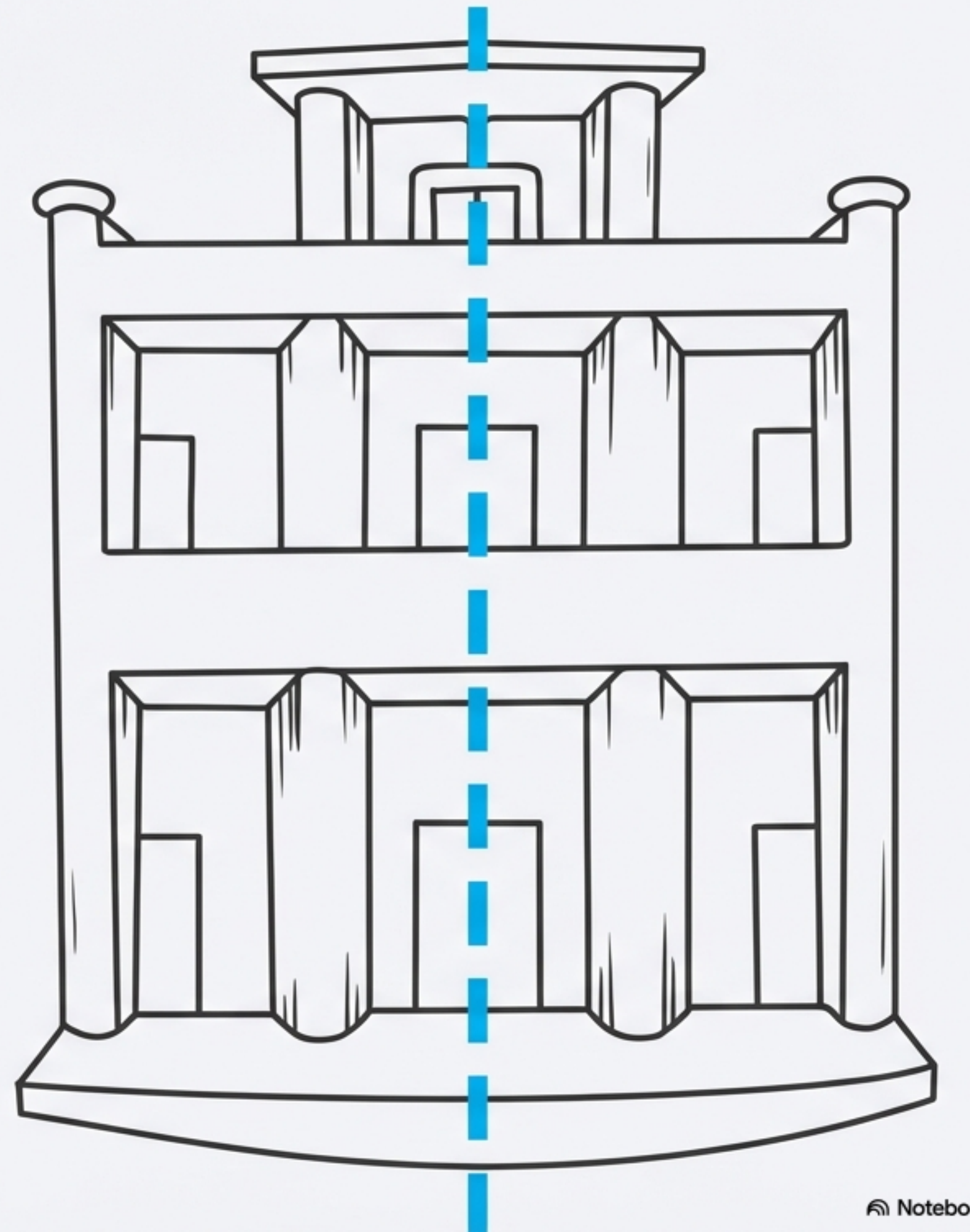


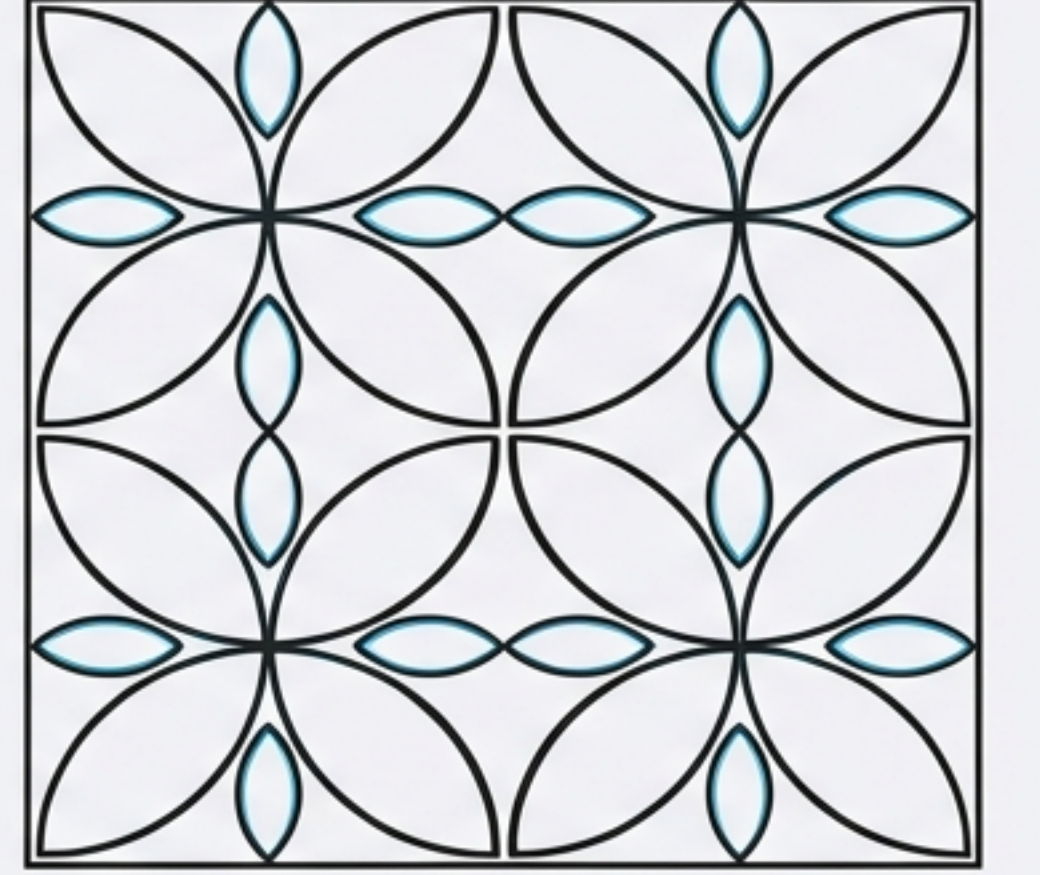
