

बच्चों, कक्षा 7 में हमने Geometry में 2D Shapes बनाना सीखा था।
उसके लिए हमने GeoGebra में दिए Polygon टूल का प्रयोग किया था।
GeoGebra में हम Regular Polygon (रेगुलर पोलीगोन) टूल का प्रयोग करें बिना 2D Shapes कैसे बना सकते हैं यह सीखेंगे?



आओ करके देखें (Activity) 1:

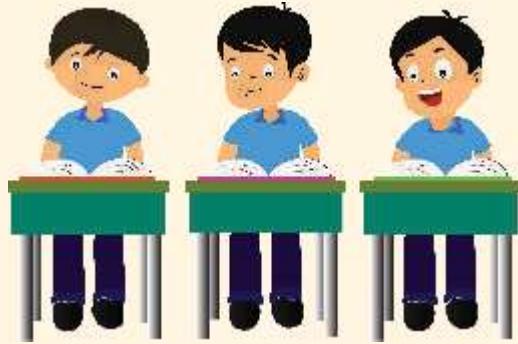
To construct an equilateral triangle- (समभुज त्रिभुज की रचना करना)
किन tools टूल्स का प्रयोग करें?

इस activity (एक्टिविटी) को करने के लिए हम GeoGebra में दिए गए

- Line segment (रेखाखण्ड टूल),
- intersect (इंटरसेक्ट) टूल,
- Circle with a centre
- Point टूल का इस्तेमाल करेंगे।

(अब हम एक समभुज त्रिभुज
(Equilateral Triangle)
बनाना सीखेंगे।
बच्चों बताओं समभुज त्रिभुज
क्या होता है?





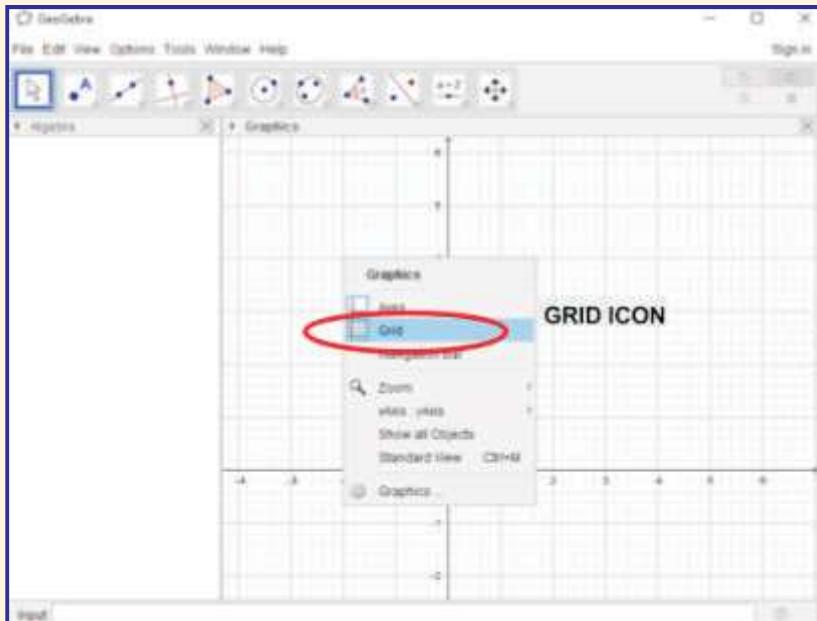
मैडम जी, समझुज त्रिभुज की तीनों भुजाएँ एक लम्बाई की होती हैं।
समझुज त्रिभुज में हर कोण 60° अंश का होता है।



आज हम GeoGebra software की मदद से समझुज त्रिकोण बनाना सीखेंगे।
मैंने यह software सभी कंप्यूटर में install कर दिया है।
चलो अब desktop पर बने GeoGebra के icon को क्लिक करें।
GeoGebra की window खुल जाएगी।



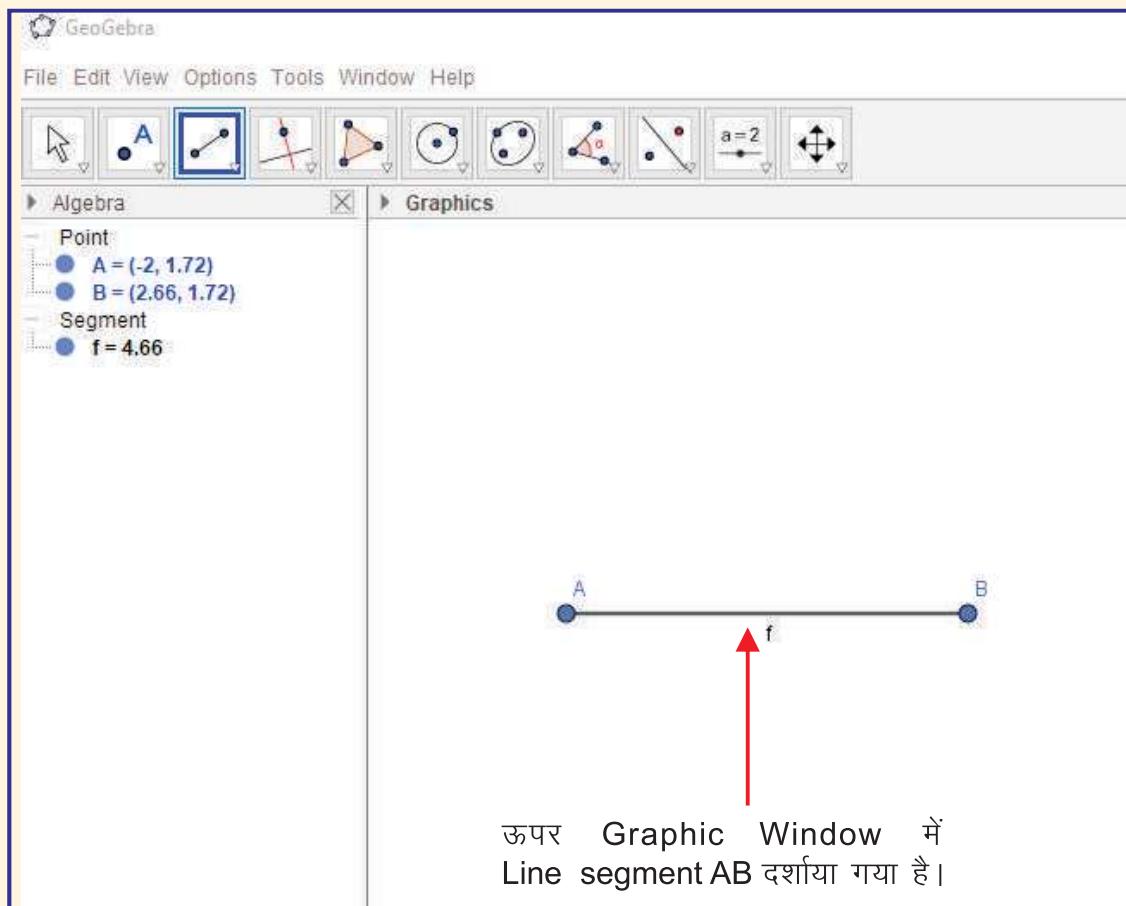
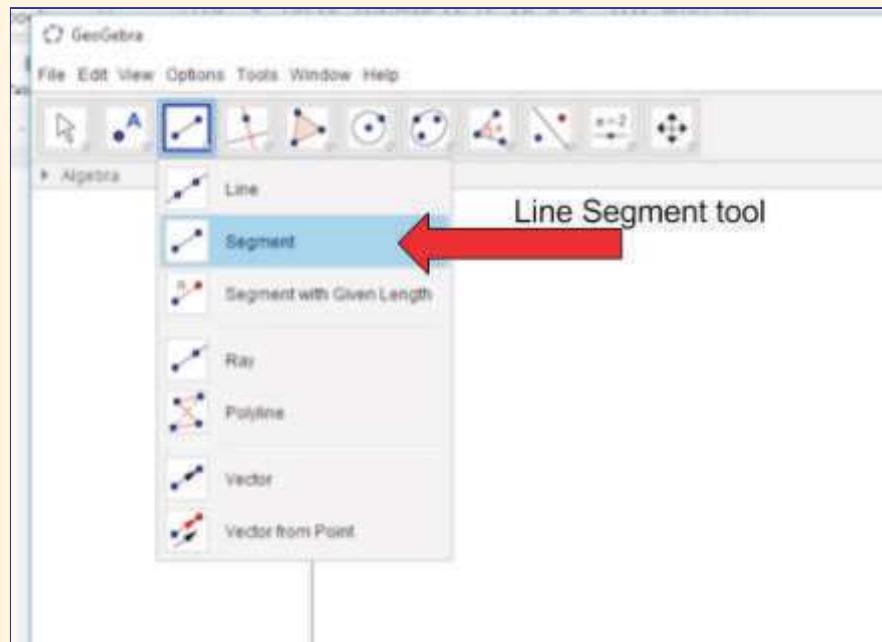
आप देख रहे हैं कि ग्राफिक्स विंडो में हमें axes और grid नजर आ रहा है।
तो सबसे पहले इन दोनों को हम स्क्रीन से हटाएंगे।
Cursor को Graphic view में रखकर mouse से राइट क्लिक करिए
और Grid icon को क्लिक करें।



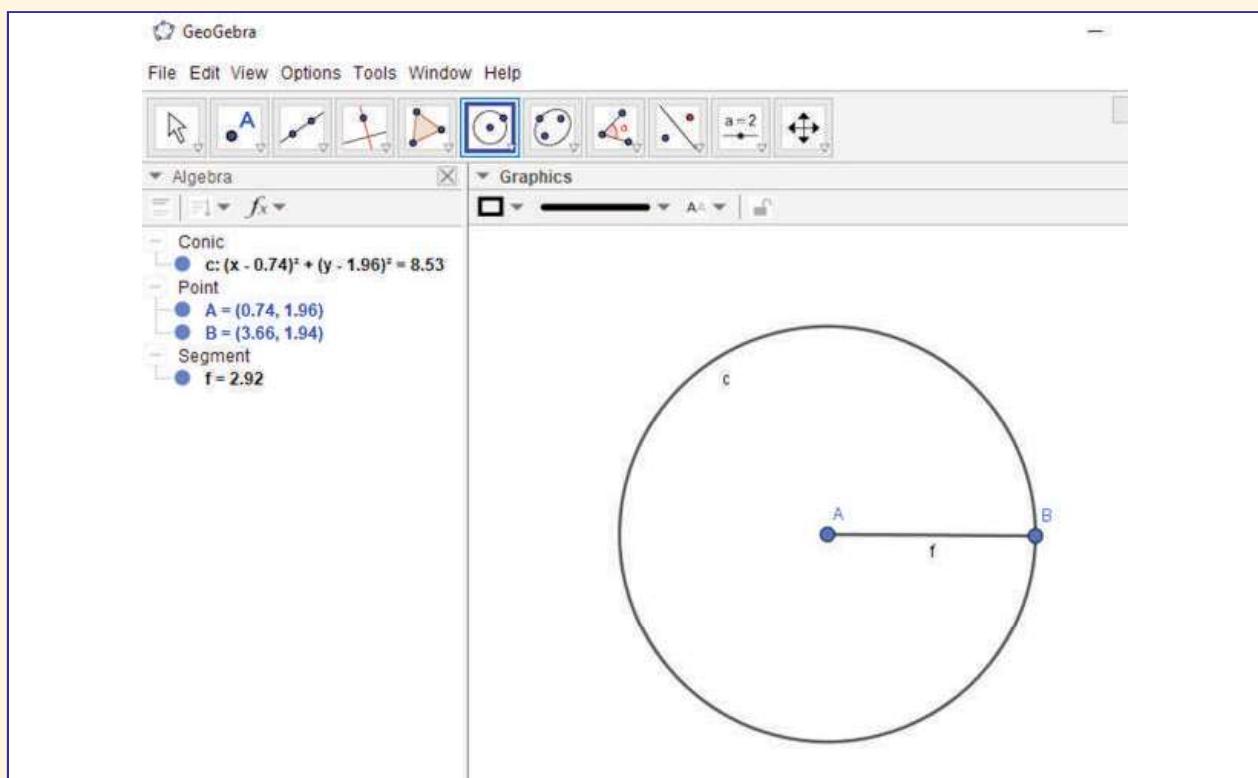
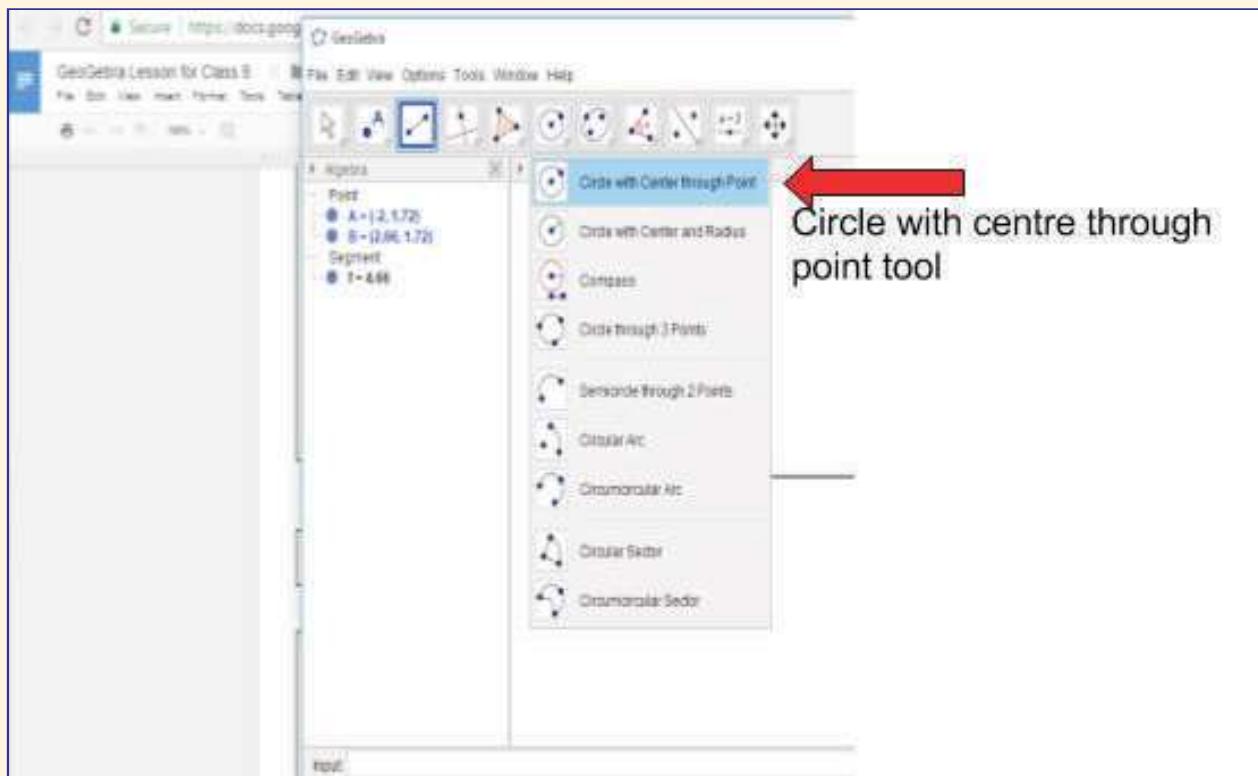
अब आपकी स्क्रीन पर grid बना हुआ नहीं दिखाई देगा। अगर आप grid लाना चाहते हैं तो दोबारा से grid बटन को प्रेस करिए।



