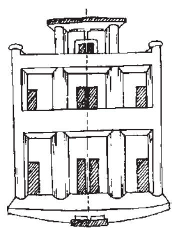
પ્રકરણ 12

સંમિતિ

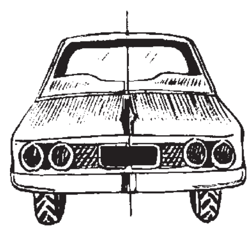
FLS1NX

12.1 પ્રાસ્તાવિક (Introduction)

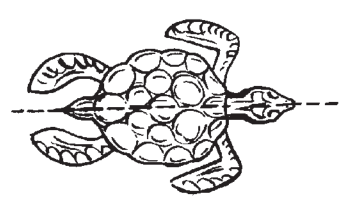
સંમિતિ (symmetry) એક મહત્ત્વપૂર્ણ ભૌમિતિક (geometrical) વિચાર છે, જે સામાન્ય રીતે પ્રકૃતિમાં પ્રદર્શિત થાય છે અને તેનો ઉપયોગ લગભગ દરેક ક્ષેત્રની પ્રવૃત્તિમાં કરવામાં આવે છે. કલાકારો, વ્યાવસાયિકો, કપડાં અથવા દાગીનાના ડિઝાઈનર, કાર ઉત્પાદકો, આર્કિટેક્ટ અને અન્ય ઘણા લોકો સંમિતિના વિચારનો ઉપયોગ કરે છે. મધપૂડો, ફૂલો, ઝાડના પાંદડાં, ધાર્મિક પ્રતીકો, ગાદલાં અને હાથ રૂમાલ જેવી દરેક જગ્યાએ તમને સંમિત આકૃતિઓની રચના મળશે.



સ્થાપત્ય



ઈજનેરી

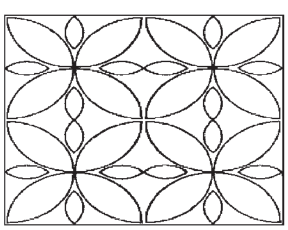


કુદરત

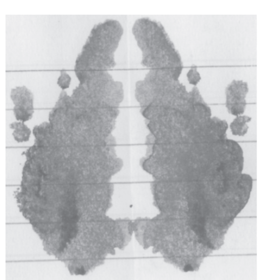
તમને રેખાની સંમિતિ વિશે સમજવામાં મદદ કરવા માટે અહીં કેટલીક પ્રવૃત્તિઓ આપી છે.

ઉપર દર્શાવેલ આકૃતિઓને દર્શાવેલી રેખા પાસેથી વાળી દેવાય તો આકૃતિના બંને ભાગ બંધ બેસતાં થાય છે તો આવી સમતુલિત આકૃતિ સંમિત છે એમ કહેવાય અને આ રેખાને સંમિતિની રેખા કહે છે.

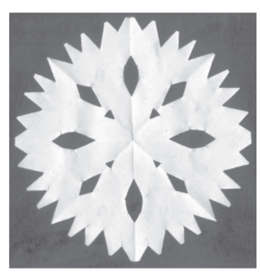
તમને આ વિચારોને તાજા કરવા ગમશે. તમને મદદ કરવા માટે અહીં કેટલીક પ્રવૃત્તિઓ આપી છે.



સંમિતિ દર્શાવતો ચિત્ર-સંગ્રહ બનાવો



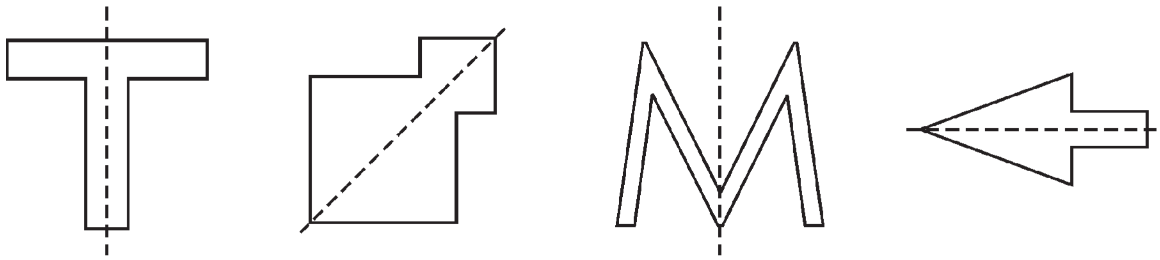
રંગીન શાહીના કેટલાક ડાઘા બનાવો



કાગળ કાપીને સંમિતિની રચના બનાવો

તમે એકત્રિત કરેલી રચનામાં રેખાઓની (જેને અક્ષ (axis) પણ કહેવાય છે) સંમિતિને ઓળખી તેનો આનંદ માણો.

ચાલો, આપણે હવે સંમિતિ પરના આપણા વિચારોને વધુ મજબૂત કરીએ. નીચેની આકૃતિઓનો અભ્યાસ કરો, જેમાં સંમિતિની રેખાને તૂટક રેખા વડે બતાવેલી છે (આકૃતિ 12.1 (i) થી (iv)).



(i) (ii) (iii) (iv)

આકૃતિ 12.1

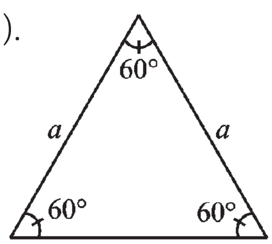
12.2 નિયમિત બહુકોણ આકૃતિ માટે રેખાઓની સંમિતિ (Lines of Symmetry for Regular Polygons)

તમે જાણો છો કે બહુકોણ એ બંધ આકૃતિ છે, જે ઘણા રેખાખંડથી બને છે. રેખાખંડની ઓછામાં ઓછી સંખ્યાથી બનેલો બહુકોણ એ ત્રિકોણ છે.(શું કોઈ બહુકોણ હોઈ શકે કે જે તમે હજુ પણ ઓછા રેખાખંડથી દોરી શકો ? એના વિશે વિચારો.)

CMLTHY

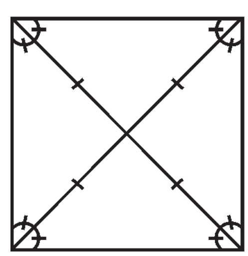
જો બહુકોણની તમામ બાજુઓ સમાન લંબાઈની હોય અને તમામ ખૂણા સમાન માપના હોય તો તેને નિયમિત બહુકોણ કહેવામાં આવે છે. આમ, એક સમબાજુ ત્રિકોણ એ ત્રણ બાજુઓનો નિયમિત બહુકોણ છે. શું તમે ચાર બાજુઓના નિયમિત બહુકોણનું નામ આપી શકો છો ?