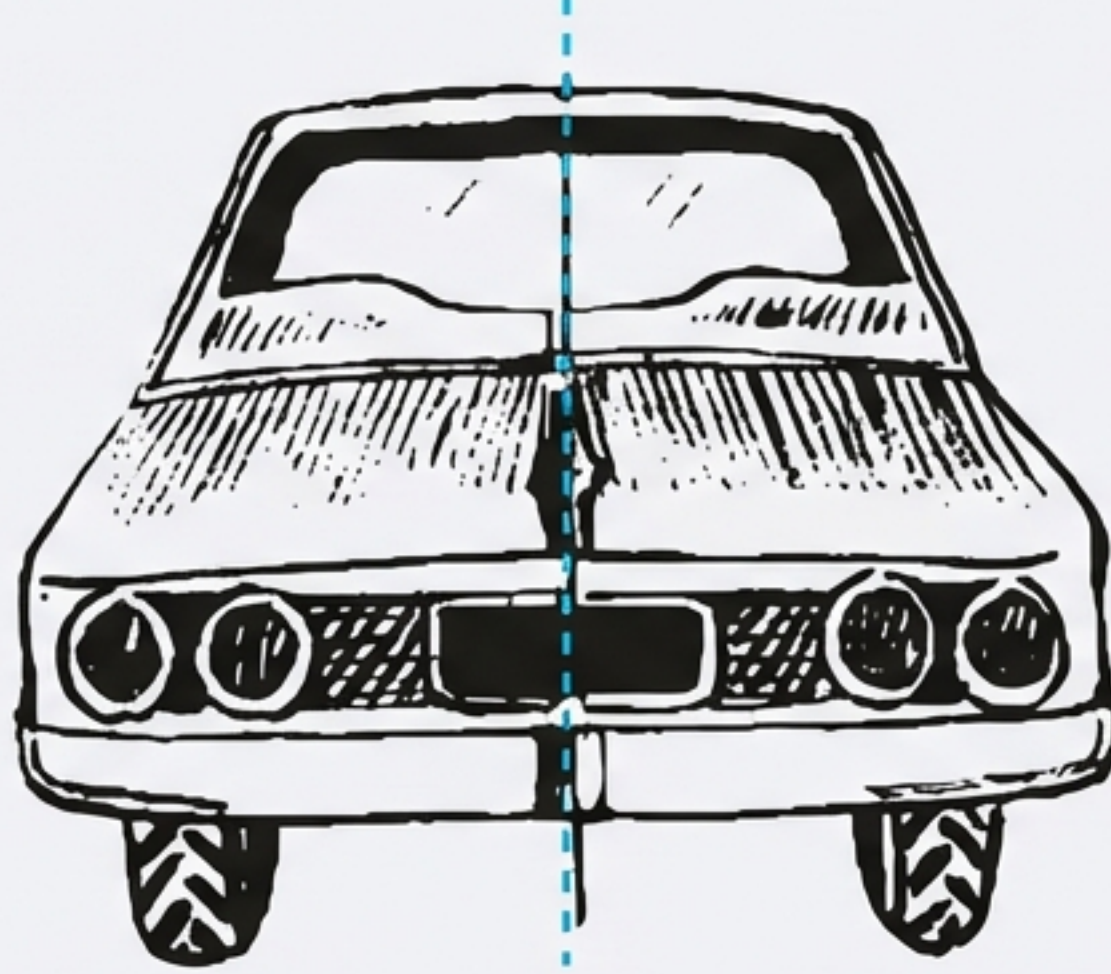
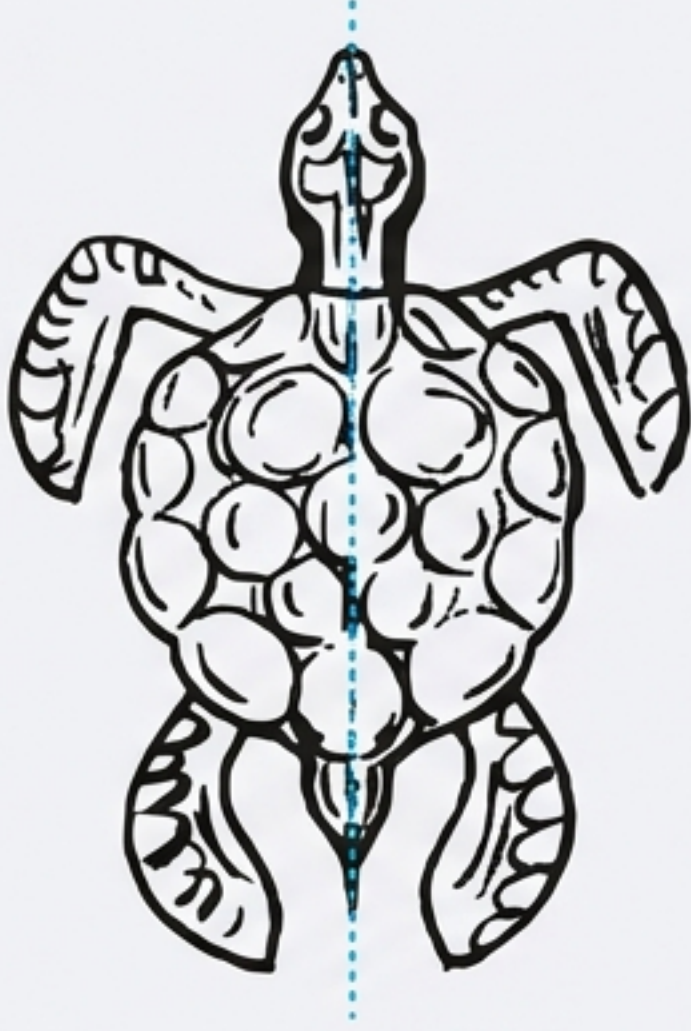