बच्चों Line Segment (लाइन सेगमेंट) टूल को विलक करें।
Graphic window में एक line segment बनाएं।

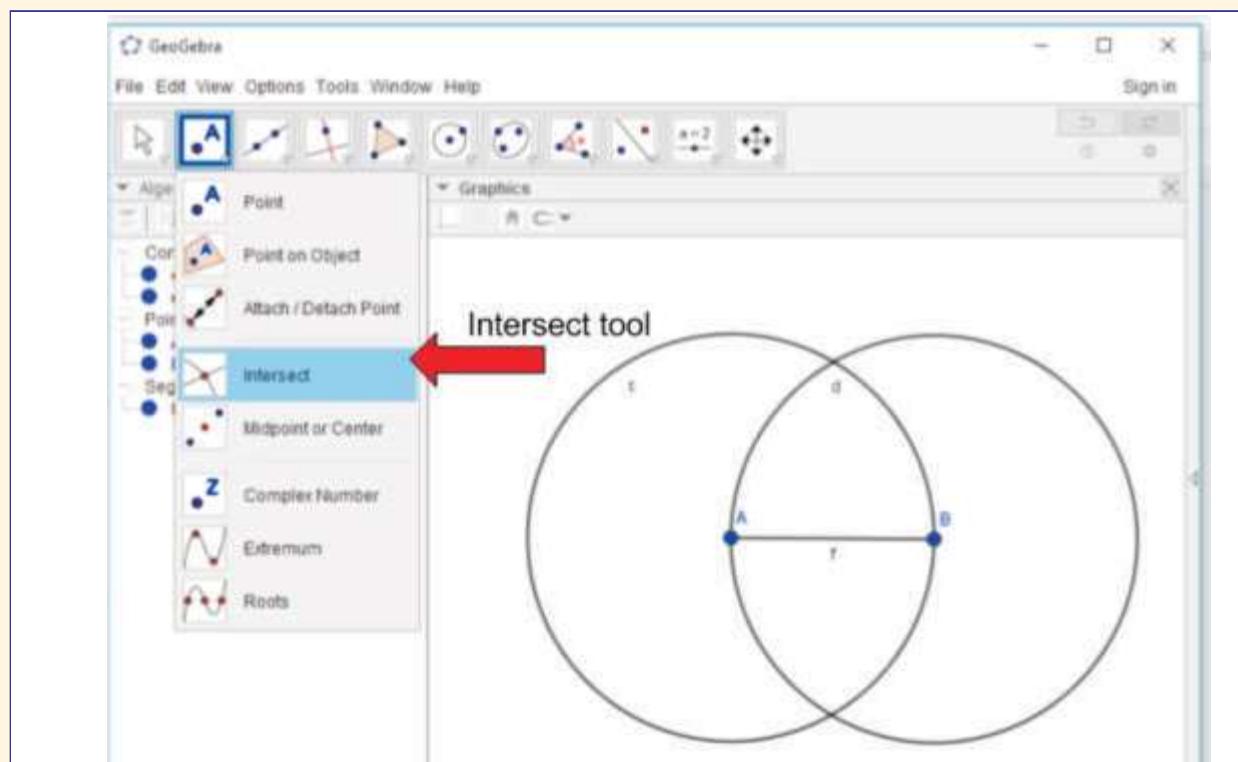
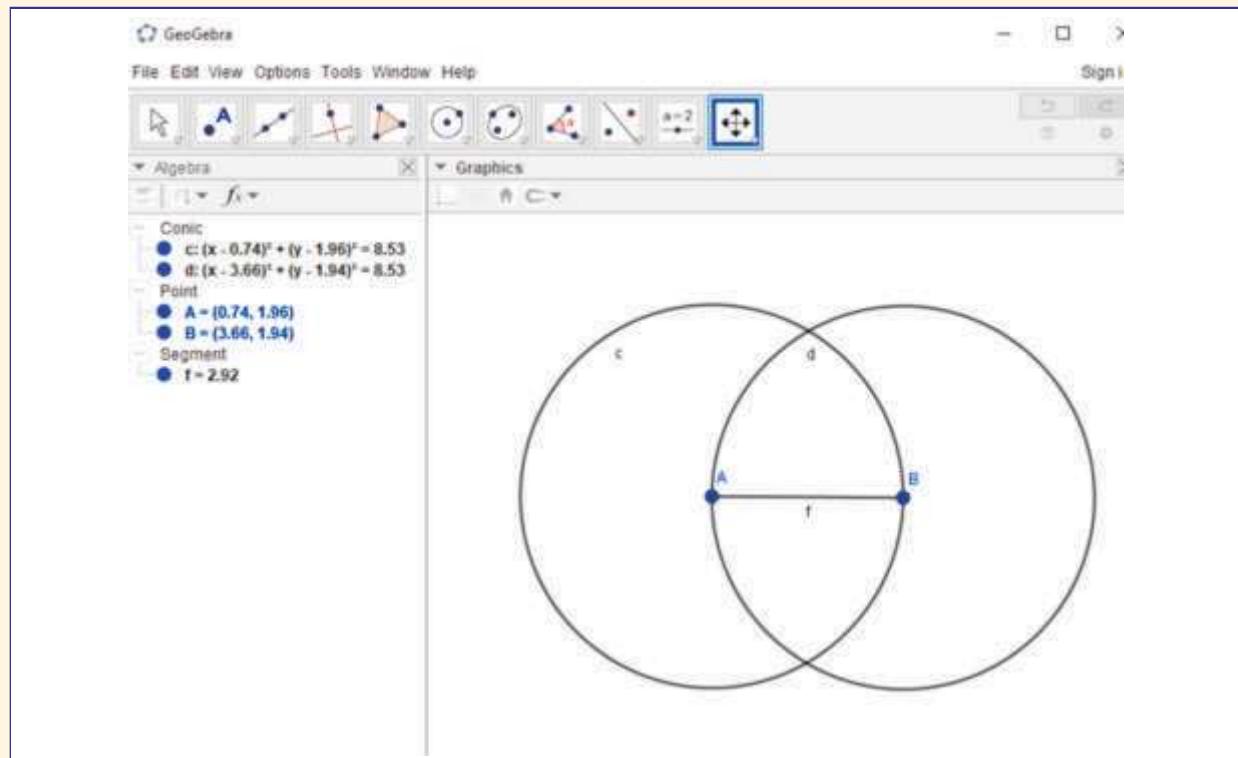


अब circle tool select करें और point A या B पर रख कर AB radius का circle बनाएं।

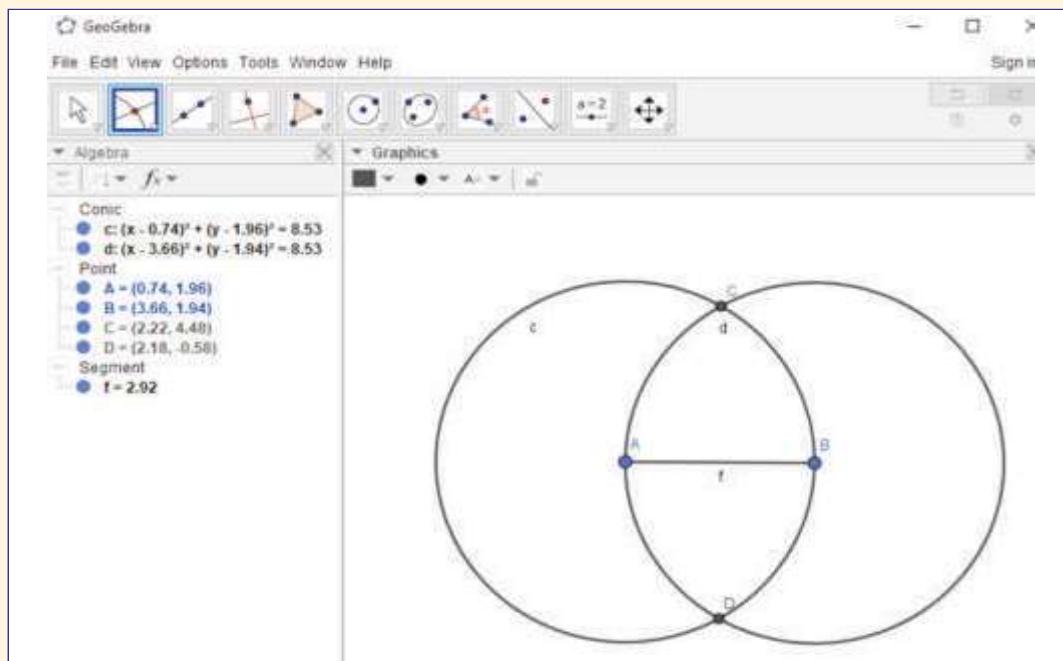


ऊपर दर्शाए गए चित्र में A बिंदु पर पॉइंट रख के AB Radius का circle (वृत्त) बनाया गया है।

इसी प्रकार circle टूल का प्रयोग करके B बिंदु पर पॉइंट रखकर BA radius (रेडियस) का circle (वृत्त) बनाएं।



Intersect tool select कर के दोनों वृत्तों के point of intersection को मार्क करें। इसे करने के लिए दोनों वृत्तों को एक एक करके क्लिक करें।



ऊपर दर्शाए गए चित्र का ध्यान से observe (निरिक्षण) करें।

- दोनों वृतों का radius (अर्धव्यास)AB है।
- दोनों वृत दो points C और D पर intersect कर रहे हैं।