એક સમબાજુ ત્રિકોણ નિયમિત છે કારણ કે તેની દરેક બાજુઓની લંબાઈ સમાન અને તેના દરેક ખૂણાનું માપ 60° છે (આકૃતિ 12.2).



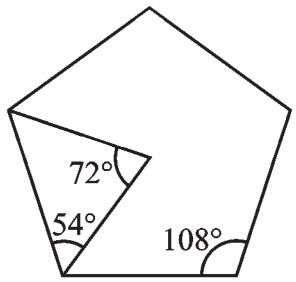
આકૃતિ 12.2

ચોરસ પણ નિયમિત છે. કારણ કે તેની બધી બાજુઓ સમાન લંબાઈની છે અને તેના દરેક ખૂણા કાટખૂણા (એટલે કે 90°) છે. તેના વિકર્ણ એકબીજાના લંબ દ્વિભાજક હોવાનું જણાય છે (આકૃતિ 12.3).

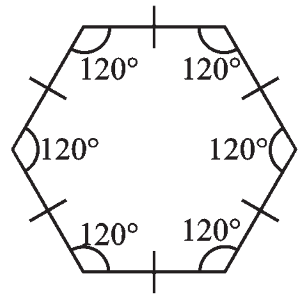


આકૃતિ 12.3

જો પંચકોણ નિયમિત હોય તો, સ્વાભાવિક રીતે તેની બાજુઓ સમાન લંબાઈની હોવી જોઈએ. તમને પાછળથી જાણવા મળશે કે, તે દરેકના ખૂણાનું માપ 108° થાય (આકૃતિ 12.4).



આકૃતિ 12.4



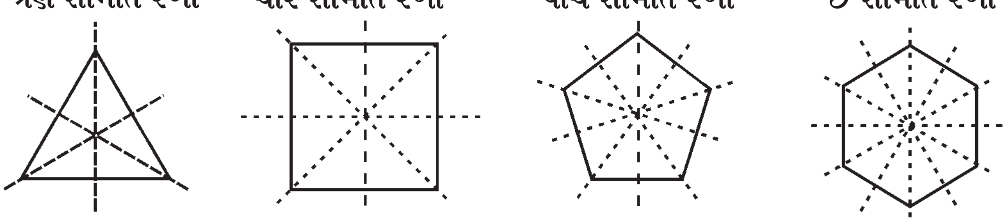
આકૃતિ 12.5

નિયમિત ષટ્કોણમાં તેની બાજુઓ સમાન હોય છે અને તેના દરેક ખૂણાનું માપ 120° હોય છે. તમે આ આકૃતિઓ વિશે આગળ વધુ અભ્યાસ કરશો (આકૃતિ 12.5).

નિયમિત બહુકોણની આકૃતિઓ સપ્રમાણ હોય છે અને તેથી તેમની સંમિતિની રેખાઓ થોડી રસપ્રદ હોય છે [આકૃતિ 12.6 (i) - (iv)].

દરેક નિયમિત બહુકોણ જેટલી બાજુઓ ધરાવે છે, તેટલી જ સંમિતિ રેખાઓ ધરાવે છે. આપણે કહી શકીએ છીએ, તેઓ બહુવિધ સંમિતિ રેખા (multiple lines of symmetry) ધરાવે છે.

ત્રણ સંમિતિ રેખા | **ચાર સંમિતિ રેખા** | **પાંચ સંમિતિ રેખા** | **છ સંમિતિ રેખા**

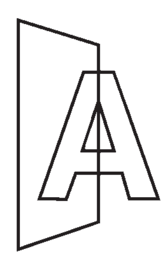


સમબાજુ ત્રિકોણ (i) | **ચોરસ** (ii) | **નિયમિત પંચકોણ** (iii) | **નિયમિત ષટ્કોણ** (iv)

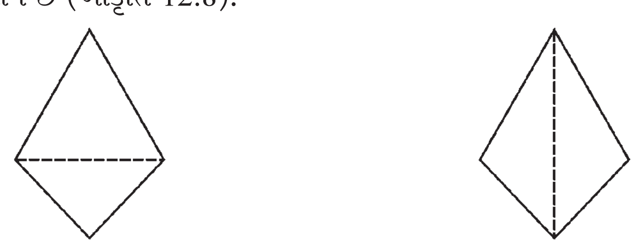
આકૃતિ 12.6

કદાચ, તમને આ વિશે કાગળને વાળીને જાણવાનું ગમશે, કરી જુઓ.

રૈખિક સંમિતિનો ખ્યાલ અરીસાના પ્રતિબિંબ (image) સાથે ગાઢ સંબંધ ધરાવે છે. જ્યારે કોઈ આકારનો અડધો ભાગ તેના બીજા અડધા ભાગનું પ્રતિબિંબ હોય, ત્યારે તે આકાર રૈખિક સંમિતિ (line symmetry) ધરાવે છે (આકૃતિ 12.7). આમ, અરીસાની રેખા, રૈખિક સંમિતિને જોવા માટે મદદરૂપ થાય છે (આકૃતિ 12.8).



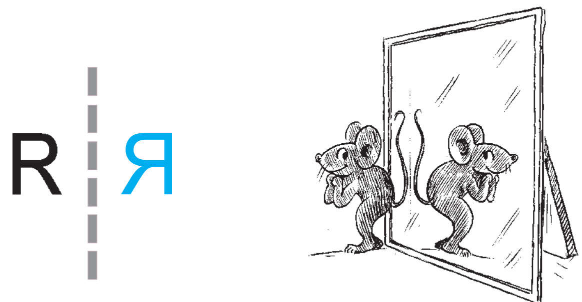
આકૃતિ 12.7



તૂટક રેખા એ અરીસાની રેખા છે ? ના | **તૂટક રેખા એ અરીસાની રેખા છે ? હા**

આકૃતિ 12.8

જ્યારે આપણે અરીસાના પ્રતિબિંબની વાત કરીએ ત્યારે ડાબી અને જમણી બાજુના ફેરફારોને ધ્યાનમાં રાખવાની જરૂર છે. કે જે, અહીં આકૃતિમાં દર્શાવાયું છે (આકૃતિ 12.9).