સંમિતિ: સંતુલન અને સૌંદર્યની ભૂમિતિ

રૈખિક અને પરિભ્રમણીય
સંમિતિનો અભ્યાસ



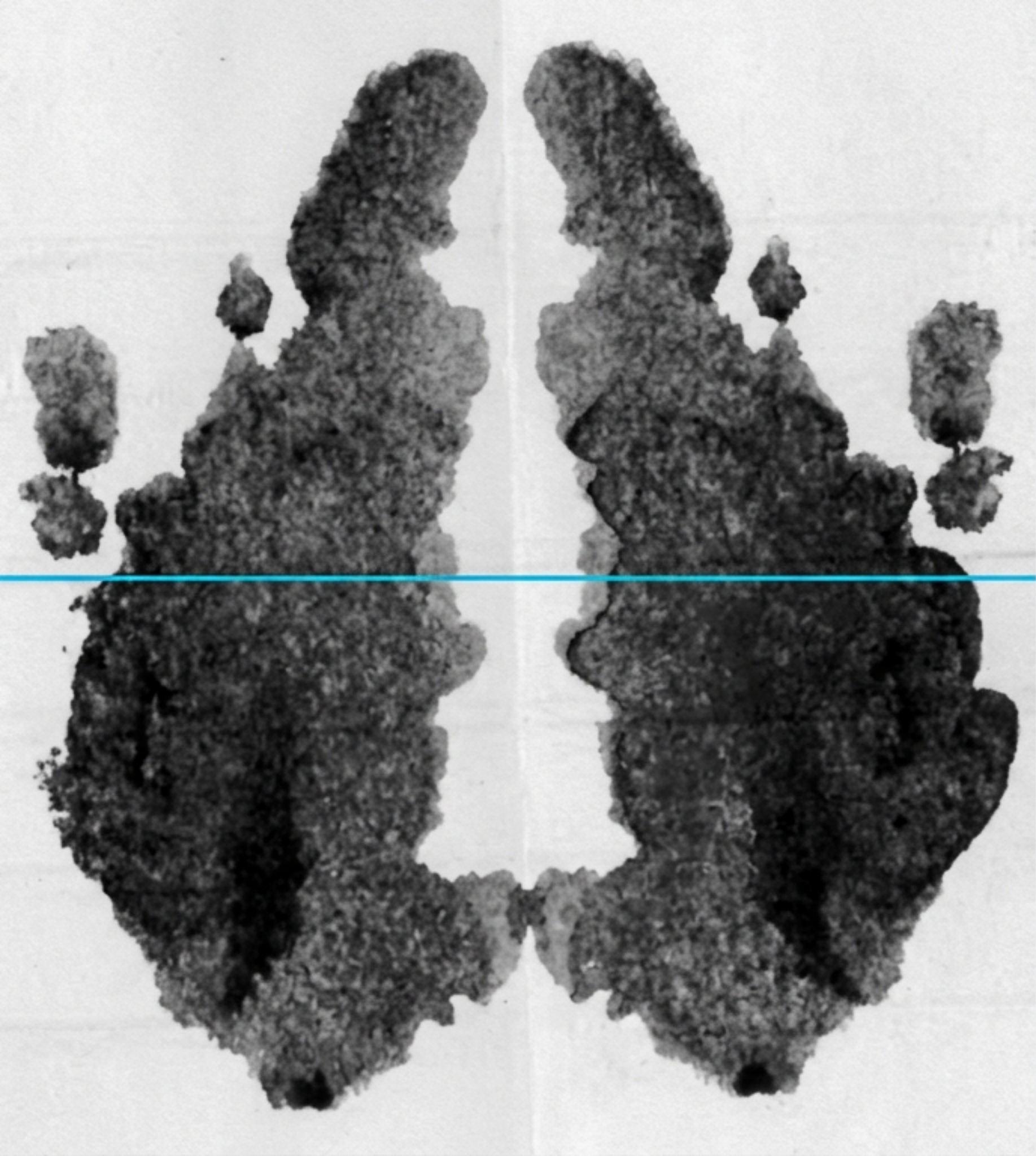
આપણી આસપાસની દુનિયામાં સંમિતિ



કુદરત હોય કે માનવસર્જિત રચનાઓ, આપણે દરેક જગ્યાએ સંતુલન જોઈએ છીએ.

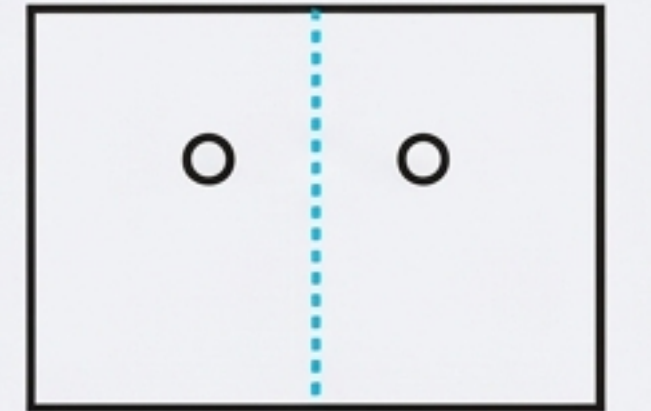
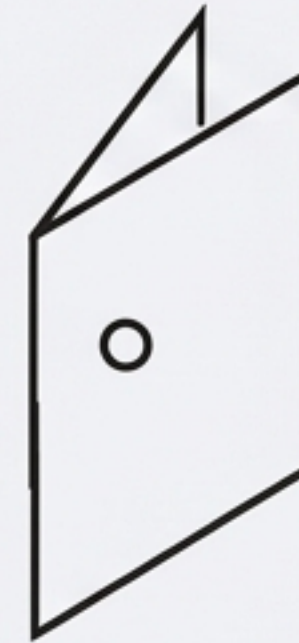
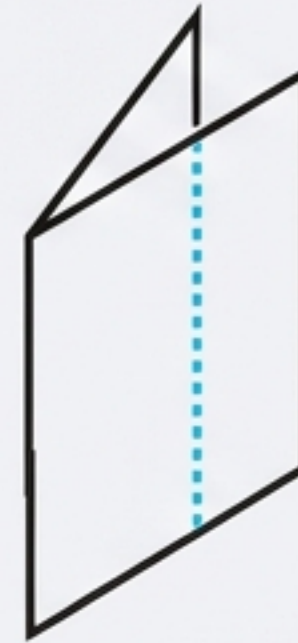
જ્યારે કોઈ આકારને સમાન ભાગોમાં વહેંચી શકાય, ત્યારે તે **સંમિતિ (Symmetry)** ધરાવે છે તેમ કહેવાય.

આ સંતુલન આપણને દ્રશ્ય આનંદ આપે છે.



રૈખિક સંમિતિ: અરીસાનું પ્રતિબિંબ

- **વ્યાખ્યા (Definition):** જો કોઈ આકારને વાળીને બે સમાન ભાગમાં વહેંચી શકાય કે જેથી બંને ભાગ એકબીજા પર બંધબેસતા આવે, તો તે આકાર **રૈખિક સંમિતિ (Linear Symmetry)** ધરાવે છે.
- જે રેખાથી આ બે ભાગ પડે છે, તેને **સંમિતિની રેખા (Line of Symmetry)** અથવા **અક્ષ (Axis)** કહે છે.
- **ઉદાહરણ:** શાહીના ડાઘની ભાત (Inkblot patterns).