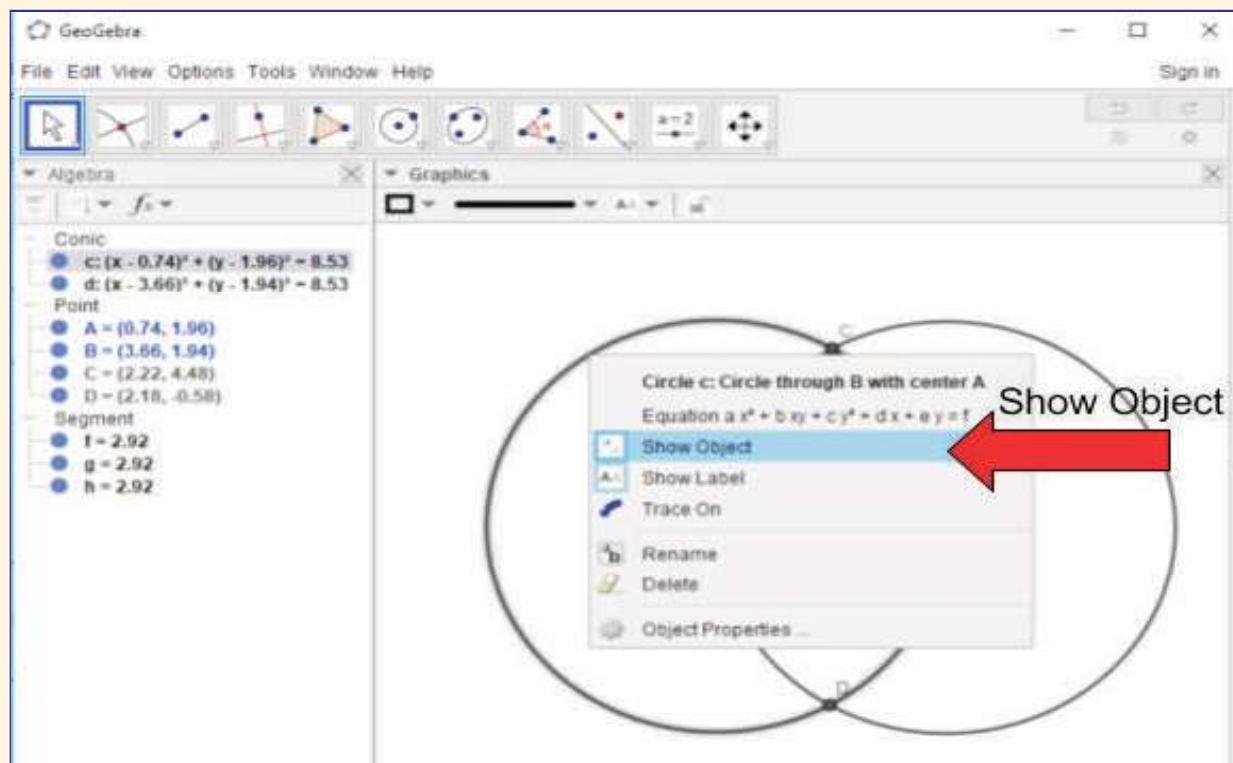
Line segment दूल से CA और CB को मिलाने से एक समंभुज त्रिभुज CAB बन जायेगा।

CA=AB (radii of same circle)
 AB=CB (radii of same circle)
 CA=AB=CB
 (किसी भी त्रिभुज की जब तीनों भुजाओं की लम्बाई एक समान होती है तो वह equilateral (समंभुज) triangle कहलाता है।

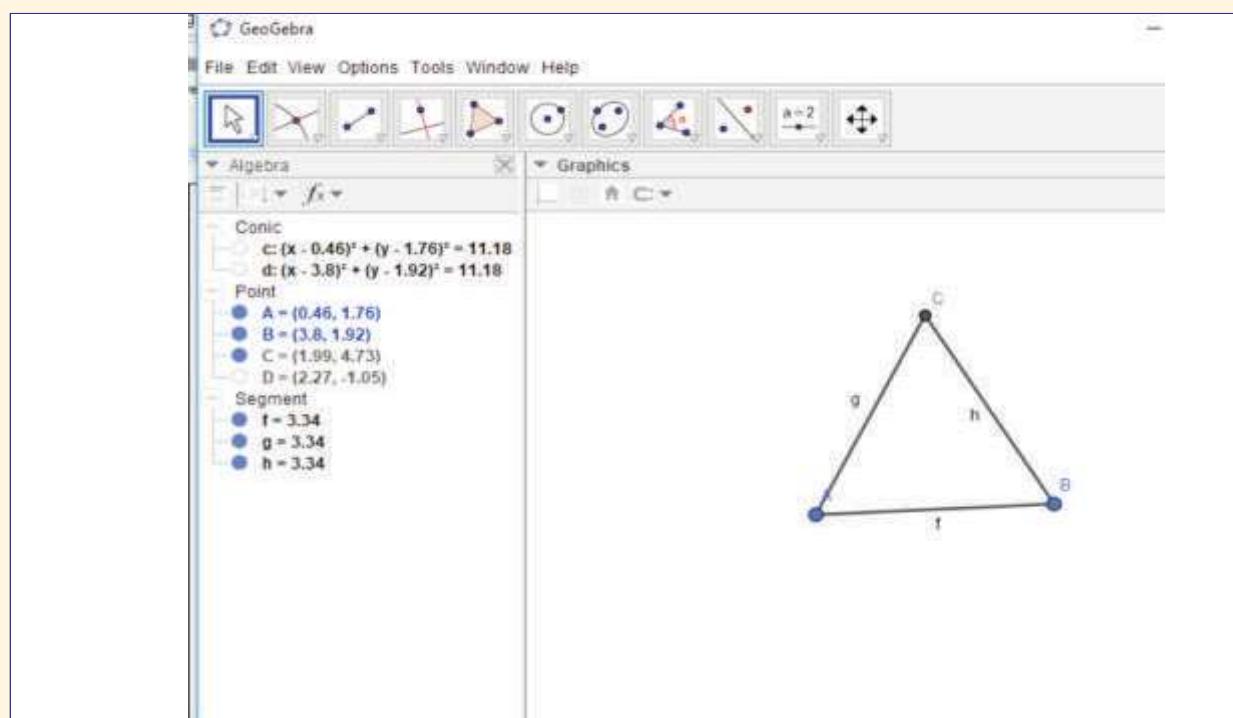
सोचकर बताएं।

क्या त्रिभुज DAB equilateral (समभुज) होगा?

अब किसी भी वृत्त तो विलक करने के बाद, show object पर विलक करें। ऐसा दोनों वृत्तों को करने के बाद आपके पास समभुज त्रिभुज रह जायेगा। आप Point D को भी right click कर के show object select कर के हटा सकते हैं।



प्रक्रिया करने के बाद आपको कुछ ऐसा दिखेगा।



पिछली कक्षा में आपने black और blue points के बारे में समझा था।
Move tool select कर के blue पॉइंट्स को select करके त्रिभुज को बड़ा या छोटा किया जा सकता है।



मैडम जी हम सबको बहुत मजा आ रहा है सीखने में और अच्छे से समझ भी आ रहा है।

आओ करके देखें (Activity) 2:

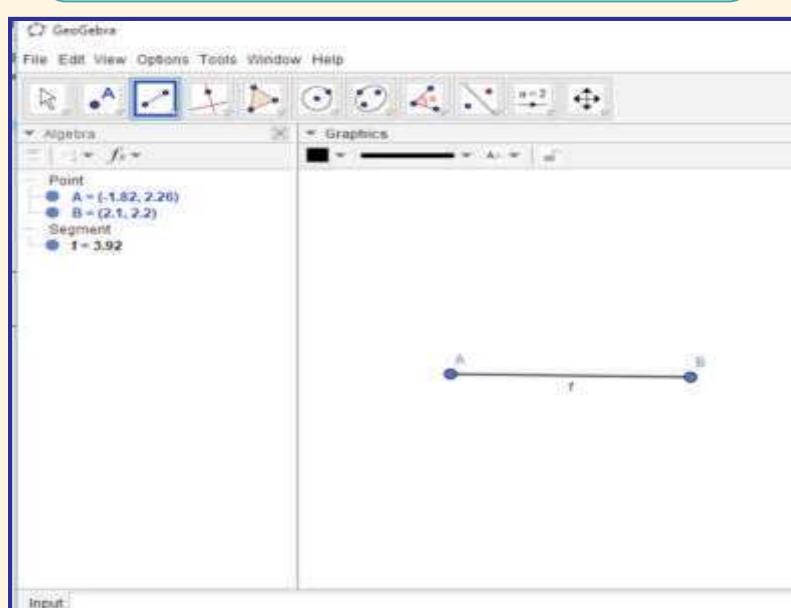
To construct a square using geometrical properties-(जयमिति प्रॉपर्टीज का प्रयोग करके वर्ग की रचना करना)
किन tools टूल्स का प्रयोग करें?

इस activity (एक्टिविटी) को करने के लिए हम GeoGebra में दिए गए

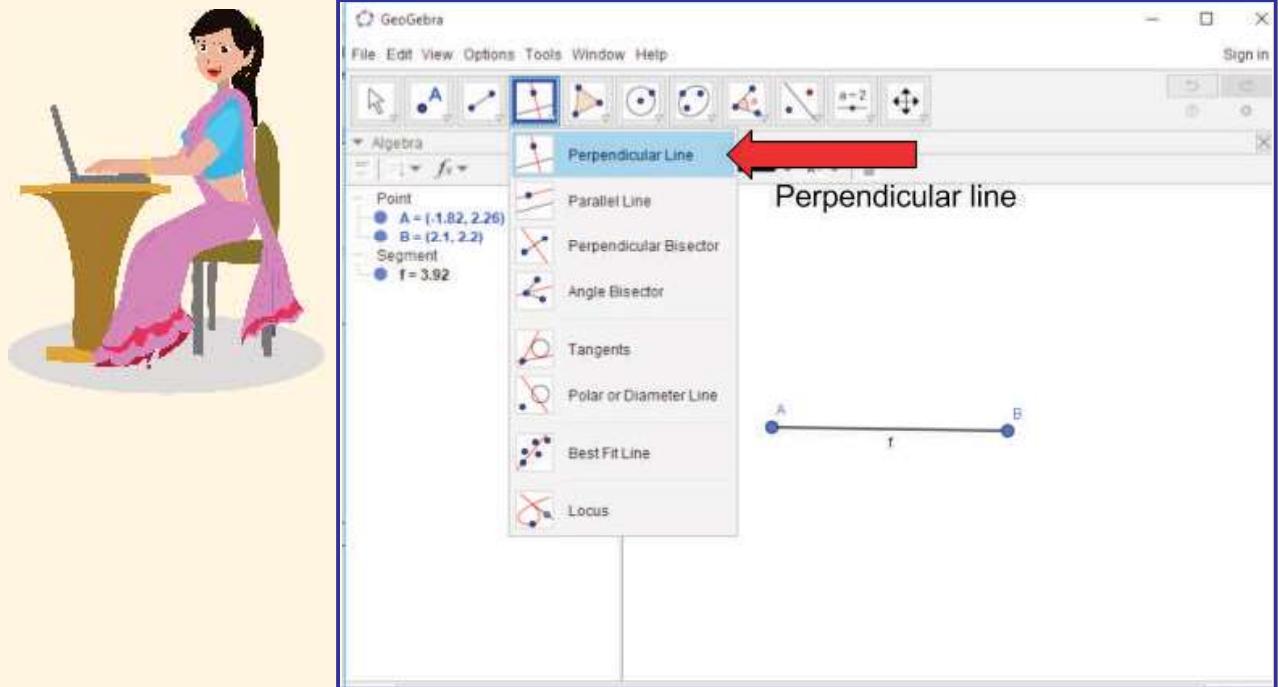
- Line segment (रेखाखण्ड टूल),
- perpendicular लाइन टूल,
- intersect (इंटरसेक्ट) टूल,
- Circle with a centre
- Point टूल का इस्तेमाल करेंगे।



अब मैं आपको square बनाने का सरल तरीका बताती हूँ।
आशा है सभी बच्चों आगे सीखने के लिए तैयार हैं। बच्चों अब हम ग्राफिक विंडो में Line segment (लाइन सेगमेंट) टूल की मदद से एक line segment बनाएंगे।