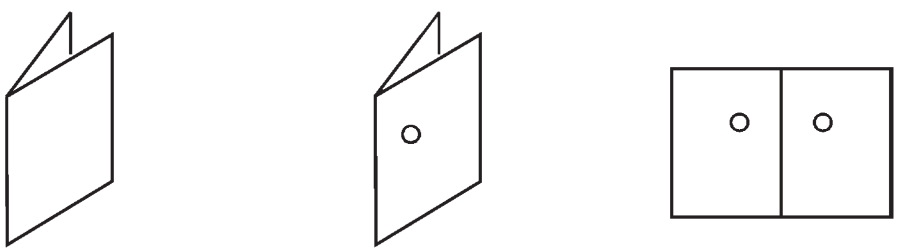


(i) (ii)

આકૃતિ 12.9

આકાર સરખા છે. પણ દિશા વિરુદ્ધ છે !

આ પંચિંગ ગેમ રમો



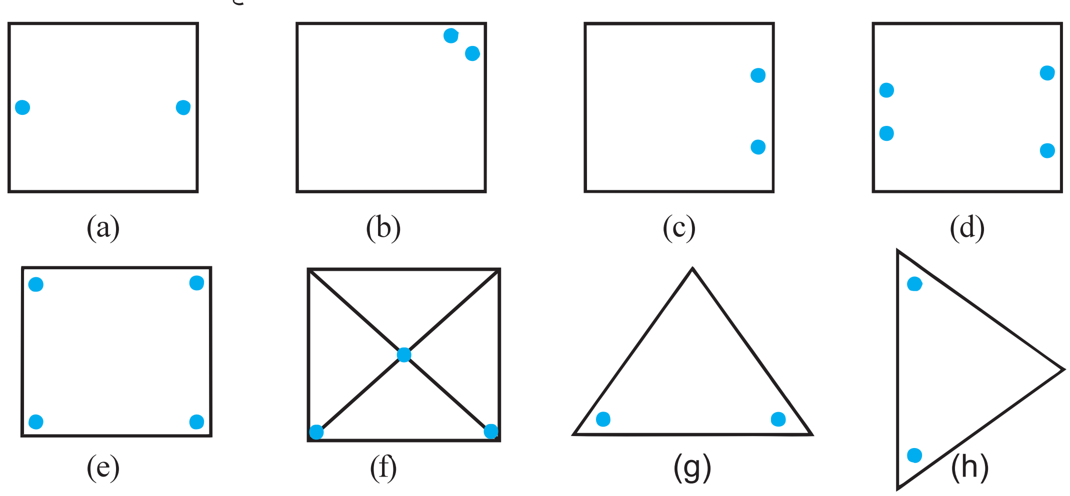
એક પૂંઠાને બે ભાગમાં વાળો — **તેમાં છિદ્ર પાડો** — **સંમિત ગડીની આજુબાજુ બે છિદ્રો**

આકૃતિ 12.10

વાળેલા ભાગની રેખા (અથવા અક્ષ) એ રૈખિક સંમિતિ છે. વાળેલા પૂંઠા પર પાડવામાં આવેલ છિદ્રોનો, તેમનાં જુદાં જુદાં સ્થાનનો અને તેને અનુરૂપ રૈખિક સંમિતિઓનો અભ્યાસ કરો (આકૃતિ 12.10).

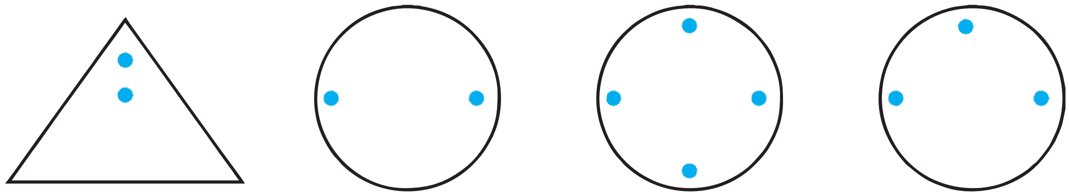
સ્વાધ્યાય 12.1

1. કાણાં પાડેલી આકૃતિની નકલ કરો અને સંમિતિની અક્ષ શોધો.



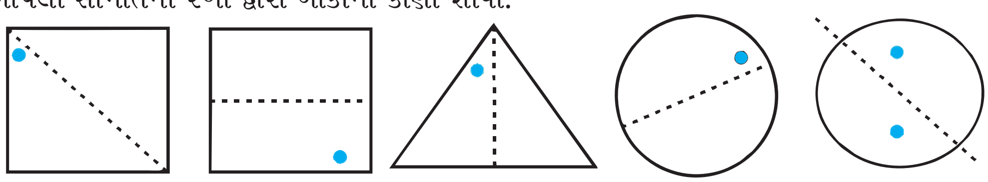
(a) (b) (c) (d)

(e) (f) (g) (h)



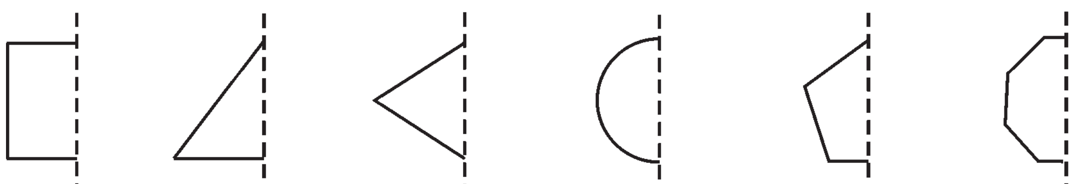
(i) (j) (k) (l)

2. આપેલી સંમિતિની રેખા દ્વારા બાકીનાં કાણાં શોધો.



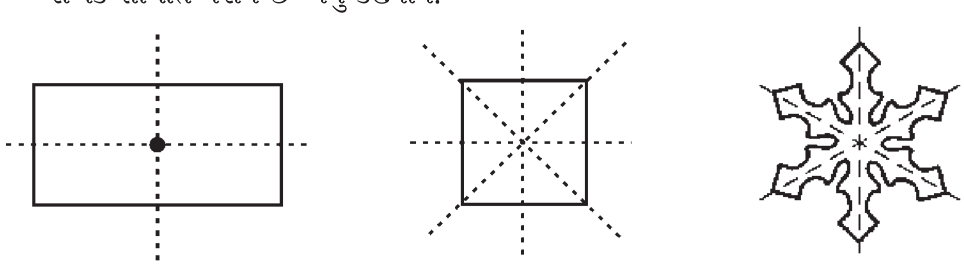
(a) (b) (c) (d) (e)

3. નીચેની આકૃતિઓમાં અરીસાની રેખા (એટલે કે સંમિતિની રેખા) તૂટક રેખા (dotted line) વડે દર્શાવવામાં આવી છે. તૂટક રેખા પર પ્રતિબિંબ વડે દરેક આકૃતિને પૂર્ણ કરો. (તમે તૂટક રેખા સામે અરીસો મૂકી અરીસામાં છબી જોઈ શકો છો.) શું તમે પૂર્ણ કરેલી આકૃતિઓના નામ ફરી યાદ કરી શકશો ?