સંમિતિની રેખા શોધવી

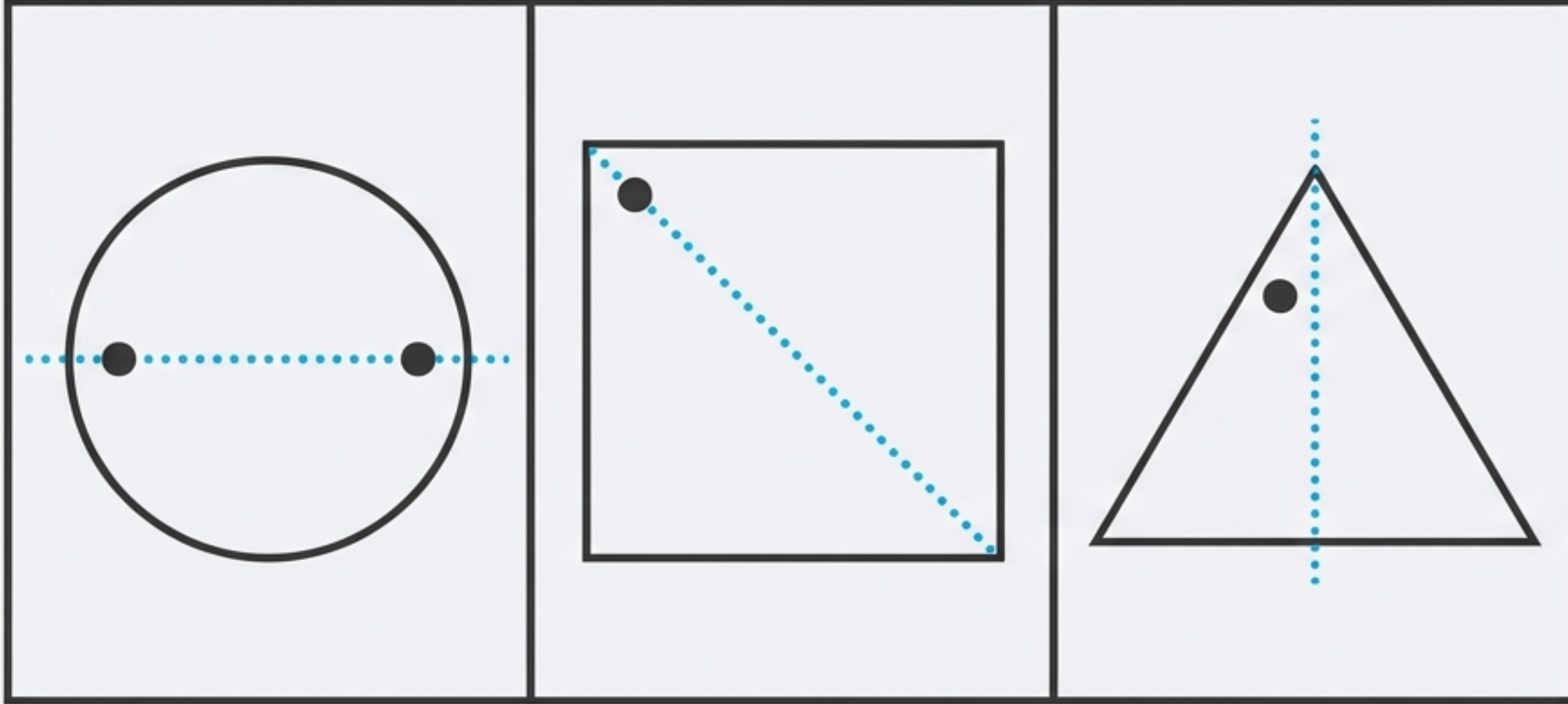


દરેક આકારમાં સંમિતિની રેખા અલગ હોઈ શકે છે.

- **ઊભી રેખા (Vertical Line):** મૂળાક્ષર **M** અને **T**. અરીસાનું પ્રતિબિંબ ડાબે અને જમણે સમાન છે.
- **આડી રેખા (Horizontal Line):** તીરની નિશાની (Arrowhead). ઉપર અને નીચેનો ભાગ સમાન છે.

કેટલાક આકારોમાં એકથી વધુ રેખાઓ પણ હોઈ શકે છે.

પ્રતિબિંબની કલ્પના કરો

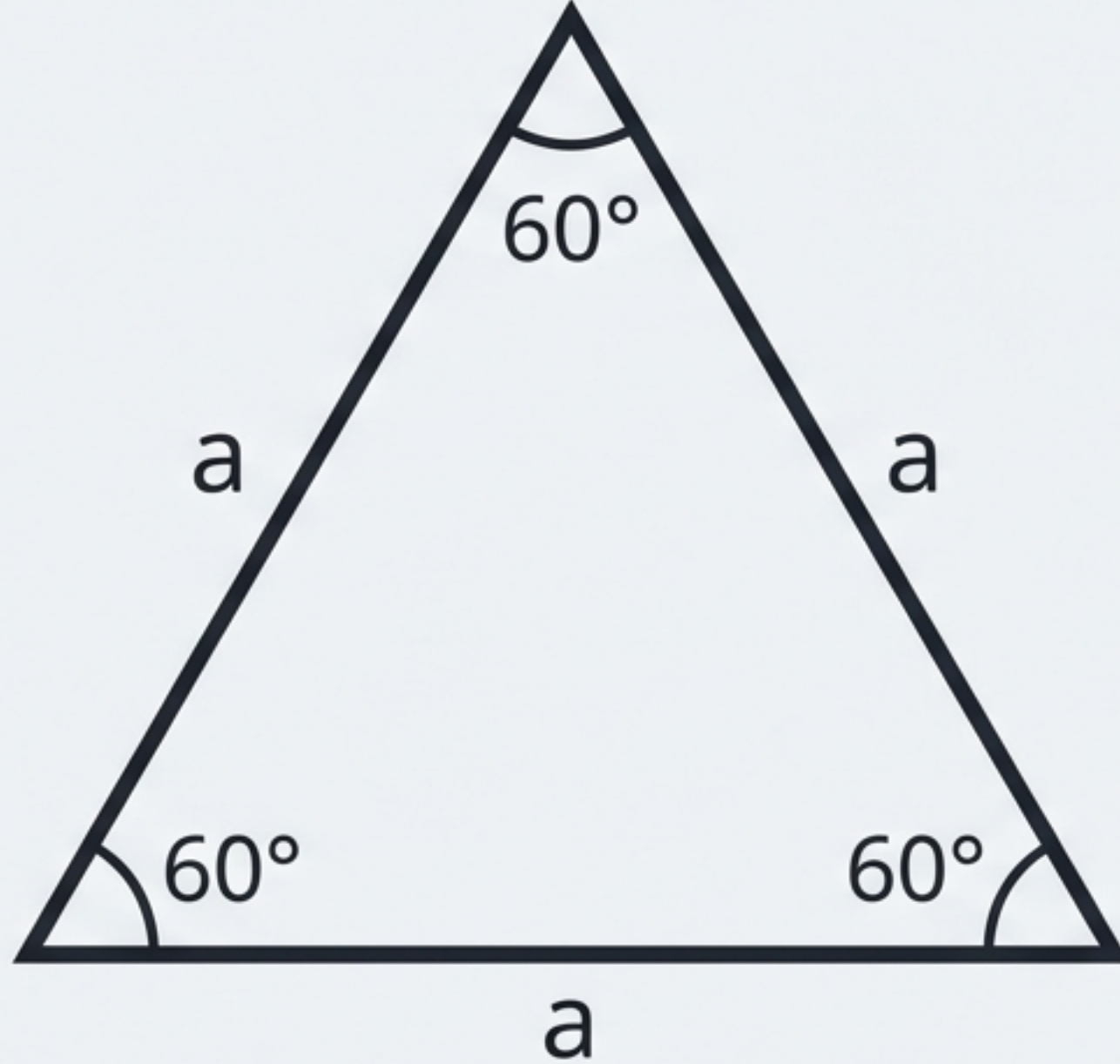


જો તૂટક રેખા (dotted line) અરીસો હોય, તો બિંદુનું પ્રતિબિંબ ક્યાં મળશે?

આપેલા આકારોમાં સંમિતિ જાળવવા માટે બિંદુનું સ્થાન નક્કી કરો.

આ પ્રવૃત્તિ આપણને **પ્રતિબિંબ (Reflection)** સમજવામાં મદદ કરે છે.