ऊपर दर्शाये गए चित्र में AB एक Line segment है।

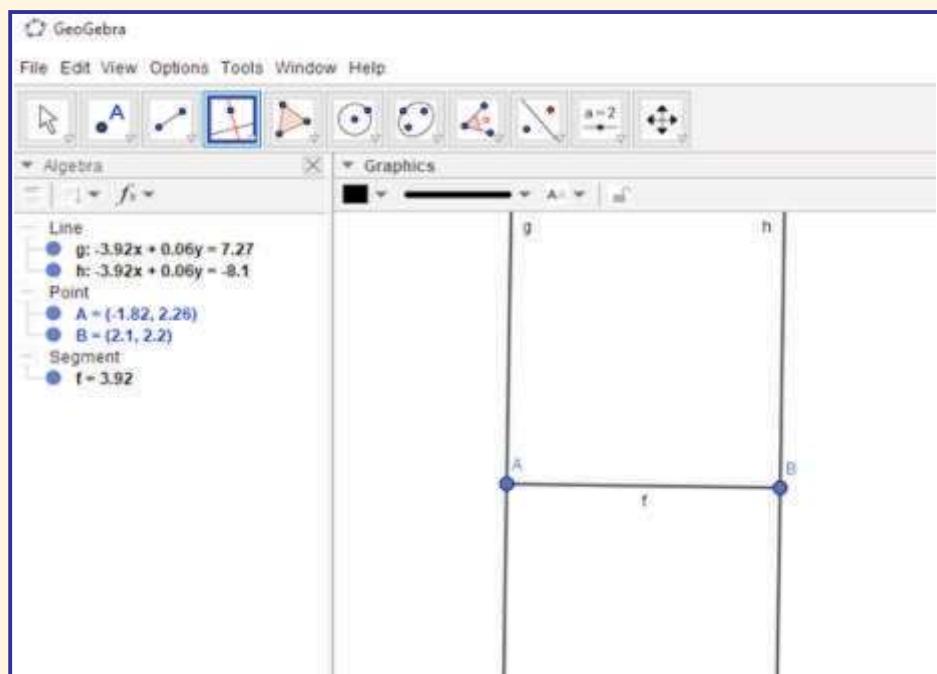


अब construction टूल्स में से perpendicular line tool सिलेक्ट करें।

अब line segment AB पर click करें और पॉइंट A पर विलक करें।

AB के perpendicular, point A से pass होती हुई लाइन बन जाएगी।

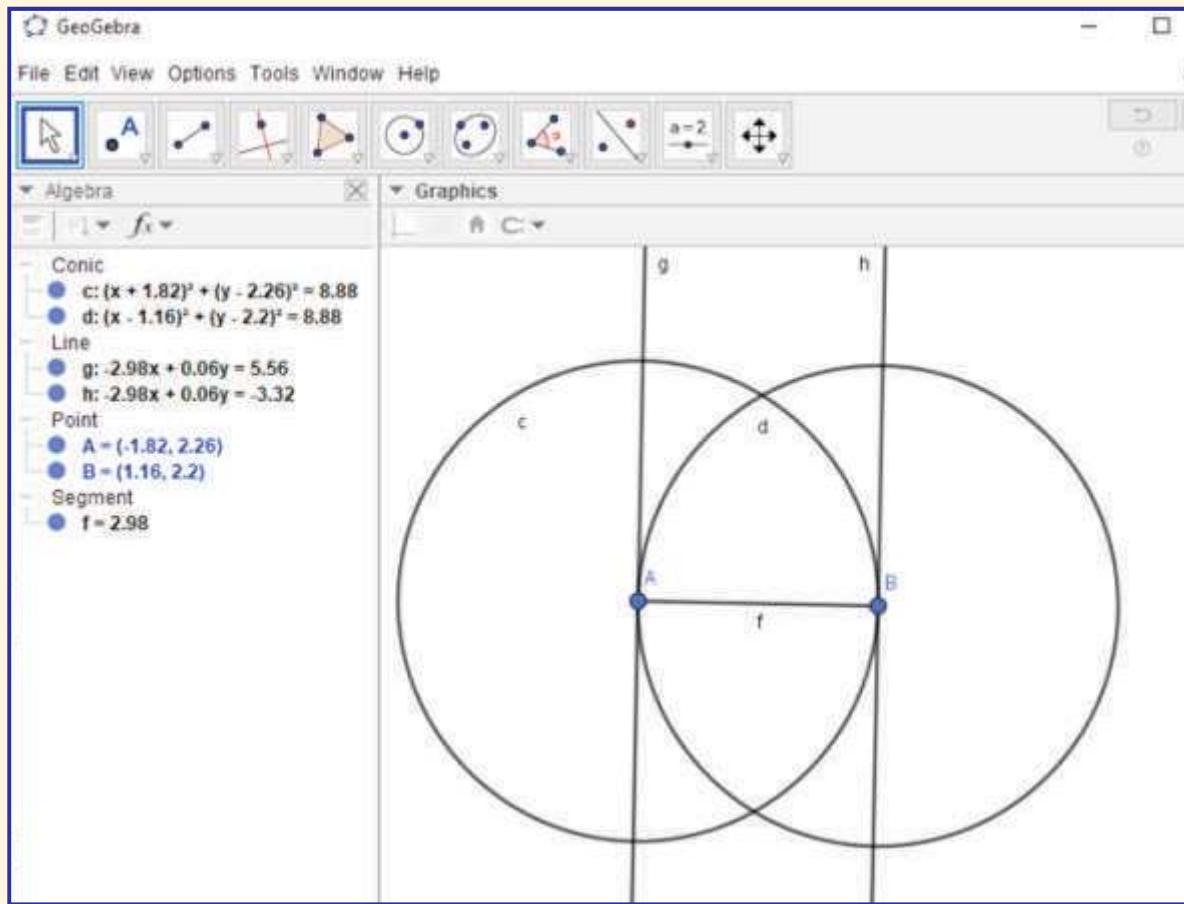
अब फिर से perpendicular line टूल select कर के point B से पास होती हुई AB के perpendicular line बनाएं।



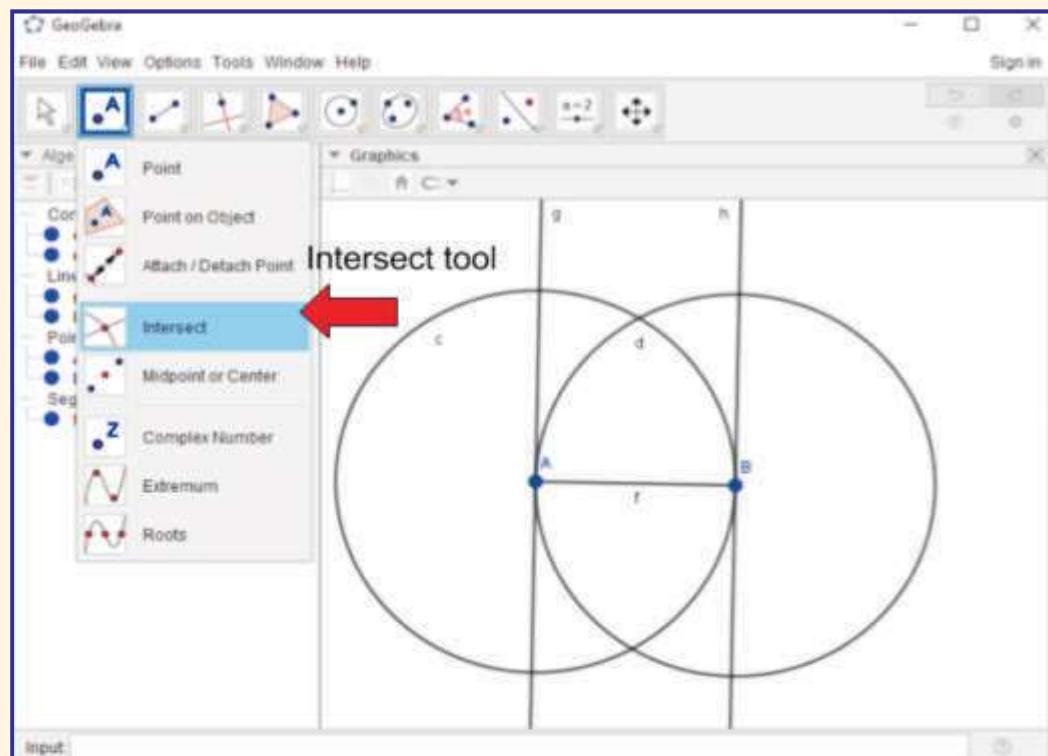
अब हमें AB के बराबर लम्बाई के दो लाइन सेगमेंट्स दोनों perpendicular lines पर किसी एक दिशा में बनाने हैं। हम वही तकनीक का प्रयोग करेंगे जो हमने समभुज त्रिभुज बनाने के लिए की थी।

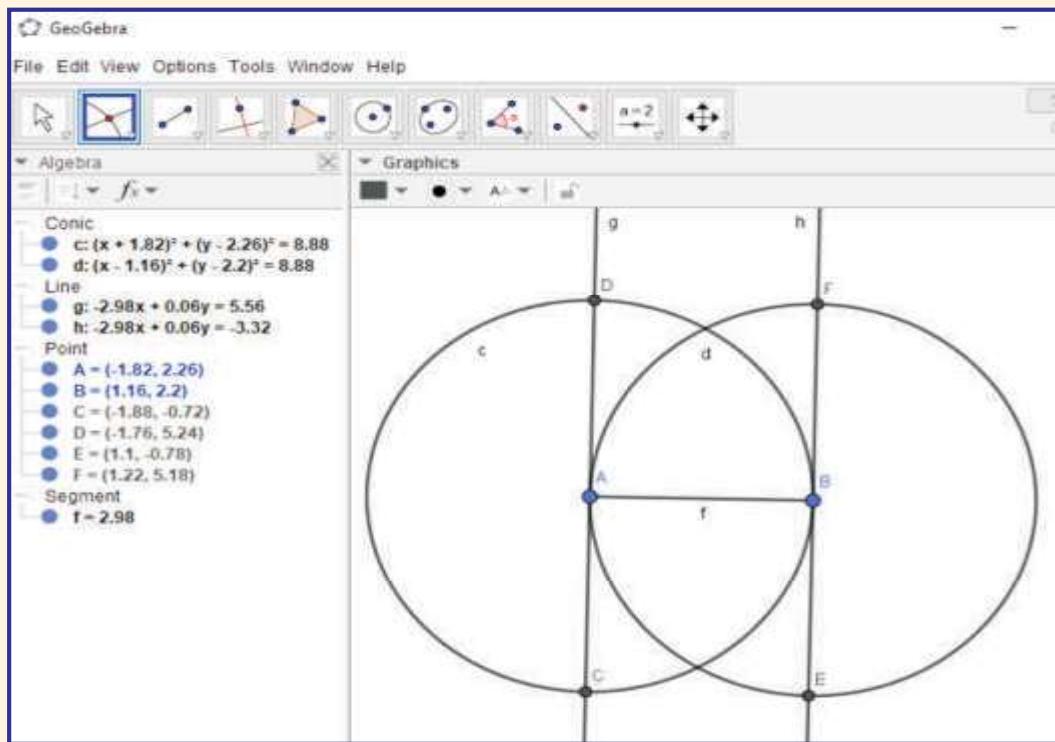
Circle टूल सेलेक्ट करो और AB radius (अर्ध व्यास) का और A centre का एक circle बनाओ।

Circle टूल सेलेक्ट करो और AB radius (अर्ध व्यास) का और B centre का एक circle बनाओ।



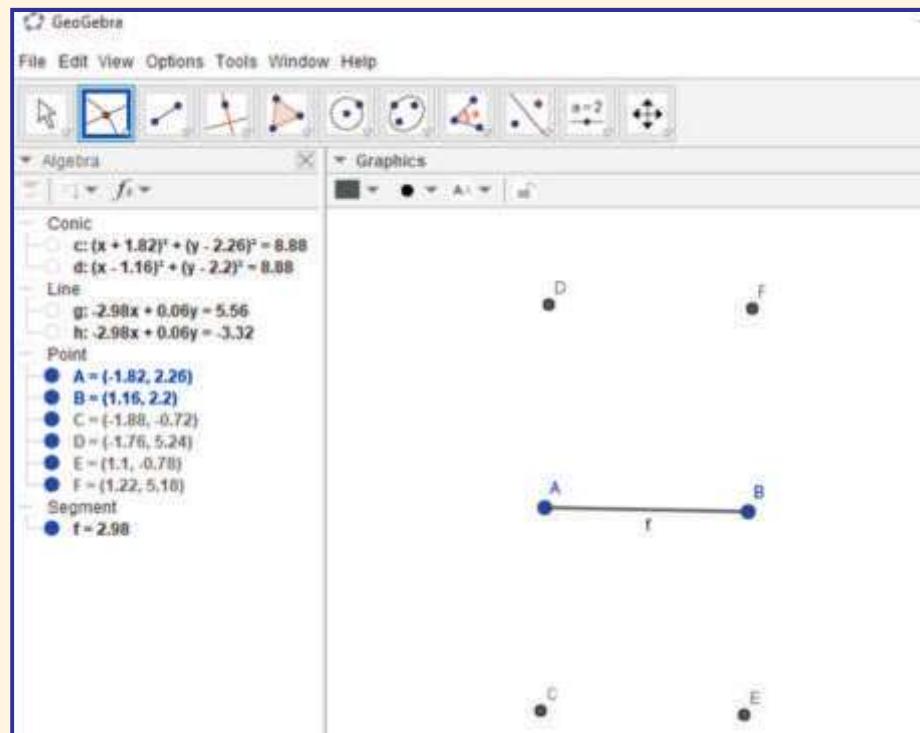
अब intersect टूल select करके circle और perpendicular लाइन का intersection point mark करो।





D और F intersecting points mark हो गए हैं।

अब आप object properties से दोनों वृत्तों और perpendicular lines को अदृशय कर दें।
(Hint-right click और click करें show object पर)



ऐसे ही points C और E को अदृशय कर दें।

अब line segment टूल से square ABFD पूरा कर दें।

The screenshot shows a square $ABCD$ with vertices labeled A, B, C, and D. The side length f is 2.98. The software interface includes toolbars for selection, construction, measurement, and transformation, along with Algebra and Graphics panes.