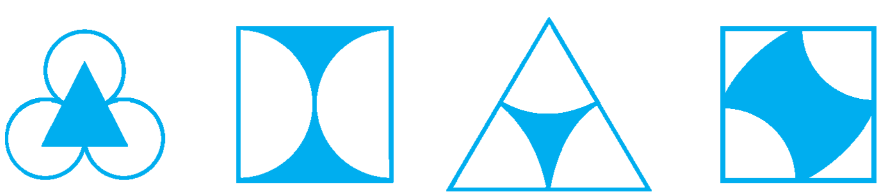
(a) (b) (c) (d) (e) (f)

4. નીચે આપેલી આકૃતિઓ એક કરતાં વધારે સંમિતિની રેખા ધરાવે છે. આવી આકૃતિઓ ઘણી રૈખિક સંમિતિ ધરાવે છે એવું કહેવાય.

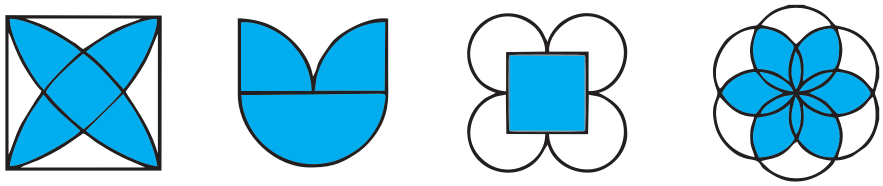


(a) (b) (c)

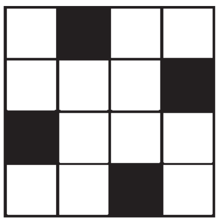
નીચેની આકૃતિઓમાં જો ઘણી રૈખિક સંમિતિ હોય, તો તે ઓળખો :



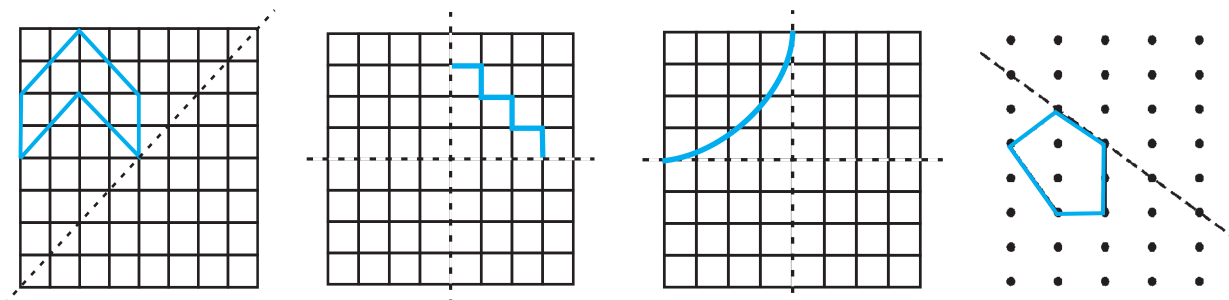
(a) (b) (c) (d)



(e) (f) (g) (h)



5. અહીં આપેલ આકૃતિની નકલ કરો. રૈખિક સંમિતિ તરીકે કોઈ પણ એક વિકર્ણ લો અને વિકર્ણ વિશે આકૃતિને સંમિત બનાવવા માટે વધુ ચોરસ છાયાંકિત કરો. શું તેના માટે એક કરતાં વધુ રીત શક્ય છે ? શું આકૃતિ બંને વિકર્ણો વિશે સંમિત હશે ?
6. આપેલી આકૃતિની નકલ કરો. દરેક આકારને, દર્શાવેલી તૂટક રેખાની આસપાસ સંમિત બને તે રીતે પૂર્ણ કરો.



(a) (b) (c) (d)

7. નીચેની આકૃતિઓ માટે સંમિતિની રેખાઓની સંખ્યા જણાવો.
   (a) સમબાજુ ત્રિકોણ (b) સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ (c) વિષમબાજુ ત્રિકોણ
   (d) ચોરસ (e) લંબચોરસ (f) સમબાજુ ચતુષ્કોણ
   (g) સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ (h) ચતુષ્કોણ (i) નિયમિત ષટ્કોણ
   (j) વર્તુળ
8. અંગ્રેજી મૂળાક્ષરના કયા અક્ષર પરાવર્તિત સંમિતિ (reflectional symmetry) ધરાવે છે ? (એટલે કે અરીસામાં મળતાં પ્રતિબિંબ સંબંધિત સંમિતિ)
   (a) ઊભો (vertical) અરીસો (b) આડો (horizontal) અરીસો
   (c) આડો અને ઊભો બંને અરીસા
9. ત્રણ એવા આકારનાં ઉદાહરણ આપો કે જેમાં સંમિતિની રેખા ન હોય.
10. નીચેની આકૃતિઓની રૈખિક સંમિતિને બીજું કયું નામ આપી શકાય ?
   (a) સમદ્વિબાજુ ત્રિકોણ (b) વર્તુળ

CMVPJL

12.3 પરિભ્રમણિય સંમિતિ (Rotational Symmetry)

જ્યારે ઘડિયાળના કાંટા એક વર્તુળ ફરે ત્યારે તમે શું કહી શકો ?

તમે કહી શકો કે તે પરિભ્રમણ કરે છે.

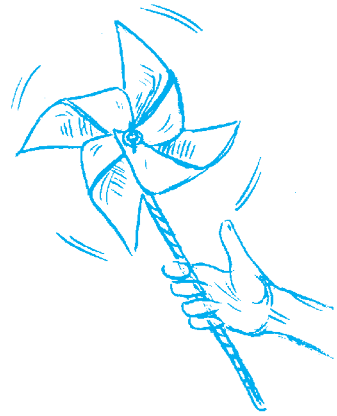
ઘડિયાળના ચંદાના કેન્દ્ર (centre)ને નિશ્ચિત બિંદુ લઈ ઘડિયાળના કાંટા ફક્ત એક જ દિશામાં પરિભ્રમણ કરે છે. ઘડિયાળના કાંટાનું પરિભ્રમણ એ કાંટાની દિશાનું પરિભ્રમણ કહેવાય છે જ્યારે તેની વિરુદ્ધ દિશાનું પરિભ્રમણ ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશાનું પરિભ્રમણ છે.