નિયમિત બહુકોણ: સંપૂર્ણતાનો નિયમ

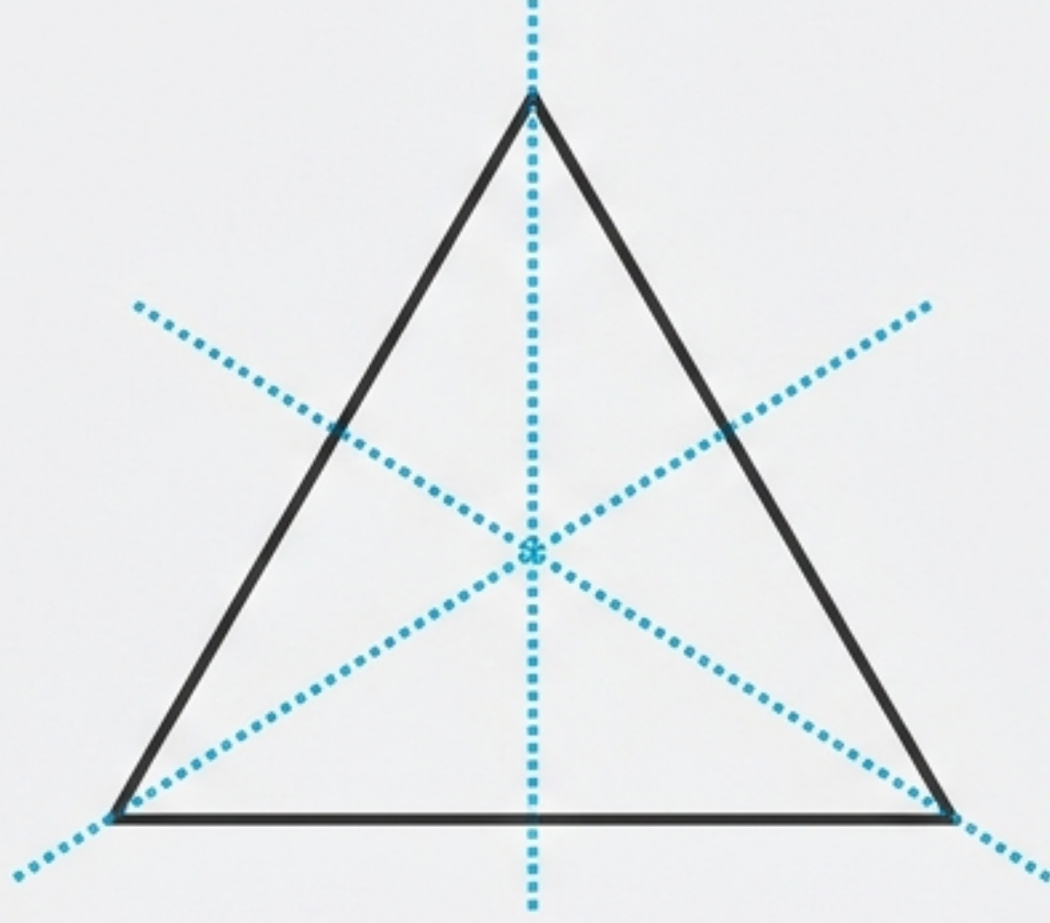


બહુકોણ ત્યારે જ નિયમિત (Regular) કહેવાય છે જ્યારે:

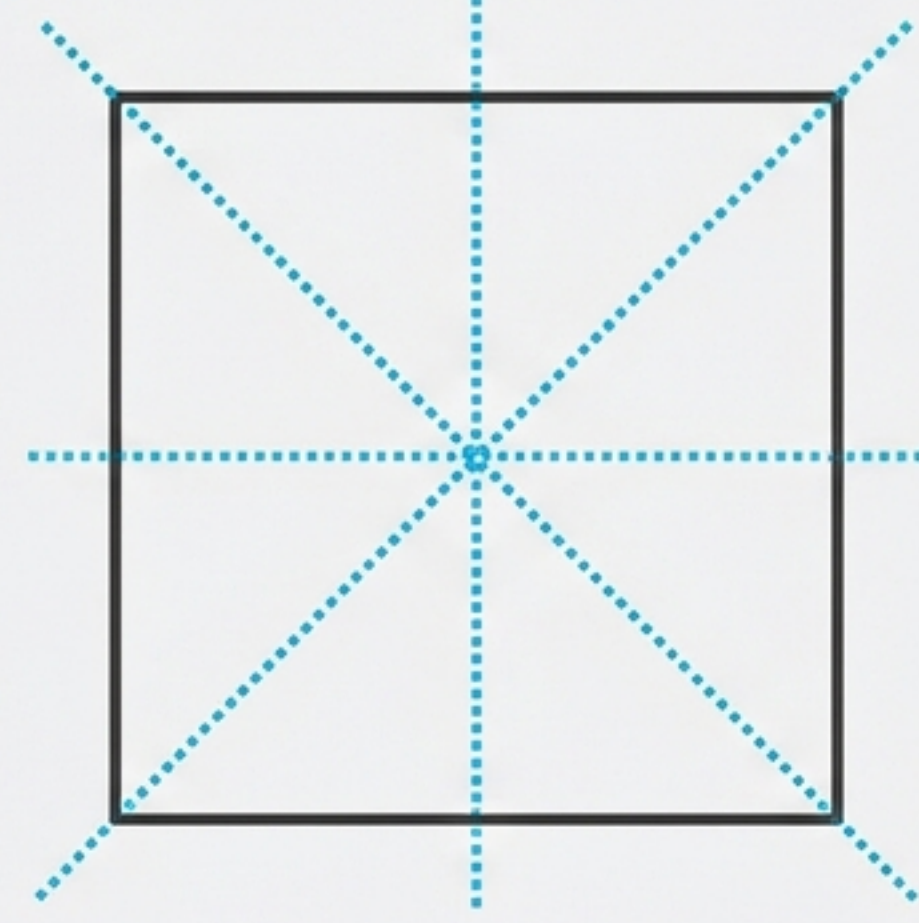
1. તેની તમામ બાજુઓની લંબાઈ સમાન હોય.
2. તેના તમામ ખૂણાઓ સમાન હોય.

આવા આકારોમાં સંમિતિની રેખાઓની સંખ્યા ચોક્કસ હોય છે.