Algebra View:

- Conic: $c: (x + 1.82)^2 + (y - 2.26)^2 = 8.88$
- Conic: $d: (x - 1.16)^2 + (y - 2.2)^2 = 8.88$
- Line: $g: -2.98x + 0.06y = 5.56$
- Line: $h: -2.98x + 0.06y = -3.32$
- Point: A = (-1.82, 2.26)
- Point: B = (1.16, 2.2)
- Point: C = (-1.88, -0.72)
- Point: D = (-1.76, 5.24)
- Segment: f = 2.98
- Segment: i = 2.98
- Segment: j = 2.98
- Segment: k = 2.98

जरा सोचिये— अगर हम C और E को अदृशय न करते तो क्या ABEC square बनता ?



स्वयं करें

- पिछली कक्षा में angle tool का प्रयोग करके interior (भीतरी) कोणों का माप करना सीखा था। अब square (वर्ग) $ABFD$ के 4 Angles (कोणों) का पता करें।
Hint (बच्चों इसके लिए Tool bar(टूल बार) में से angle tool को सिलेक्ट करें)
- बच्चों अब आप Drawing pad (ड्राइंग पैड) पर कोई भी एक वर्ग बनाएं और move (मूव) टूल की मदद से आकृति को चेंज करके उनके कोणों को नोट करें। और चारों कोणों के योग (sum) को भी नोट करें।

| Serial Number | a | β | γ | d | Sum= $a+\beta+\gamma+d$ |
|---------------|---|---------|----------|---|-------------------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

Observation:



आओ करके देखें
(Activity) 3:

To construct a parallelogram using its properties- (समानांतर चतुर्भुज की रचना) किन tools टूल्स का प्रयोग करें?

इस एकिटविटी में हम software में



line (लाइन) टूल,



Point (पॉइंट) टूल,



parallel line टूल,



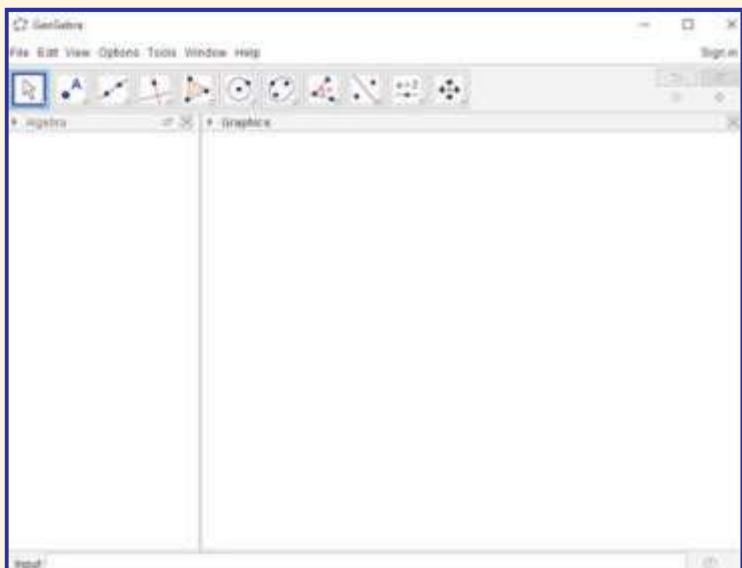
line segment टूल,



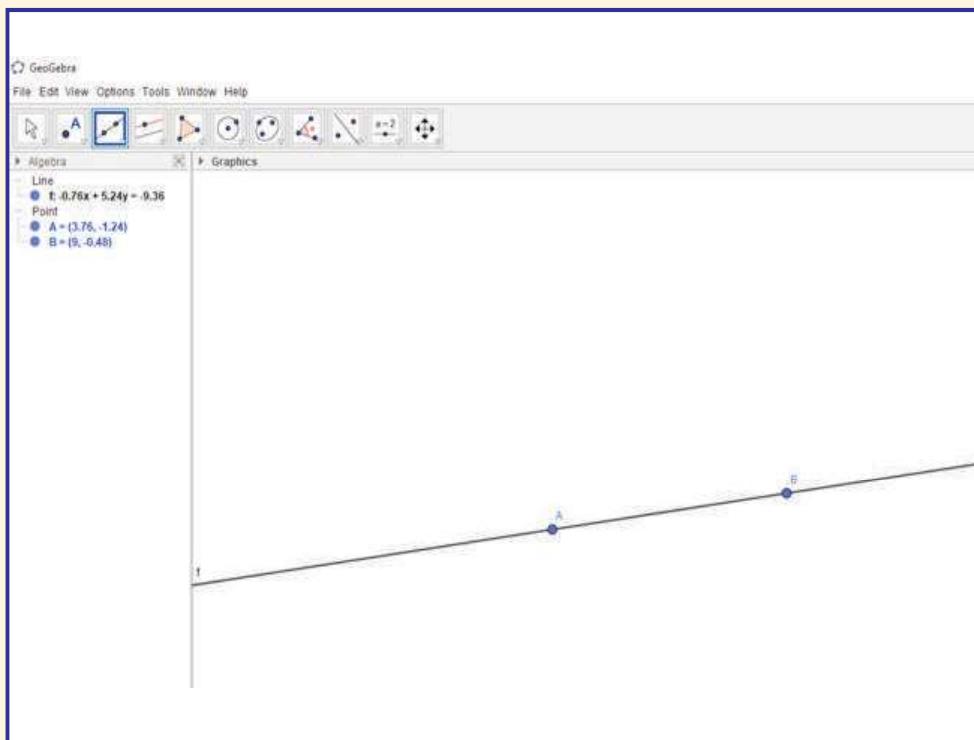
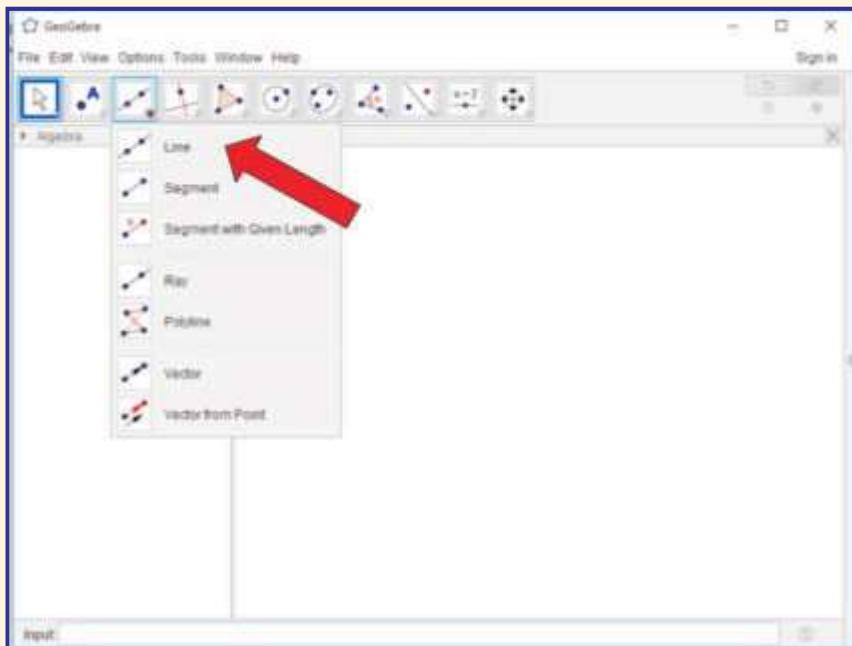
intersect (इंटरसेक्ट) टूल और

object properties का इस्तेमाल करना सीखेंगे

Step 1: grid और axes को हटाकर drawing pad तैयार कर लें।

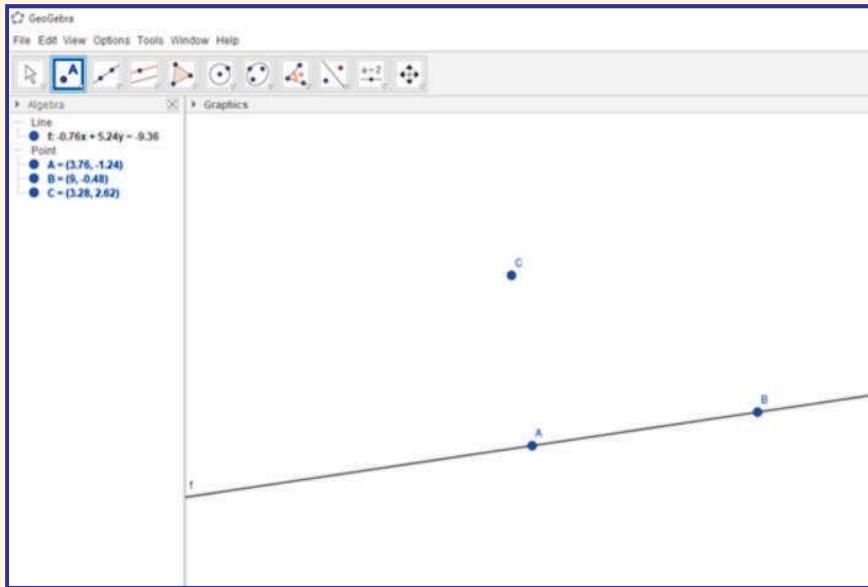


Step 2: line tool (लाइन टूल) सेलेक्ट करें। और drawing pad (ड्राइंग पैड) में कोई एक रेखा खींचें।



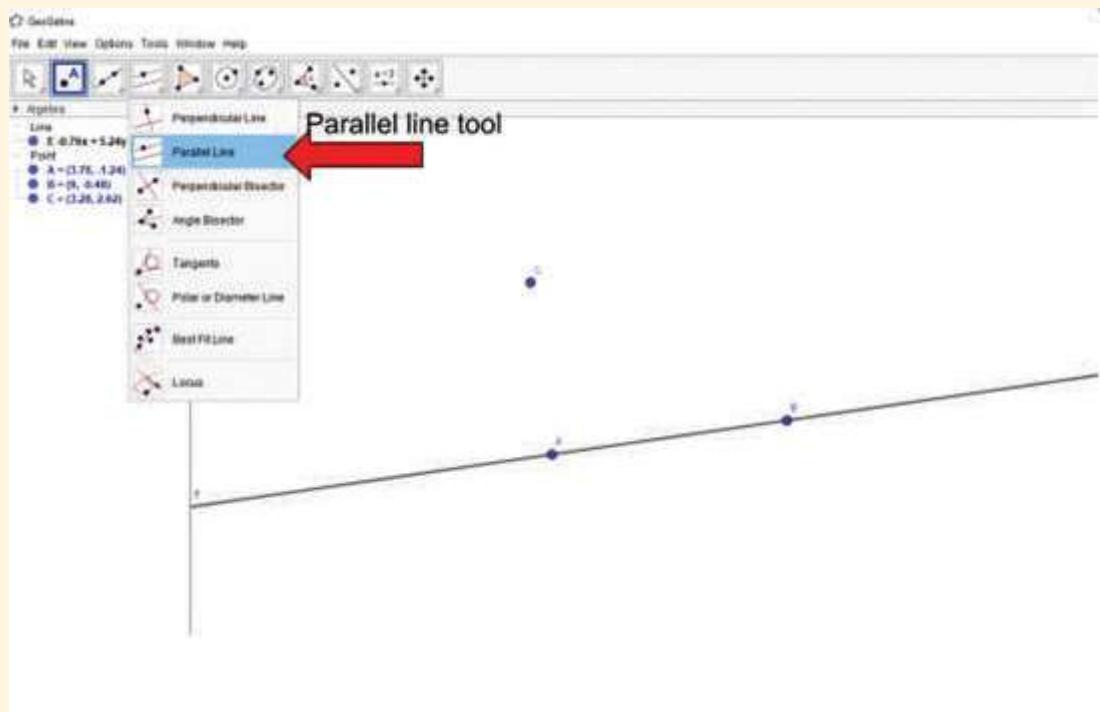
AB एक रेखा हैं।

Step 3: अब पॉइंट टूल से एक पॉइंट मार्क करें।
 (AB रेखा के ऊपर वाले हिस्से में या नीचे वाले हिस्से में)।



