  $360^\circ$  થી ઓછા હોય છે, તેમને વિપરીત કોણ કહેવામાં આવે છે.

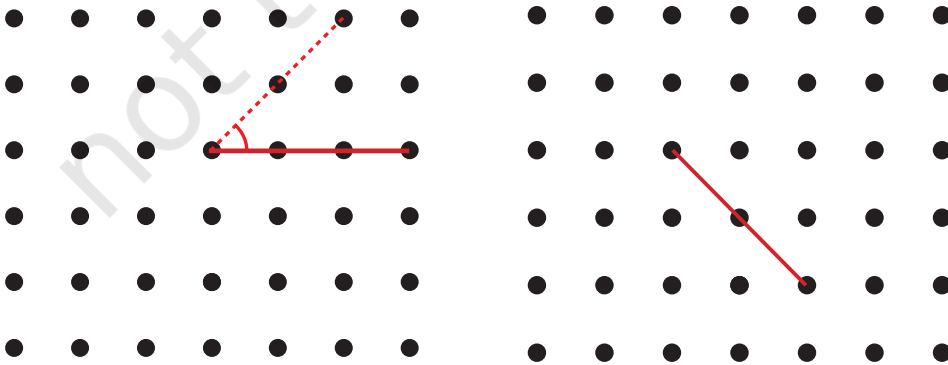


(રીફ્લેક્સ) વિપરીત કોણોના ઉદાહરણો

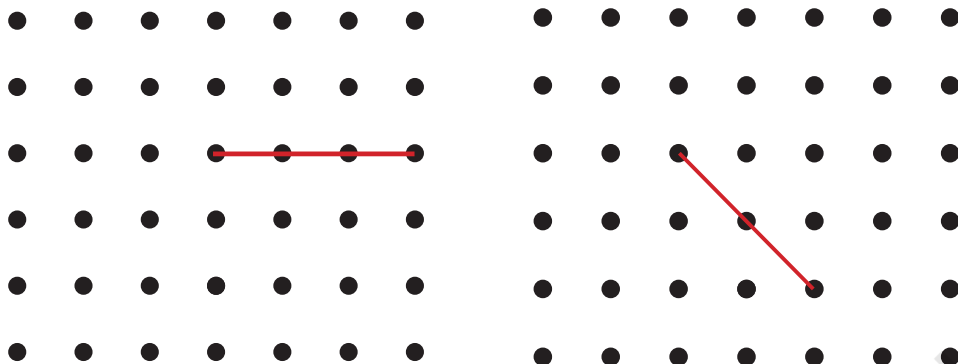
## ચાલો તેને સમજીએ

૧. નીચે આપેલા દરેક ગ્રીડમાં, બિંદુ A ને આકૃતિના અન્ય ગ્રીડ બિંદુઓ સાથે સીધી રેખાથી જોડો જેથી મળે:

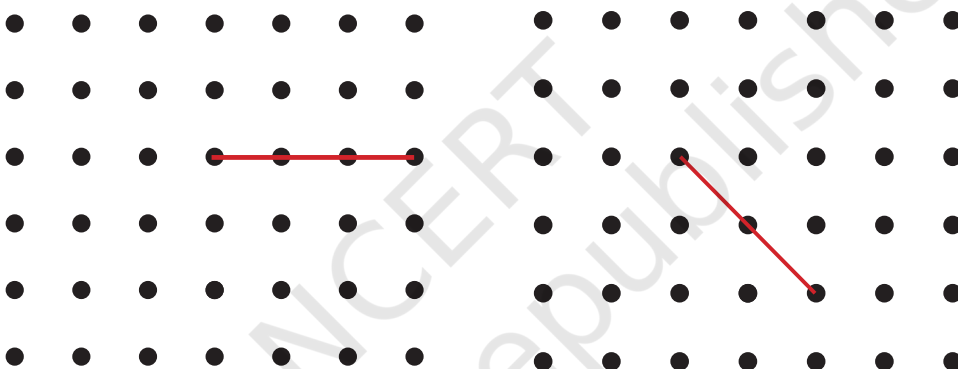
a. લઘુકોણ



b. ગુરુકોણ



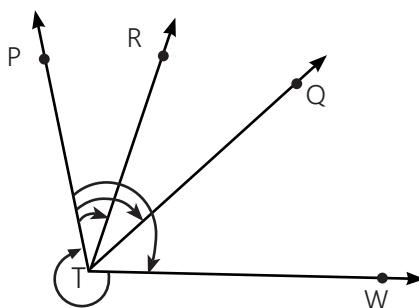
c. વિપરીત કોણ



ઘરિષ્ટ ખૂણાઓને વક્ર રેખાઓથી ચિહ્નિત કરો જેથી ખૂણાઓ સ્પષ્ટ થાય. એક તમારા માટે કરીને બતાવ્યું છે.

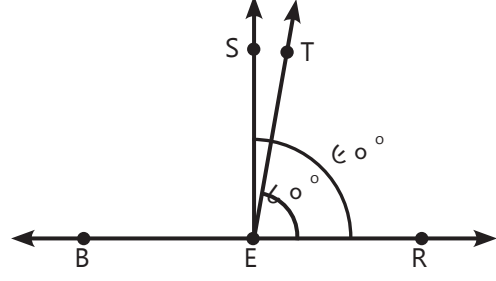
૨. કોણમાપકનો ઉપયોગ કરીને દરેક ખૂણાનું માપ શોધો. પછી દરેક ખૂણાને લઘુકોણ, ગુરુકોણ, કાટખૂણો અથવા વિપરીત કોણ તરીકે વર્ગીકૃત કરો..

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



☀ યાલો આપણે શોધીએ

આ આકૃતિમાં,  $\angle TER = 80^\circ$  છે. તો  $\angle BET$  નું માપ શું છે?  $\angle SET$  નું માપ શું છે?



સંકેત: જુઓ કે  $\angle REB$  એક સરળ કોણ છે. તેથી,  $\angle REB$  નું ડિગ્રી માપ  $180^\circ$  છે, જેમાંથી  $80^\circ$   $\angle TER$  દ્વારા આવરી લેવામાં આવે છે.  $\angle SET$  નું માપ શોધવા માટે સમાન તર્ક લાગુ પાડી શકાય છે.

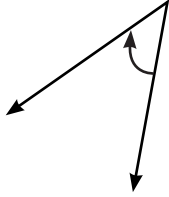
☀ યાલો તેને સમજીએ

૧. નીચેના ડિગ્રી અંશ માપના ખૂણાઓ દોરો::

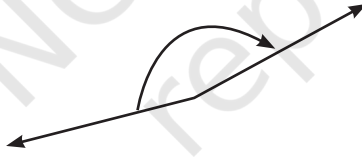
A.  $180^\circ$  B.  $62^\circ$  C.  $164^\circ$  D.  $90^\circ$  E.  $34^\circ$

૨. દરેક ખૂણાના કદનો અંદાજ લગાવો અને પછી તેને કોણમાપક વડે માપો:

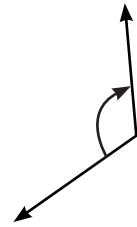
a.



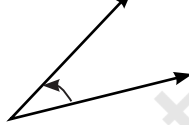
b.



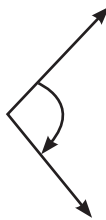
c.



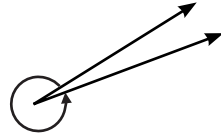
d.



e.



f.



આ ખૂણાઓને લઘુકોણ, કાટખૂણો, ગુરુકોણ અથવા વિપરીત કોણ તરીકે વર્ગીકૃત કરો..

૩. ત્રણ લઘુકોણ, એક કાટખૂણો અને બે ગુરુકોણ ધરાવતી કોઈપણ આકૃતિ બનાવો..

૪. 'M' અક્ષર એવી રીતે દોરો કે બાજુઓના ખૂણા દરેક  $80^\circ$  ના હોય અને વચ્ચેનો ખૂણો  $60^\circ$  નો હોય.