પંખાના પાંખિયાના પરિભ્રમણ વિશે તમે શું કહી શકો છો ? શું તે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં અથવા ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં પરિભ્રમણ કરે છે ? અથવા તેઓ બંને દિશામાં પરિભ્રમણ કરે છે ?

જો તમે સાયકલનાં પૈડાંને ફેરવો તો તે પરિભ્રમણ કરે છે. તે બંને દિશામાં, ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં અને ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં ફરી શકે છે. ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં અને ઘડિયાળના કાંટાની વિરુદ્ધ દિશામાં થતાં પરિભ્રમણ માટે દરેકનાં ત્રણ ઉદાહરણ આપો.

જ્યારે કોઈ વસ્તુ પરિભ્રમણ કરે છે ત્યારે તેનો આકાર અને કદ બદલાતાં નથી. પરિભ્રમણમાં નિશ્ચિત બિંદુની આસપાસ, વસ્તુ ફરે છે. આ નિશ્ચિત બિંદુ એ **પરિભ્રમણ કેન્દ્ર (centre of rotation)** છે. ઘડિયાળના કાંટાનું પરિભ્રમણ કેન્દ્ર કયું છે ? એના વિશે વિચારો.

પરિભ્રમણ દરમિયાન બનતા ખૂણાને **પરિભ્રમણ કોણ (angle of rotation)** કહેવાય છે. એક સંપૂર્ણ પરિભ્રમણ 360°નું હોય છે એ તમે જાણો છો. (i) અડધું પરિભ્રમણ (ii) ચોથા ભાગનું પરિભ્રમણ માટે પરિભ્રમણ કોણનું અંશ માપ કેટલું ?



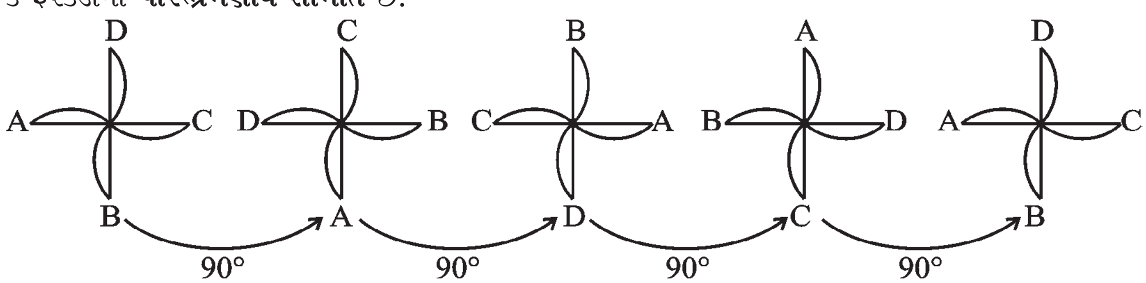
આકૃતિ 12.11

અડધા-પરિભ્રમણનો અર્થ છે કે 180° દ્વારા પરિભ્રમણ, ચોથા ભાગનું પરિભ્રમણ 90° દ્વારા થાય છે.

જ્યારે બાર વાગ્યે ત્યારે ઘડિયાળના કાંટા એક સાથે હોય છે. 3 વાગ્યા સુધીમાં મિનિટનો કાંટો ત્રણ પૂર્ણ આંટા ફરે, પરંતુ કલાકનો કાંટો માત્ર ચોથા ભાગનું પરિભ્રમણ જ કરે છે. તમે 6 વાગ્યાની તેમની સ્થિતિ વિશે શું કહી શકો છો ?

શું તમે ક્યારેય કાગળની ફરકડી બનાવી છે ? આકૃતિ 12.11માં કાગળની ફરકડી સંમિત દેખાય છે. પરંતુ તમને સંમિતિની કોઈપણ રેખા મળતી નથી.

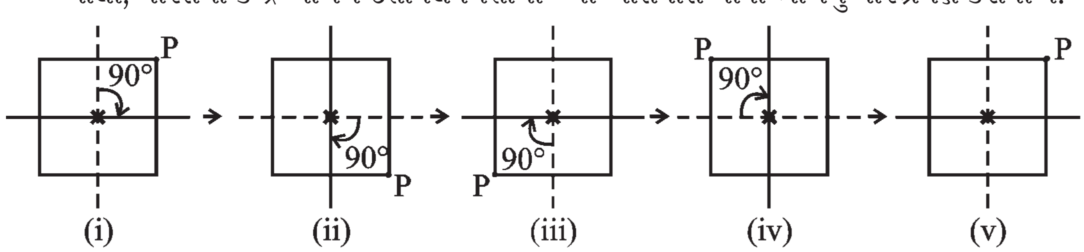
કોઈ પણ રીતે વાળવાથી તમને બે સમાન અડધિયાં મળતાં નથી. તેમ છતાં જો તેને 90°નું પરિભ્રમણ આપો તો ફરકડી સમાન જ દેખાશે. આપણે કહી શકીએ કે ફરકડીમાં **પરિભ્રમણીય સંમિતિ** છે.



આકૃતિ 12.12

સંપૂર્ણ પરિભ્રમણમાં ચાર સ્થાન ચોક્કસ હોય છે. (પરિભ્રમણ કોણ 90°, 180°, 270° અને 360°) ત્યારે ફરકડી બરાબર એ જ દેખાય છે. આ કારણે આપણે કહી શકીએ કે ચોથી કક્ષાની પરિભ્રમણીય સંમિતિ છે.

અહીં એક વધારે ઉદાહરણ પરિભ્રમણીય સંમિતિનું છે. આકૃતિ 12.13માં ચોરસનો એક ખૂણો P લો. ચાલો, ચોરસના કેન્દ્ર આગળ દર્શાવેલ નિશાની * ની આસપાસ ચોથા ભાગનું પરિભ્રમણ કરાવીએ.



આકૃતિ 12.13

આકૃતિ 12.13 (i) માં પ્રારંભિક સ્થિતિ છે. કેન્દ્ર આસપાસ 90°નું પરિભ્રમણ કરાવતાં આકૃતિ 12.13(ii) મળે છે. અહીં Pનું સ્થાન જુઓ. ફરી 90° નું પરિભ્રમણ કરાવતા આકૃતિ 12.13(iii) મળે છે. આ રીતે જ્યારે ચોથા ભાગના ચાર પરિભ્રમણ પૂરાં થાય છે ત્યારે ચોરસ તેની મૂળ સ્થિતિમાં આવે છે. તે હવે આકૃતિ 12.13(i) જેવી દેખાશે. દરેક વખતે Pના સ્થાન પરથી આ જોઈ શકાય છે.