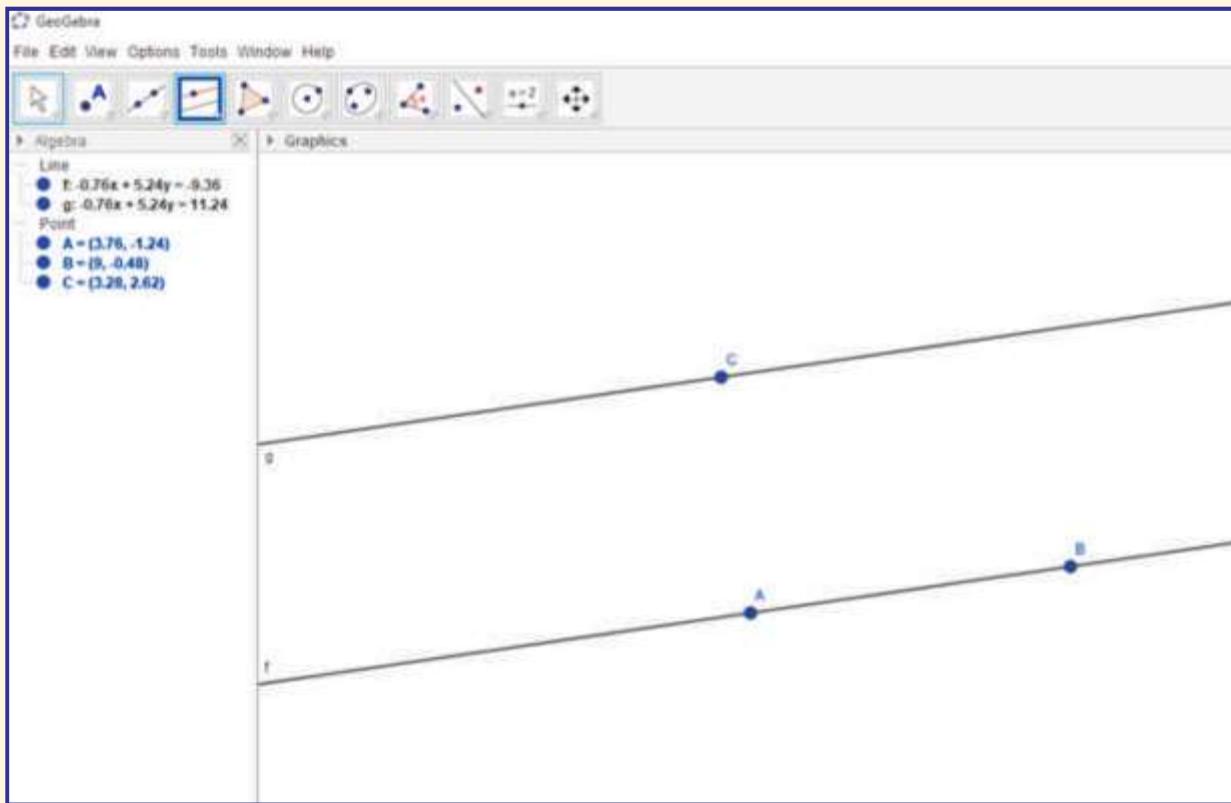
पॉइंट C रेखा AB के ऊपर वाले हिस्से में दर्शाया गया है।

Step 4 अब Parallel line टूल सेलेक्ट करें।



टूल सेलेक्ट करने के बाद, यहाँ पर जो C पॉइंट है उसे विलक करें और फिर रेखा AB पर विलक करें।

टूल सेलेक्ट करने के बाद, यहाँ पर जो C पॉइंट है उसे किलक करें और फिर रेखा AB पर किलक करें। आप देखेंगे की रेखा AB के Parallel C से निकलती हुई एक रेखा बन जाएगी।

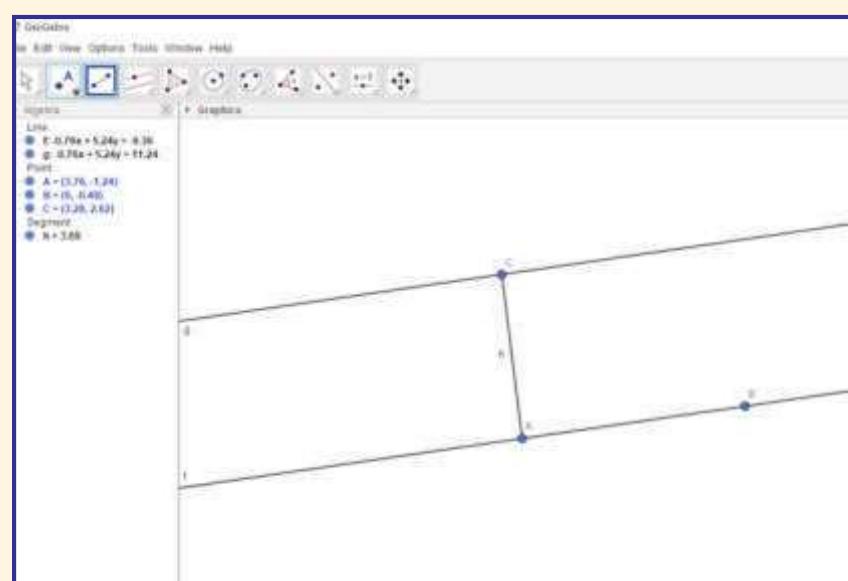


बच्चों parallelogram में parallel रेखाओं के दो pairs (जोड़े) होते हैं।

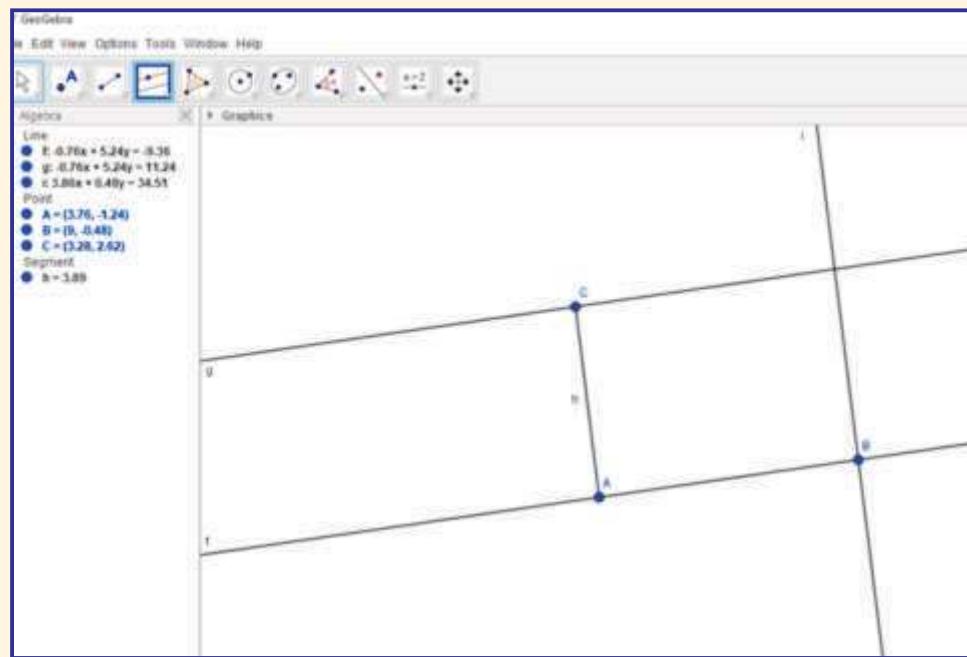
अब हम दूसरा pair (जोड़ा) बनाएंगे।

इसके लिए पहले लाइन सेगमेंट टूल का प्रयोग करके

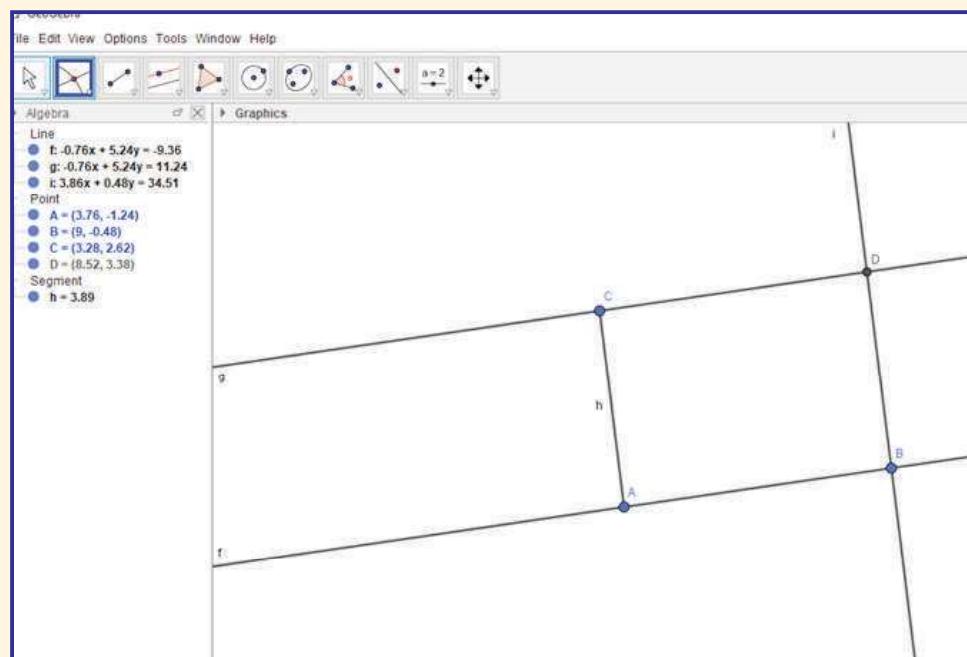
Step 5 AC को मिलाओ।



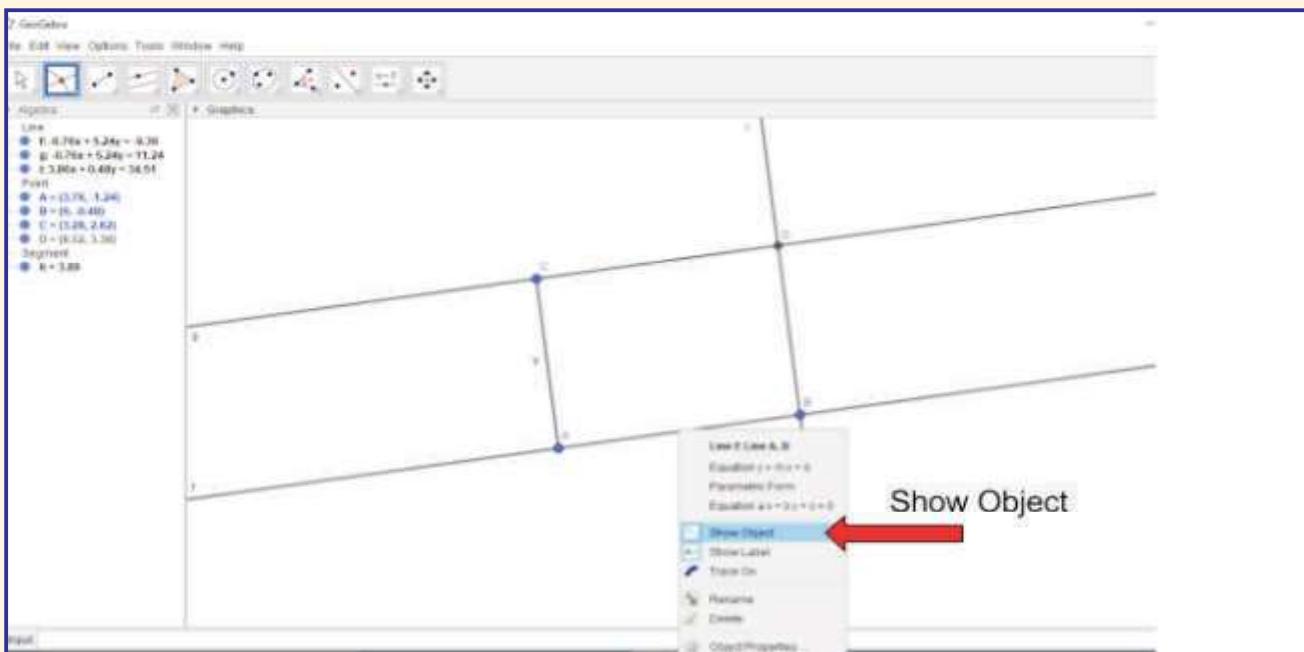
Step 6: अब Parallel line टूल सेलेक्ट करें। B point पर क्लिक करने के बाद, रेखा AC को विलक करें।