૫. 'Y' અક્ષર એવી રીતે દોરો કે બનતા ત્રણ ખૂણા  $140^\circ$ ,  $60^\circ$  અને  $140^\circ$  ના હોય.

૬. અશોક ચક્રમાં ૨૪ આરા હોય છે. એકબીજાની બાજુમાં આવેલા બે આરા વચ્ચેના ખૂણાના અંશ માપ શું છે? બે આરા વચ્ચે બનતો સૌથી મોટો લઘુકોણ કયો છે?
૭. **કોયડો:** હું એક લઘુકોણ છું. જો તમે મારા માપને બમણું કરો છો, તો તમને એક લઘુકોણ મળે છે. જો તમે મારા માપને ત્રણ ગણું કરો છો, તો તમને ફરીથી એક લઘુકોણ મળશે. જો તમે મારા માપને ચાર ગણું કરો છો, તો પણ તમને એક લઘુકોણ મળશે! પરંતુ જો તમે મારા માપને ૫ વડે ગુણાકાર કરો છો, તો તમને ગુરુકોણનું માપ મળશે. મારા માપ માટે કઈ શક્યતાઓ છે?

## સારાંશ

- એક **બિંદુ** એક સ્થાન નક્કી કરે છે. તેને મોટા અક્ષરથી દર્શાવવામાં આવે છે.
- એક **રેખાખંડ** બે બિંદુઓ વચ્ચેનું સૌથી ટૂંકું અંતર દર્શાવે છે. બિંદુ S અને T ને જોડતા રેખાખંડને  $\overline{ST}$  વડે દર્શાવવામાં આવે છે.
- એક **રેખા** ત્યારે મળે છે જ્યારે રેખાખંડ  $\overline{ST}$  ને બંને બાજુ અનંત સુધી લંબાવવામાં આવે છે; તેને  $\overleftrightarrow{ST}$  અથવા ક્યારેક એક નાના અક્ષર જેમ કે m વડે દર્શાવવામાં આવે છે.
- એક કિરણ એ એક રેખાનો ભાગ છે જે બિંદુ D થી શરૂ થાય છે અને એક દિશામાં અનંત સુધી જાય છે. તેને  $\overrightarrow{DP}$  વડે દર્શાવવામાં આવે છે, જ્યાં P કિરણ પરનું બીજું બિંદુ છે.
- એક ખૂણાને એક સામાન્ય પ્રારંભિક બિંદુથી શરૂ થતા બે કિરણો તરીકે કલ્પી શકાય છે. બે કિરણો  $\overrightarrow{OP}$  અને  $\overrightarrow{OM}$  ખૂણો  $\angle POM$  (જેને  $\angle MOP$  પણ કહેવાય છે) બનાવે છે; અહીં, O ને ખૂણાનું શિરોબિંદુ કહેવામાં આવે છે, અને કિરણો  $\overrightarrow{OP}$  અને  $\overrightarrow{OM}$  ને ખૂણાની ભુજાઓ કહેવામાં આવે છે.
- ખૂણાનું કદ એ શિરોબિંદુની આસપાસ એક કિરણને બીજા કિરણ પર ફેરવવા માટે જરૂરી પરિભ્રમણ અથવા વળાંકની માત્રા છે. ખૂણાઓના કદને ડિગ્રીમાં માપી શકાય છે.
- એક સંપૂર્ણ પરિભ્રમણ અથવા વળાંકને 360 ડિગ્રી ગણવામાં આવે છે અને તેને 360° તરીકે દર્શાવવામાં આવે છે.
- ખૂણાઓના ડિગ્રી માપને કોણમાપકનો ઉપયોગ કરીને માપી શકાય છે.
- ખૂણા સરળ (180°), કાટખૂણો (90°), લઘુકોણ (0° થી વધુ અને 90° થી ઓછો), ગુરુકોણ (90° થી વધુ અને 180° થી ઓછો), અને વિપરીત કોણ (180° થી વધુ અને 360° થી ઓછો) હોઈ શકે છે.