આમ, ચોરસ તેના કેન્દ્ર વિશે ચોથી કક્ષાની પરિભ્રમણીય સંમિતિ ધરાવે છે. જુઓ કે :

(i) પરિભ્રમણનું કેન્દ્ર એ ચોરસનું કેન્દ્ર છે.

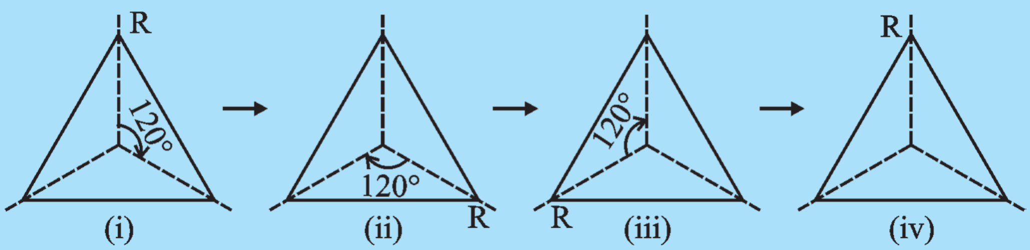
(ii) પરિભ્રમણનો કોણ 90° છે.

(iii) પરિભ્રમણની દિશા ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં છે.

(iv) પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ 4 છે.

પ્રયત્ન કરો

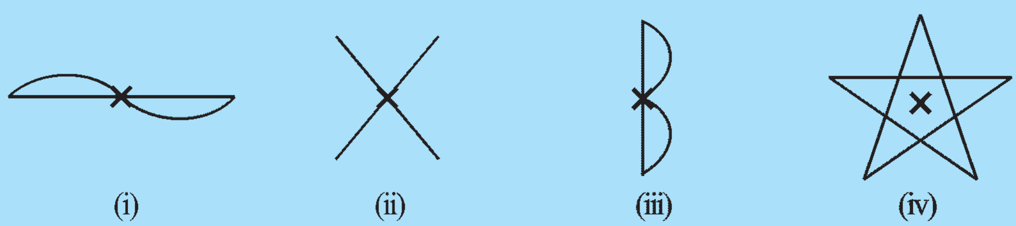
1. (a) તમે સમભુજ ત્રિકોણ માટે પરિભ્રમણીય સંમિતિની કક્ષા કહી શકો છો ? (આકૃતિ 12.14)



આકૃતિ 12.14

(b) કેન્દ્ર આસપાસ 120° દ્વારા પરિભ્રમણ કરવામાં આવે ત્યારે એવી કેટલી સ્થિતિ મળે છે કે જેના પર ત્રિકોણ એક સરખો જ દેખાય ?

2. નીચેનામાંથી કયા આકારમાં નિશાન કરેલા બિંદુ આગળ પરિભ્રમણીય સંમિતિ છે ?

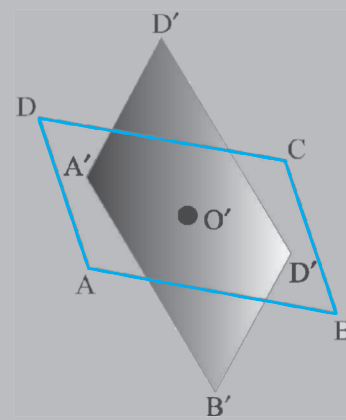


આકૃતિ 12.15

આટલું કરો

બે એકસરખા સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણ ABCD એક કાગળ પર અને A'B'C'D' બીજા એક પારદર્શક કાગળ પર દોરો. તેમના વિકર્ણોના છેદબિંદુઓ અનુક્રમે O અને O' દર્શાવો (આકૃતિ 12.16). આ સમાંતરબાજુ ચતુષ્કોણોને એવી રીતે મૂકો કે જેથી A', A પર આવે; B', B પર આવે અને તેથી O', O પર આવશે.

હવે, O' બિંદુ પર એક ટાંકણી લગાવો. હવે, પારદર્શક આકારને ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં ફેરવો. એક પૂર્ણ આંટા દરમિયાન કેટલીવાર બંને આકારો બરાબર બંધબેસતા આવે છે ? પરિભ્રમણીય સંમિતતાનો ક્રમ કયો છે ?

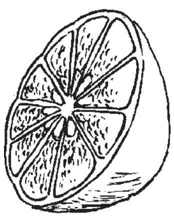


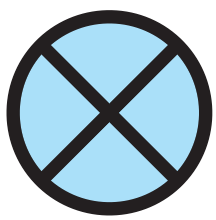
આકૃતિ 12.16

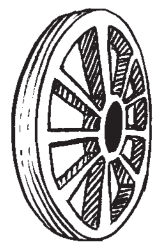
જે બિંદુ પર ટાંકણી છે તે પરિભ્રમણ કેન્દ્ર છે. તે આ કિસ્સામાં વિકર્ણોનું છેદ બિંદુ છે.

દરેક વસ્તુની પરિભ્રમણીય સંમિતિ 1 છે, કારણ કે તે 360°ના પરિભ્રમણ (એટલે કે એક સંપૂર્ણ પરિભ્રમણ) પછી સમાન સ્થિતિ ધરાવે છે. આવા કિસ્સામાં આપણને કોઈ રસ નથી.

તમારી આસપાસ ઘણા આકારો છે જે પરિભ્રમણીય સંમિતિ ધરાવે છે (આકૃતિ 12.17).


ફળ
(i)


માર્ગ ચિહ્ન
(ii)


પૈંડુ
(iii)

આકૃતિ 12.17

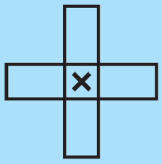
ઉદાહરણ તરીકે, જ્યારે તમે કેટલાંક ફળોને કાપો છો ત્યારે મળતો આડછેદ એ પરિભ્રમણ સંમિતિ ધરાવે છે. તમે આકૃતિને ધ્યાનથી જોશો ત્યારે તમને આશ્ચર્ય થશે [12.17 (i)]. એ ઉપરાંત રસ્તા પર દેખાતા ઘણા માર્ગ ચિહ્ન કે જે પરિભ્રમણીય સંમિતિ દર્શાવે છે. તમે આવા માર્ગ ચિહ્નોને ઓળખવાનો પ્રયત્ન કરો અને તેમની પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ શોધો [આકૃતિ 12.17 (ii)].