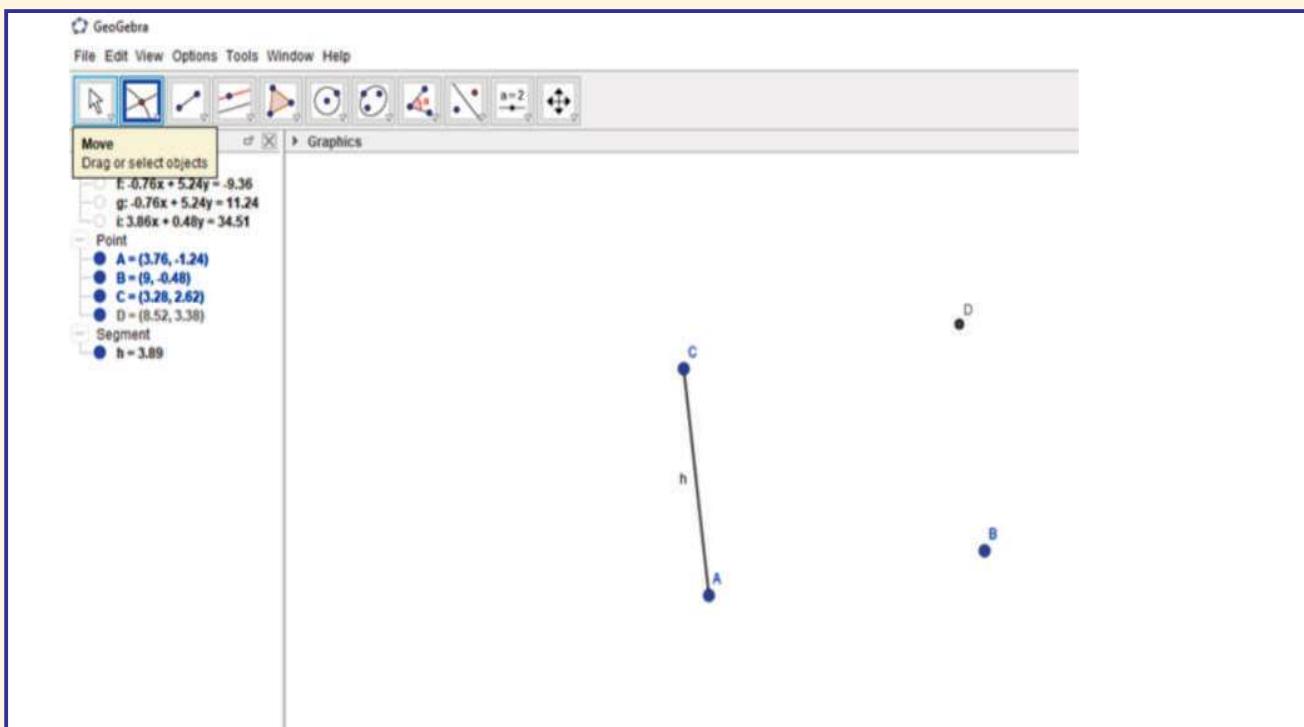
Intersect टूल का प्रयोग करके AB और AC के parallel रेखाओं के point of intersection को मार्क करें।



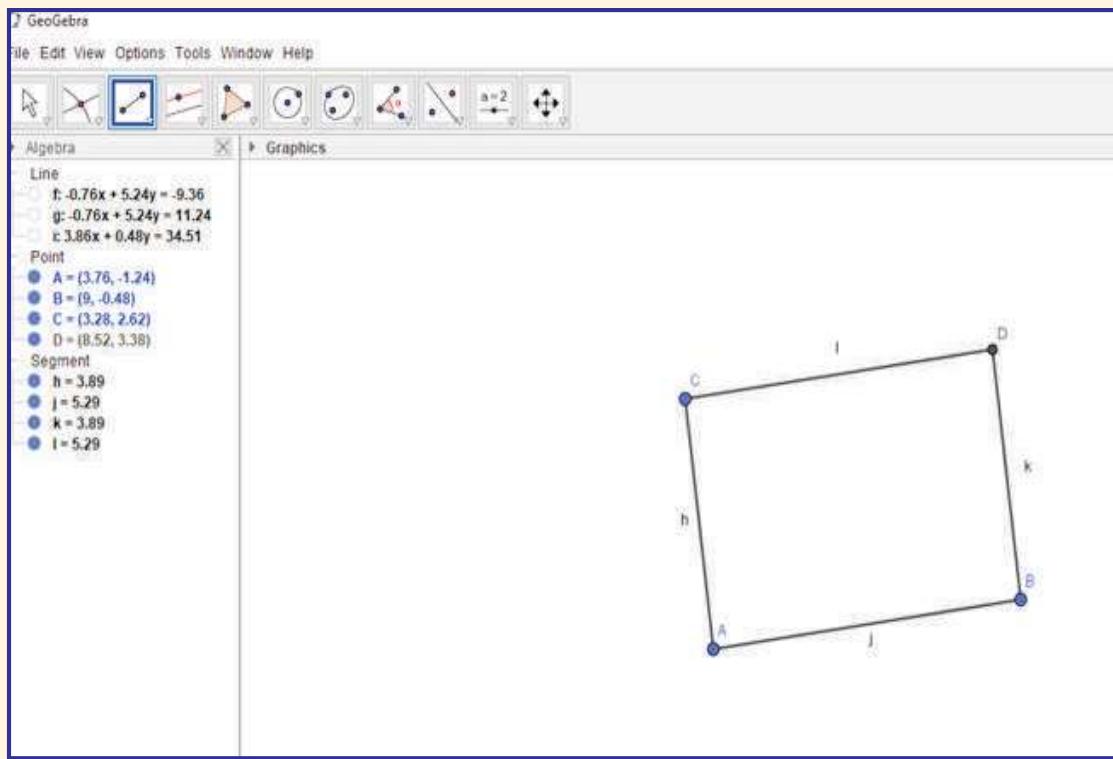
Step 7 : Extra रेखाओं को हटाने के लिए, रेखा पर right click करें और show object पर विलक करें।



ऐसा करने के बाद कुछ ऐसा दिखेगा



अब line segment टूल से AB, BD और DC को मिलाएं।



ABDC एक parallelogram है।

Blue points को move टूल से move करके देखें।

स्वयं करें

- GeoGebra टूल्स का प्रयोग करके एक parallelogram बनाएं। Angle टूल का प्रयोग करके opposite (आमने सामने) वाले कोणों में क्या सम्बन्ध है, पता लगाएँ क्या वह एक दूसरे के बराबर हैं?

आओ करके देखें
(Activity) 4:

To plot the points on a graph paper and explore the properties : (पॉइंट्स को ग्राफ पर प्लाट करना)

किन tools टूल्स का प्रयोग करें?

इस एकिटिविटी के माध्यम से हम

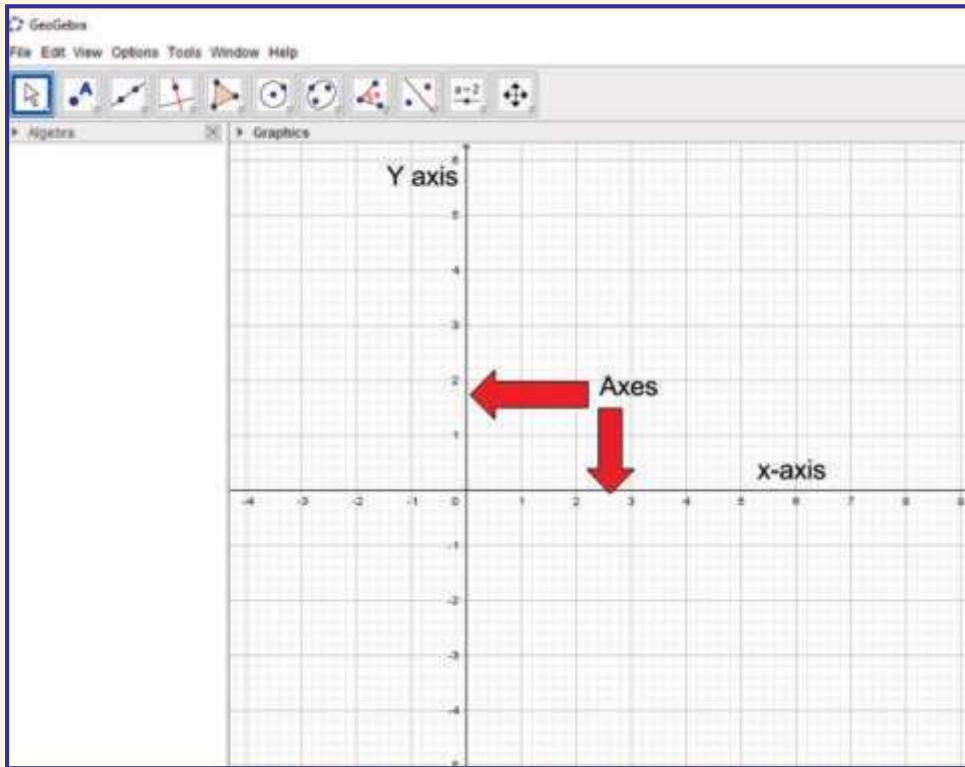


Point टूल तथा



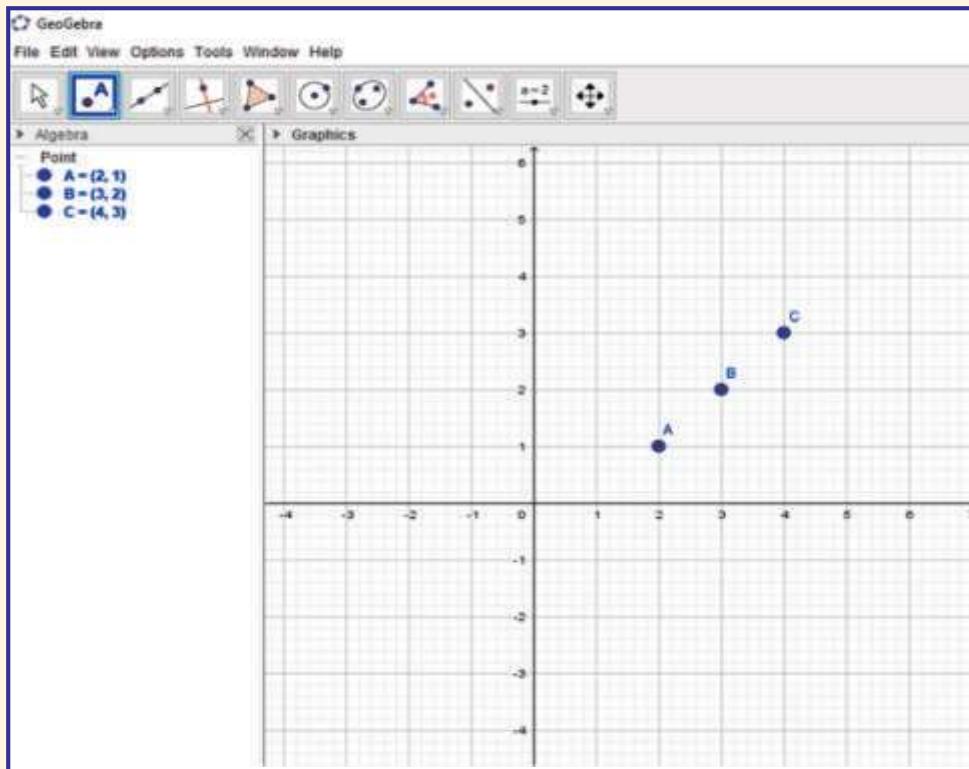
line टूल का प्रयोग करेंगे और उसकी properties को verify (जांचेंगे) करेंगे।