ત્રિકોણ અને ચોરસમાં સંમિતિ

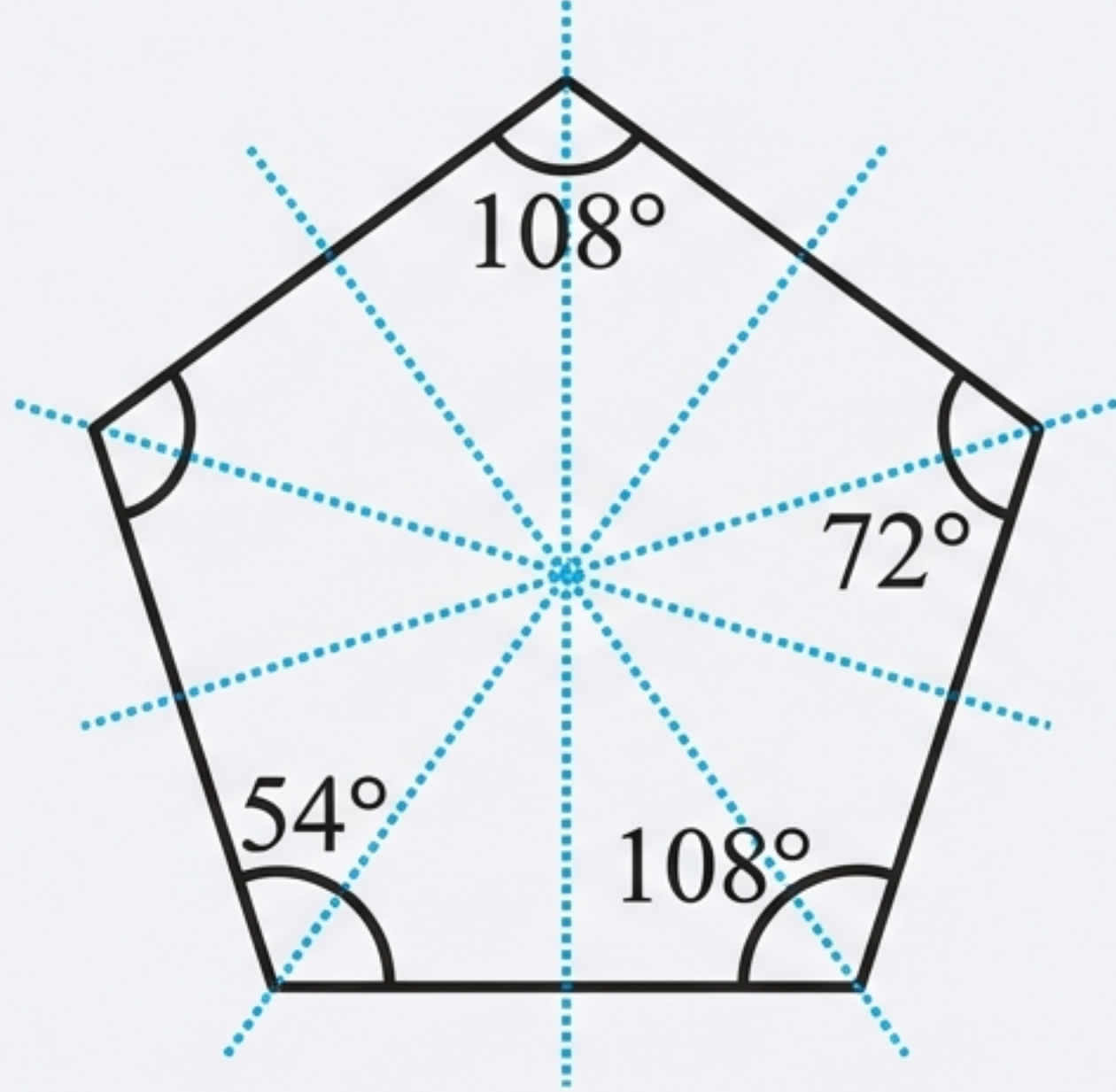


સમબાજુ ત્રિકોણ (Equilateral Triangle):
3 સમાન બાજુઓ = 3 સંમિતિની રેખાઓ.

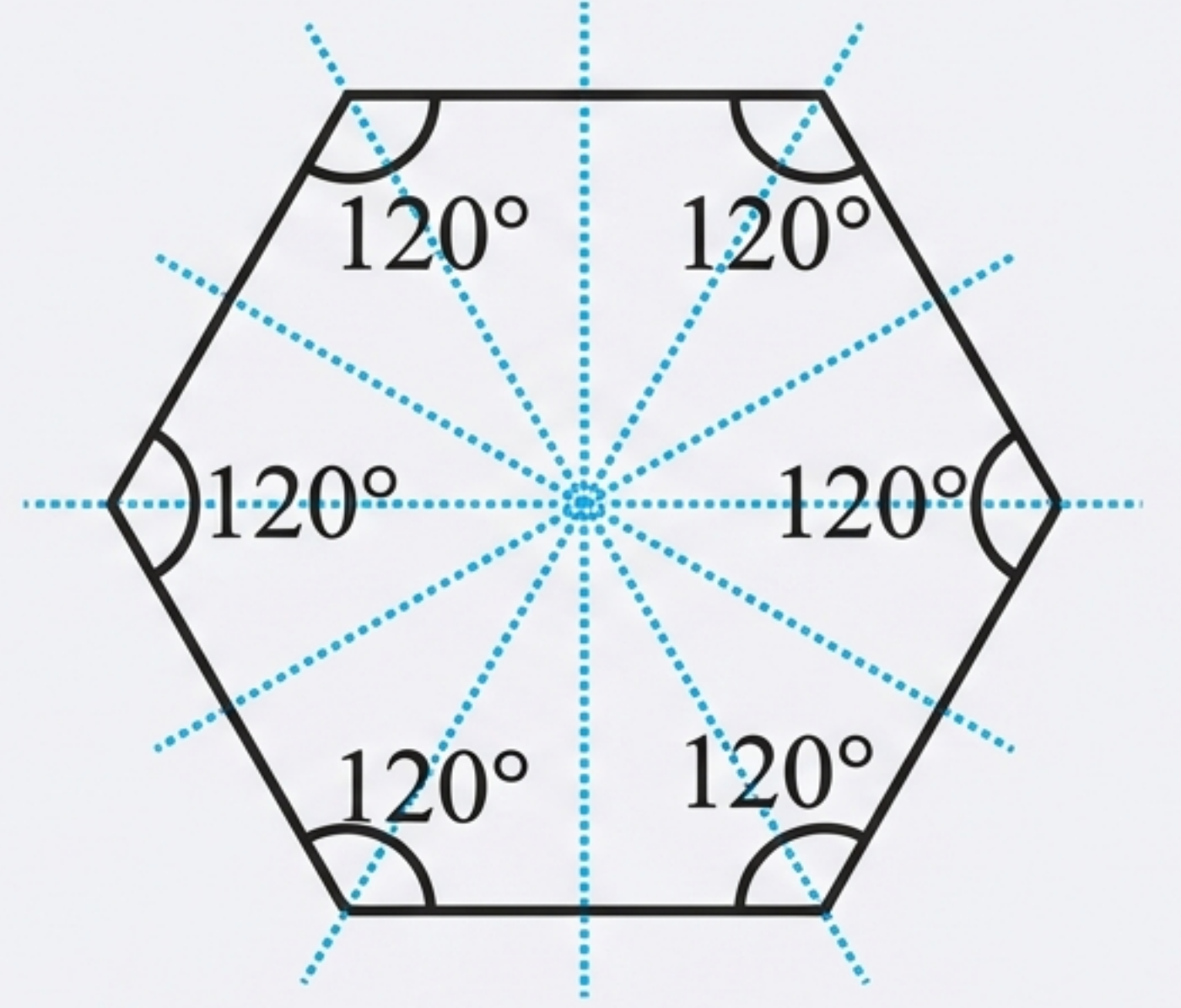


ચોરસ (Square):
4 સમાન બાજુઓ = 4 સંમિતિની રેખાઓ.
ચોરસમાં ઊભી, આડી અને બંને વિકર્ણ (diagonal) રેખાઓ સંમિતિ દર્શાવે છે.