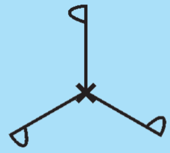
પરિભ્રમણીય સંમિતિ માટે કેટલાંક વધુ ઉદાહરણો વિચારી દરેક ઉદાહરણ માટે ચર્ચા કરો.

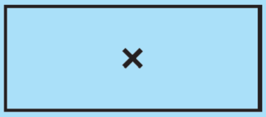
(i) પરિભ્રમણકેન્દ્ર વિશે
(ii) પરિભ્રમણકોણ વિશે
(iii) દિશાની પરિભ્રમણ પર અસર થાય તે વિશે અને
(iv) પરિભ્રમણીય સંમિતિના ક્રમ વિશે ચર્ચા કરો.

પ્રયત્ન કરો

X ચિહ્નથી દર્શાવેલ બિંદુ વિશે આપેલ આકૃતિની પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ જણાવો. (આકૃતિ 12.18)


(i)

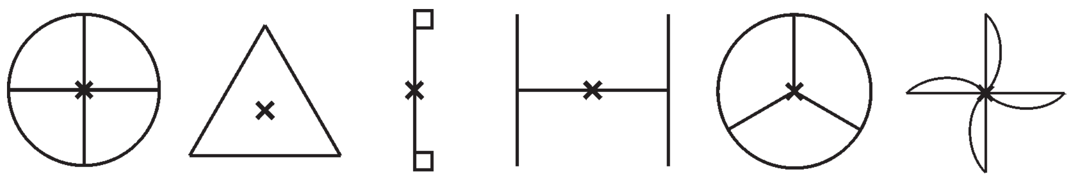

(ii)


(iii)

આકૃતિ 12.18

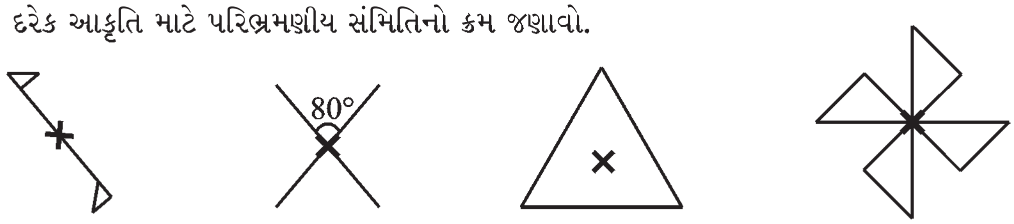
સ્વાધ્યાય 12.2

1. નીચે આપેલી કઈ આકૃતિમાં પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ 1 કરતાં વધુ છે ?

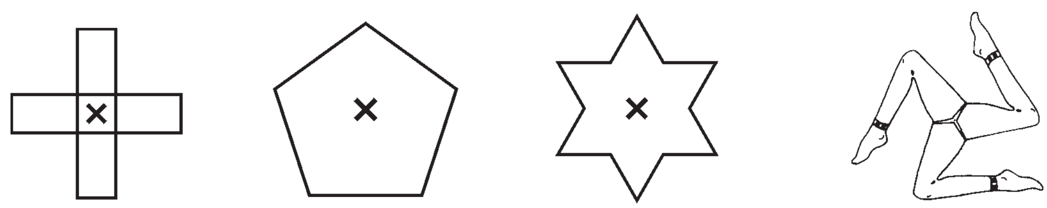


(a) (b) (c) (d) (e) (f)

2. દરેક આકૃતિ માટે પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ જણાવો.

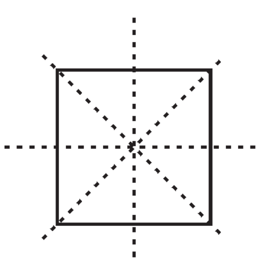


(a) (b) (c) (d)



(e) (f) (g) (h)

12.4 રૈખિક સંમિતિ અને પરિભ્રમણીય સંમિતિ (Line Symmetry and Rotational Symmetry)



આકૃતિ 12.19

તમે અત્યાર સુધી ઘણાં આકારો અને તેમની સંમિતિ જોઈ. હવે તમે સમજી ગયા હશો, કે કેટલાક આકારોમાં માત્ર રૈખિક સંમિતિ છે અને કેટલાકમાં માત્ર પરિભ્રમણીય સંમિતિ, તો કેટલાકમાં બંને છે.

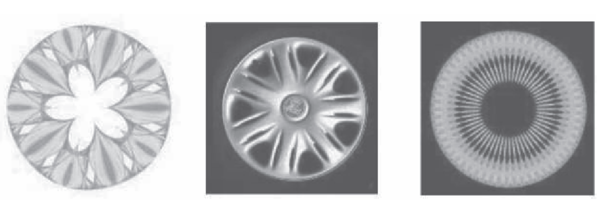
ઉદાહરણ તરીકે, વિચારો કે એક ચોરસ આકાર છે (આકૃતિ 12.19).

તેમાં સંમિતિની કેટલી રેખાઓ છે ?

તેમાં પરિભ્રમણીય સંમિતિ છે ?

જો, હા, તો પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ કયો છે એના માટે વિચારો.

વર્તુળ એ સૌથી સંપૂર્ણ સંમિતિ ધરાવતી આકૃતિ છે, કારણ કે તેને કોઈ પણ ખૂણે તેના કેન્દ્રની ફરતે પરિભ્રમણ કરાવી શકાય છે અને સાથે સાથે તેમાં અમર્યાદિત સંખ્યામાં રૈખિક સંમિતિ છે.



કોઈ પણ વર્તુળની ભાતનું અવલોકન કરો. કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી દરેક રેખા (અર્થાત્ દરેક વ્યાસ) સંમિતિની રેખા છે (પ્રતિબિંબિત) અને તે દરેક ખૂણા માટે કેન્દ્રની આસપાસ પરિભ્રમણીય સંમિતિ ધરાવે છે.

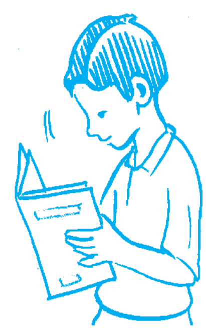
આટલું કરો

કેટલાક અંગ્રેજી મૂળાક્ષરોની સંમિતિ અદ્‌ભુત છે. કયા મૂળાક્ષરોમાં એક જ રૈખિક સંમિતિ છે ? (ઉદાહરણ - E) કયા મૂળાક્ષરોનો પરિભ્રમણીય સંમિતિનો કક્ષા 2 છે ?

આવી રીતે વિચારવાનો પ્રયત્ન કરીને નીચેનું કોષ્ટક પૂર્ણ કરી શકશો.

મૂળાક્ષરો	રૈખિક સંમિતિ	રૈખિક સંમિતિની સંખ્યા	પરિભ્રમણ સંમિતિ	પરિભ્રમણ સંમિતિની કક્ષા
Z	ના	0	હા	2
S				
H	હા		હા	
O	હા		હા	
E	હા			
N			હા	
C				

સ્વાધ્યાય 12.3



1. કોઈ બે એવા આંકડા જણાવો કે જેની રૈખિક સંમિતિ અને પરિભ્રમણ સંમિતિ બંને હોય.
2. નીચેના દરેકમાં શક્ય હોય તો, કાચી આકૃતિ દોરો.
   (i) એકથી વધુ ક્રમની રૈખિક અને પરિભ્રમણીય બંને સંમિતિ હોય તેવો ત્રિકોણ.
   (ii) એકથી વધુ ક્રમની માત્ર રૈખિક સંમિતિ હોય પણ પરિભ્રમણીય સંમિતિ ન હોય તેનો ત્રિકોણ.
   (iii) એકથી વધુ ક્રમની પરિભ્રમણીય સંમિતિ હોય પણ રૈખિક સંમિતિ ન હોય તેવો ચતુષ્કોણ.
   (iv) એકથી વધુ ક્રમની રૈખિક સંમિતિ હોય પણ પરિભ્રણીય સંમિતિ ન હોય તેવો ચતુષ્કોણ.
3. જો કોઈ આકૃતિમાં બે અથવા વધુ રૈખિક સંમિતિ છે,
   જો પરિભ્રમણ સંમિતિ હોય તો તેનો ક્રમ 1 કરતાં વધુ છે ?
4. ખાલી જગ્યા પૂરો.

આકાર	પરિભ્રમણ કેન્દ્ર	પરિભ્રમણનો ક્રમ	પરિભ્રમણ કોણ
ચોરસ			
લંબચોરસ			
સમબાજુ ચતુષ્કોણ			
સમબાજુ ત્રિકોણ			
નિયમિત ષટ્‌કોણ			
વર્તુળ			
અર્ધવર્તુળ			

5. એવા ચતુષ્કોણનું નામ જણાવો કે જેની રૈખિક સંમિતિ અને પરિભ્રમણ સંમિતિ બંનેનો ક્રમ 1 કરતાં વધુ હોય.
6. કેન્દ્રથી 60° ફર્યા પછી આકૃતિ તેની મૂળ સ્થિતિના જેવી જ દેખાય છે. બીજા કયા ખૂણાઓ માટે આવું થશે ?
7. નીચે આપેલા ખૂણાઓ માટે શું આપણે 1 કરતાં વધુ ક્રમની પરિભ્રમણીય સંમિતિ મેળવી શકીએ ?

(i) 45° (ii) 17°

આપણે શું ચર્ચા કરી ?

1. જો કોઈ રેખા દ્વારા આકૃતિ બે ભાગમાં એવી રીતે વહેંચાતી હોય કે બંને ભાગ બંધ-બેસતાં આવે તો તે આકૃતિને રૈખિક સંમિતિ છે એમ કહેવાય.
2. નિયમિત બહુકોણ સમાન બાજુઓ અને સમાન ખૂણાઓ ધરાવે છે. તે ઘણી વધારે (1 કરતાં વધુ) રૈખિક સંમિતિ ધરાવે છે.

નિયમિત બહુકોણ	નિયમિત ષટ્કોણ	નિયમિત પંચકોણ	ચોરસ	સમબાજુ ત્રિકોણ
સંમિતિની રેખાની સંખ્યા	**6**	**5**	**4**	**3**

3. દરેક નિયમિત બહુકોણ તેની જેટલી બાજુઓ હોય, તેટલી રૈખિક સંમિતિઓ ધરાવે છે.
4. અરીસામાં મળતું પ્રતિબિંબ સંમિતિ ધરાવે છે પરંતુ તેમાં ડાબી અને જમણી બાજુના ફેરફારોને ધ્યાનમાં લેવા જરૂરી છે.
5. પરિભ્રમણ કોઈ વસ્તુ (અથવા આકાર)ને એક નિશ્ચિત બિંદુ આસપાસ ફેરવે છે.

   નિશ્ચિત બિંદુને **પરિભ્રમણનું કેન્દ્ર** કહે છે. જે ખૂણે પરિભ્રમણ થાય તેને **પરિભ્રમણકોણ** કહે છે. 180°નું પરિભ્રમણ એ અર્ધપરિભ્રમણ છે અને 90°નું પરિભ્રમણ એ ચોથા ભાગનું પરિભ્રમણ છે. પરિભ્રમણ ઘડીયાળના કાંટાની દિશામાં અથવા તેની વિરુદ્ધ દિશામાં હોઈ શકે.
6. જો પરિભ્રમણ પછી પણ વસ્તુ બરાબર તેવી જ દેખાય તો આપણે કહી શકીએ છીએ કે તેની પરિભ્રમણીય **સંમિતિ** છે.
7. કોઈ પણ આકૃતિને 360° પરિભ્રમણ કરતાં, પરિભ્રમણ દરમિયાન જેટલી વખત આકૃતિ મૂળ આકૃતિ જેવી દેખાય તેને **પરિભ્રમણીય સંમિતિનો ક્રમ** કહેવાય છે. ચોરસની પરિભ્રમણીય સંમિતિની કક્ષા 4 છે, સમબાજુ ત્રિકોણની સંમિતિની કક્ષા 3 છે.
8. અમુક આકારોની ફક્ત એક જ રૈખિક સંમિતિ હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે E. અમુક આકારોની ફક્ત પરિભ્રમણીય સંમિતિ હોય છે, ઉદાહરણ તરીકે S. અમુકની બંને સંમિતિ હોય છે, ઉદાહરણ H. સંમિતિનો અભ્યાસ જરૂરી છે કારણ કે તે રોજિંદા જીવનમાં વારંવાર ઉપયોગમાં આવે છે અને વધુ મહત્ત્વની છે કારણ કે તે આપણને સુંદર ભાત પૂરી પાડે છે.