નિયમિત પંચકોણ અને ષટ્કોણ



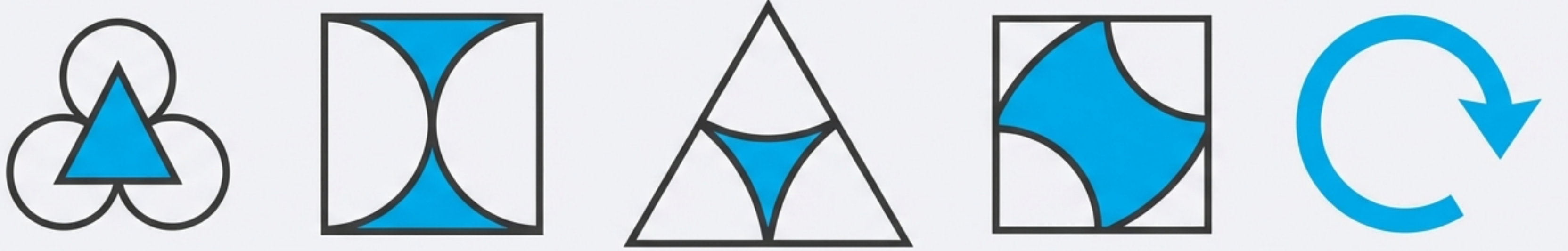
નિયમિત પંચકોણ (Regular Pentagon):
5 બાજુઓ -> 5 સંમિતિની રેખાઓ.



નિયમિત ષટ્કોણ (Regular Hexagon):
6 બાજુઓ -> 6 સંમિતિની રેખાઓ.

મહત્વનો નિયમ: નિયમિત બહુકોણમાં સંમિતિની રેખાઓની સંખ્યા તેની બાજુઓની સંખ્યા જેટલી જ હોય છે.

પરિભ્રમણીય સંમિતિ: ગતિમાં સંતુલન



જ્યારે કોઈ વસ્તુને તેના કેન્દ્રની આસપાસ ફેરવવામાં આવે અને તે પહેલાં જેવી જ દેખાય, ત્યારે તે **પરિભ્રમણીય સંમિતિ (Rotational Symmetry)** ધરાવે છે.

આ અરીસાનું પ્રતિબિંબ નથી, પણ **પરિભ્રમણ (Rotation)** છે.

ઉદાહરણ: પંખાના પાંખિયા, વિન્ડમિલ, અથવા વ્હીલ.

પરિભ્રમણના નિયમો



પરિભ્રમણ કોણ

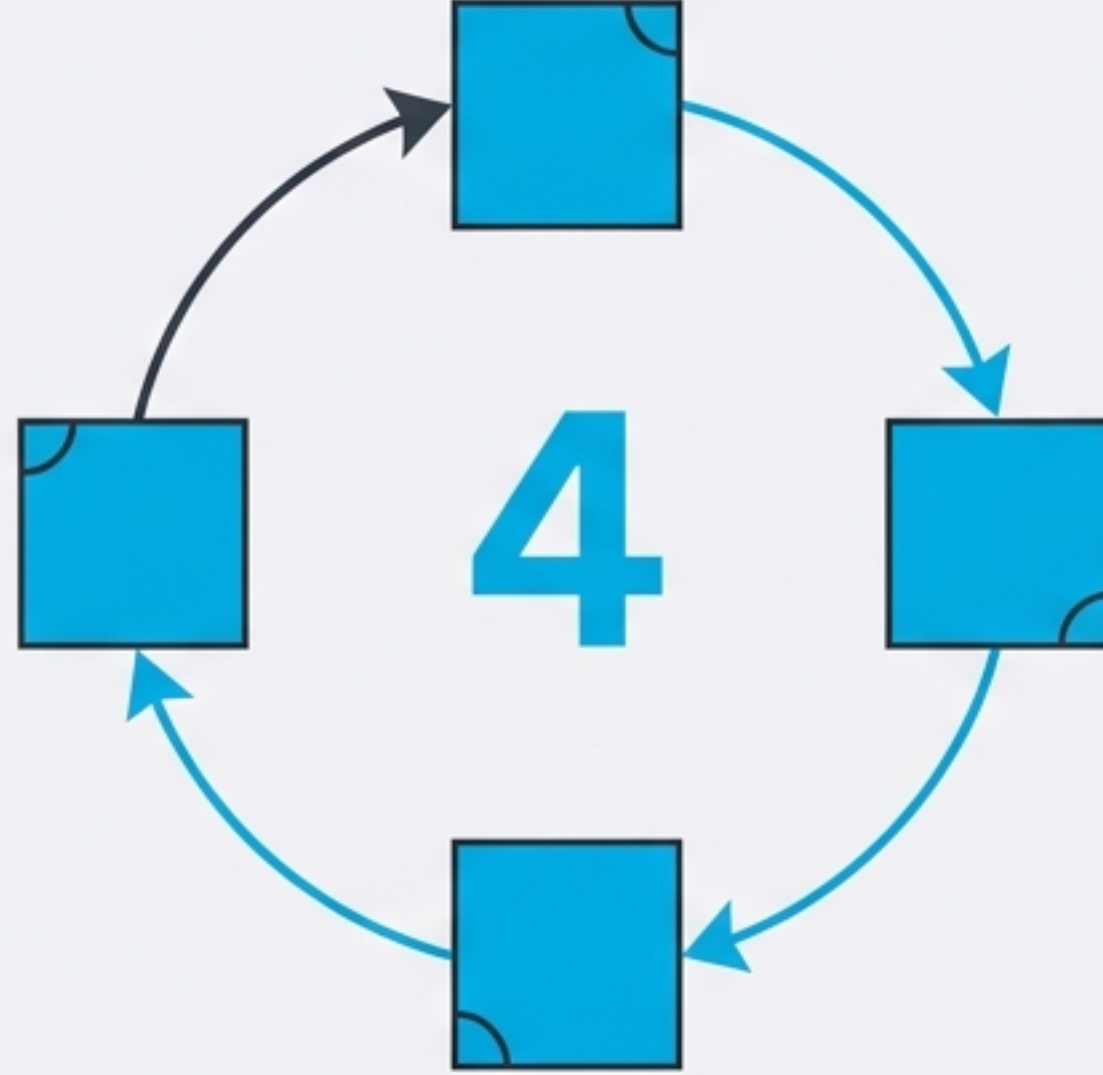
પરિભ્રમણ કેન્દ્ર

પરિભ્રમણ કેન્દ્ર (Center of Rotation): જે નિશ્ચિત બિંદુની આસપાસ વસ્તુ ફરે છે. (જેમ કે ઘડિયાળના કાંટાનું કેન્દ્ર).

પરિભ્રમણ કોણ (Angle of Rotation): જે ખૂણે વસ્તુને ફેરવતા તે મૂળ સ્થિતિ જેવી જ દેખાય.

ચોરસ માટે આ ખૂણો 90° છે (90° , 180° , 270° , 360°).

પરિભ્રમણીય સંમિતિની કક્ષા



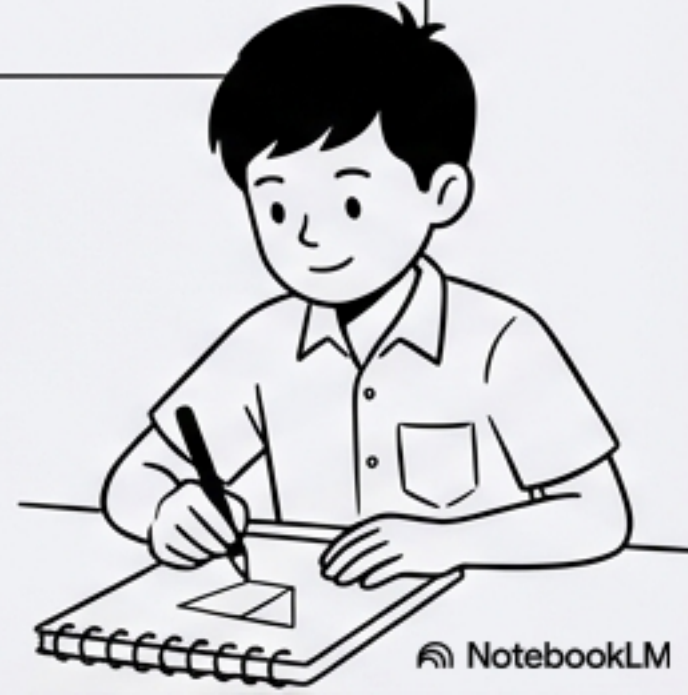
એક પૂર્ણ પરિભ્રમણ (360°) દરમિયાન આકાર કેટલી વખત મૂળ આકાર જેવો દેખાય છે, તેને **પરિભ્રમણીય સંમિતિની કક્ષા (Order)** કહે છે.

- **ચોરસ (Square):** 360° માં 4 વખત બંધબેસે છે. -> કક્ષા = 4.
- **સમબાજુ ત્રિકોણ:** 360° માં 3 વખત બંધબેસે છે. -> કક્ષા = 3.

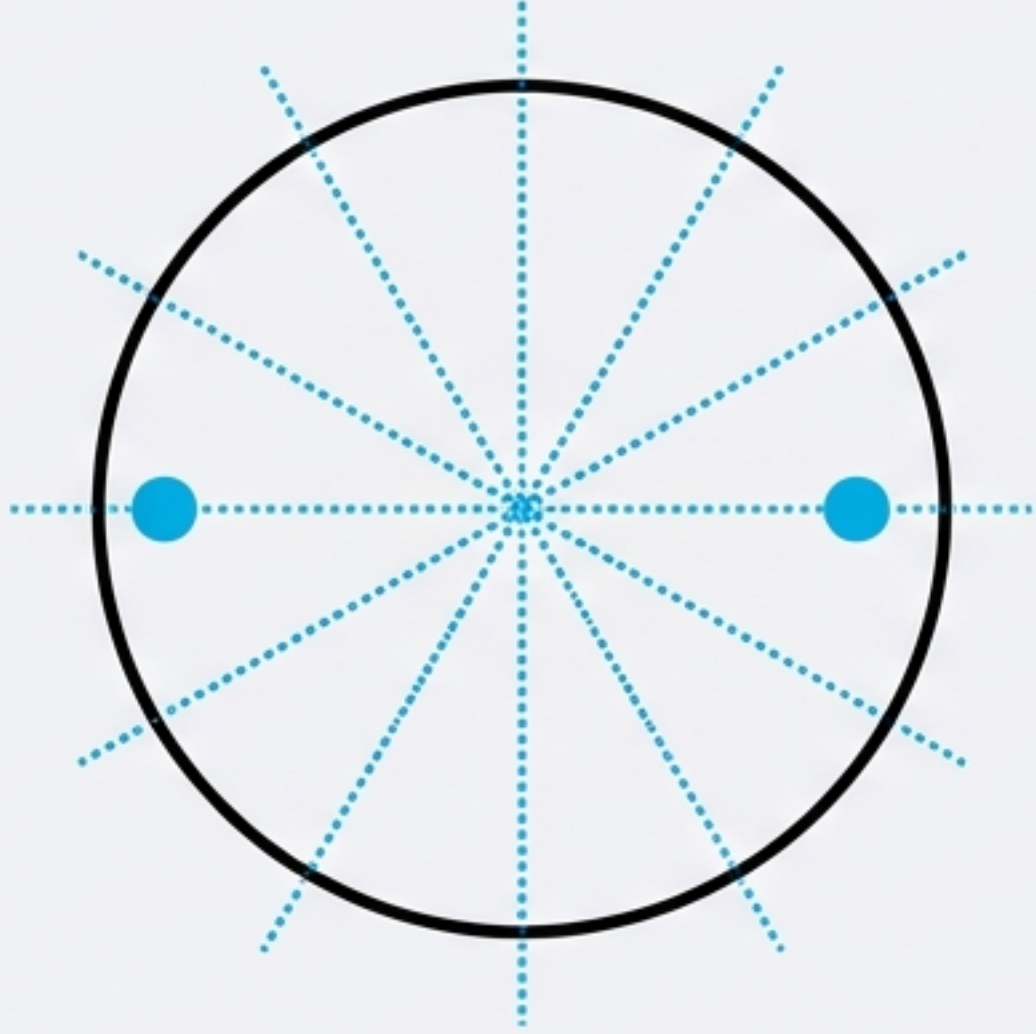
મૂળાક્ષરોમાં સંમિતિ: એક સરખામણી

મૂળાક્ષર	રૈખિક સંમિતિ?	પરિભ્રમણીય સંમિતિ?
Z		
E		
H		

Z: રૈખિક સંમિતિ નથી, પણ **પરિભ્રમણીય સંમિતિ** છે.
E: **રૈખિક સંમિતિ** છે, પણ પરિભ્રમણીય સંમિતિ નથી.
H: **બંને પ્રકારની સંમિતિ** ધરાવે છે.



પૂર્ણ સંતુલન: બંને સંમિતિનો સંગમ



સૌથી વધુ સંતુલિત આકારો તે છે જે રૈખિક અને પરિભ્રમણીય બંને સંમિતિ ધરાવે છે.

વર્તુળ (Circle): એક અદ્ભુત આકાર.

- અસંખ્ય સંમિતિની રેખાઓ.
(Infinite lines of symmetry.)
- અસંખ્ય પરિભ્રમણીય કક્ષા. (Infinite order of rotational symmetry.)
- કોઈપણ ખૂણે ફેરવતા તે સમાન જ રહે છે.



આકારો અને સંમિતિનો સારાંશ

આકાર (Shape)	સંમિતિની રેખા (Lines)	પરિભ્રમણીય કક્ષા (Order)	કેન્દ્ર (Center)
ચોરસ	4	4	વિકર્ણોનું છેદબિંદુ
લંબચોરસ	2	2	વિકર્ણોનું છેદબિંદુ
સમબાજુ ત્રિકોણ	3	3	મધ્યગાઓનું છેદબિંદુ
નિયમિત ષટ્કોણ	6	6	વિકર્ણોનું છેદબિંદુ
વર્તુળ	અસંખ્ય	અસંખ્ય	વર્તુળનું કેન્દ્ર

સંમિતિ: ગણિત અને કળાનો સંગમ

સંમિતિ માત્ર પાઠ્યપુસ્તકનો નિયમ નથી, તે સૃષ્ટિની રચનાનો પાયો છે.

જ્યારે આપણે રૈખિક અને પરિભ્રમણીય સંતુલન સમજીએ છીએ, ત્યારે આપણે આપણી આસપાસની સુંદરતાને વધુ ઊંડાણપૂર્વક જોઈ શકીએ છીએ.

આભાર