Step 1 GeoGebra आइकॉन विलक करें। हम graph (ग्राफ) बनाने के लिए graphic window में बने Grid (ग्रिड) तथा axes का प्रयोग करेंगे।

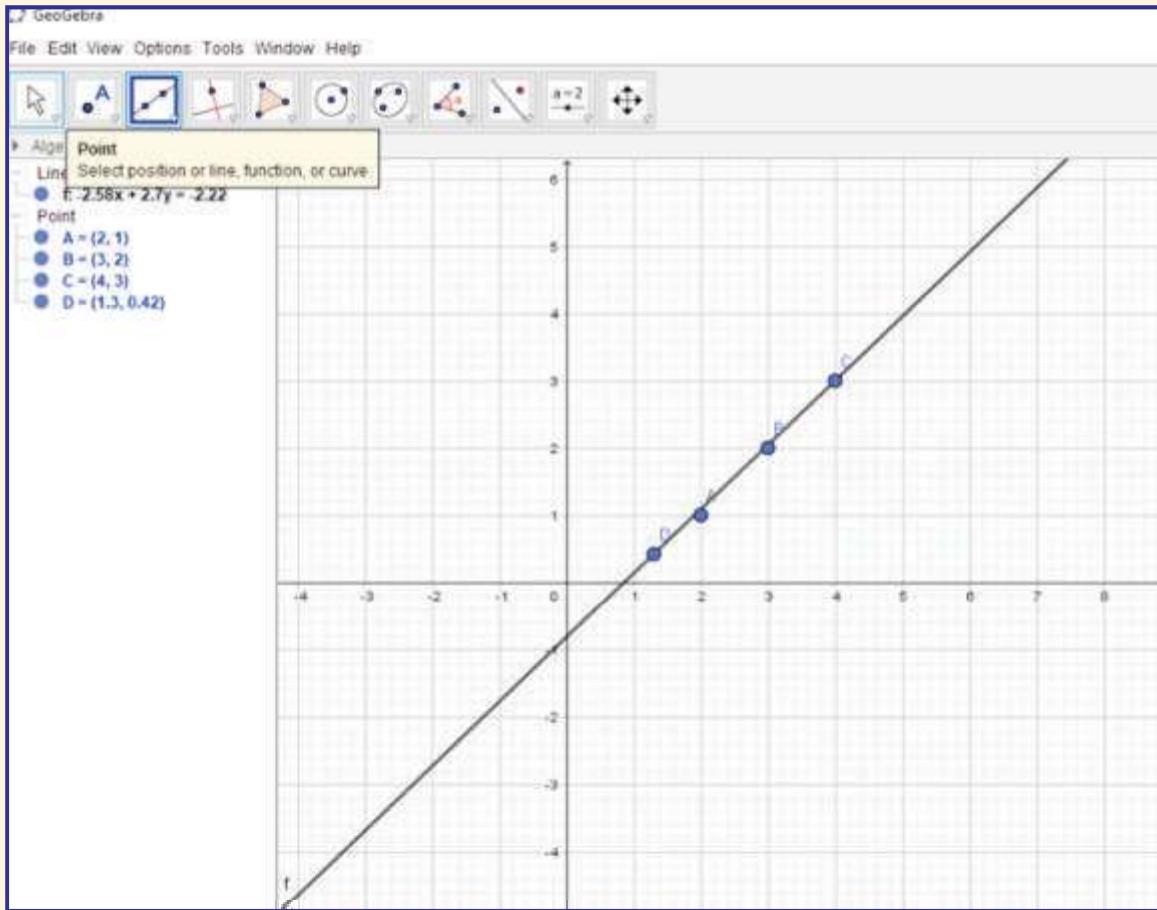


Step 2 Point टूल सेलेक्ट करें।

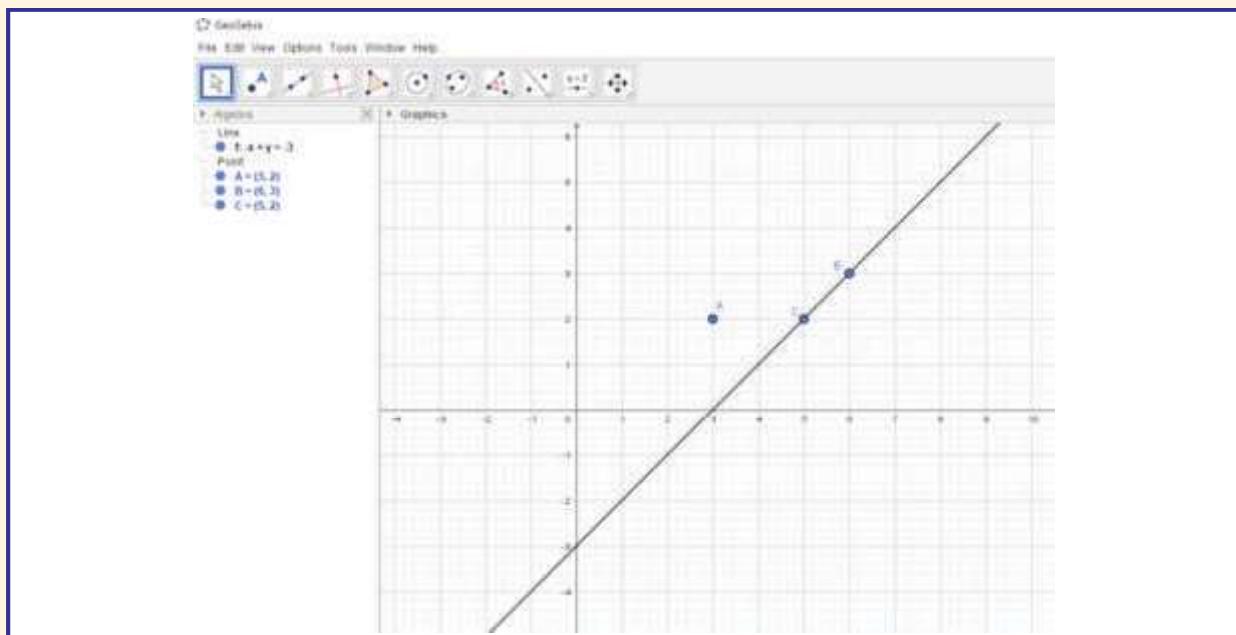
नीचे दर्शाये गए तीन points (पॉइंट्स) अंकित करें।



A (2,1), B(3, 2) C(4,3)
तीन points हमने लिए।
Line टूल सेलेक्ट करें और
इन points से गुजरती हुई
एक रेखा बनाएं।



ध्यान से देखें की यह तीनो points एक ही रेखा पर हैं। ऐसे points को **collinear points** (समरेख बिंदुएं) कहते हैं। इसके विपरीत **non collinear points** (गैर समरेख बिंदुएं) होते हैं जो की एक रेखा पर स्थित नहीं होते। जैसे की नीचे दर्शाये गए चित्र में points A, B तथा C non collinear points (गैर समरेख बिंदुएं) हैं।





1. इन टूल्स का नाम बताएं। यह किस काम के लिए प्रयोग किया जाता है?

- a.
- b.
- c.

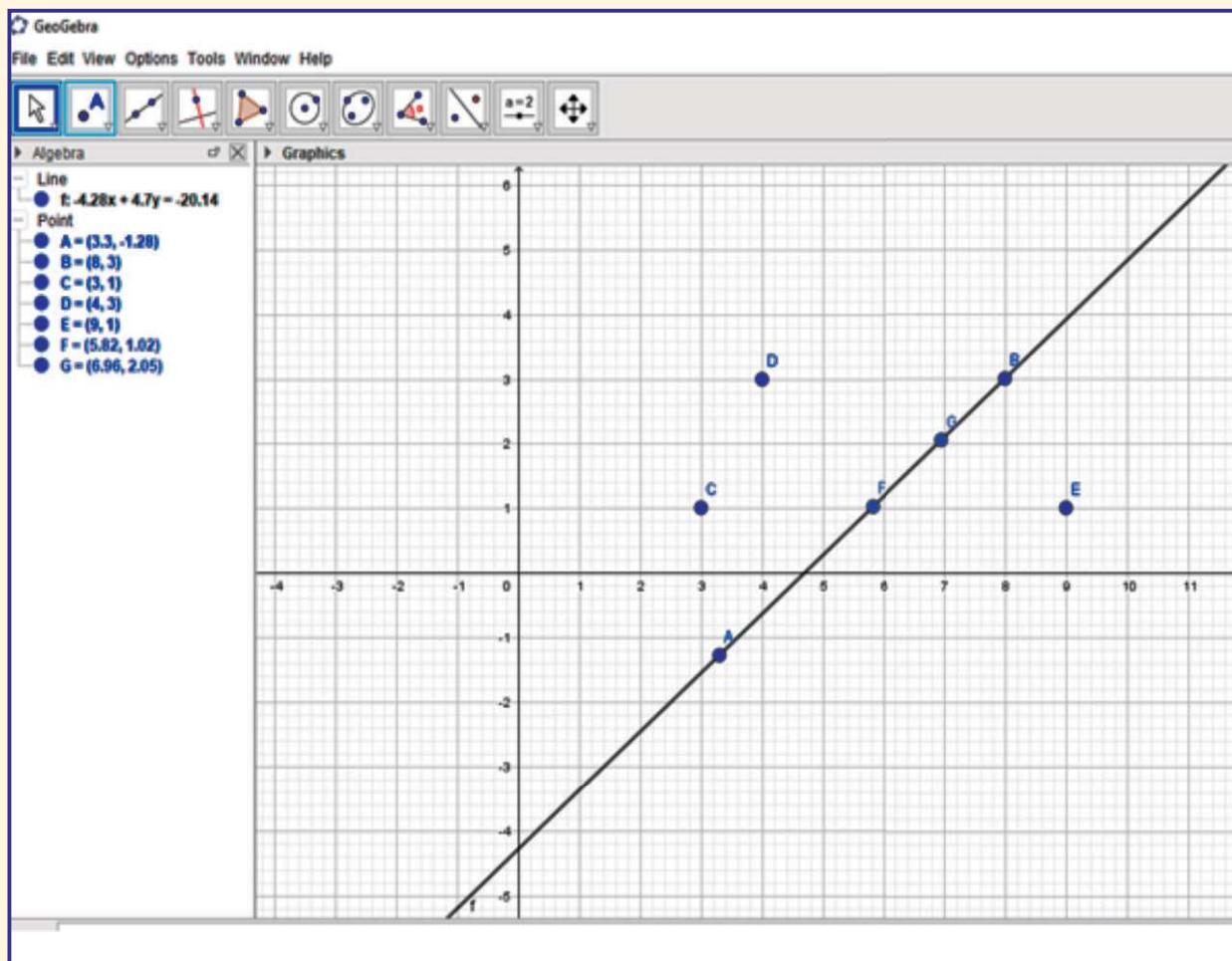
2. दिए गए दोनों टूल्स में difference बताएं। इन टूल्स का प्रयोग करके कोई भी मनपसंद आकृति बनाएं।

- a.
- b.

3. Line टूल का प्रयोग करके कोई भी एक line (रेखा) बनाएं। उस रेखा पर 4 points अंकित करें। ऐसे points जो एक रेखा पर अंकित होते हैं उनको क्या कहते हैं?

4. Line टूल का प्रयोग करके कोई भी एक line (रेखा) बनाएं। उस रेखा पर 4 points अंकित करें। 2 points इस रेखा के बहार अंकित करें। ऐसे points जो कुछ एक रेखा पर हैं और कुछ बहार अंकित हैं उनको क्या कहते हैं?

5. नीचे दिए हुए चित्र में दर्शाये गए points में collinear और non collinear points बताओ।



३६

आओ करके देखें
(Activity) 5:

To make tessellations using GeoGebra. (चौपड़दार फर्श लगाना या टाइल्स बिछाना)

किन tools टूल्स का प्रयोग करे ?

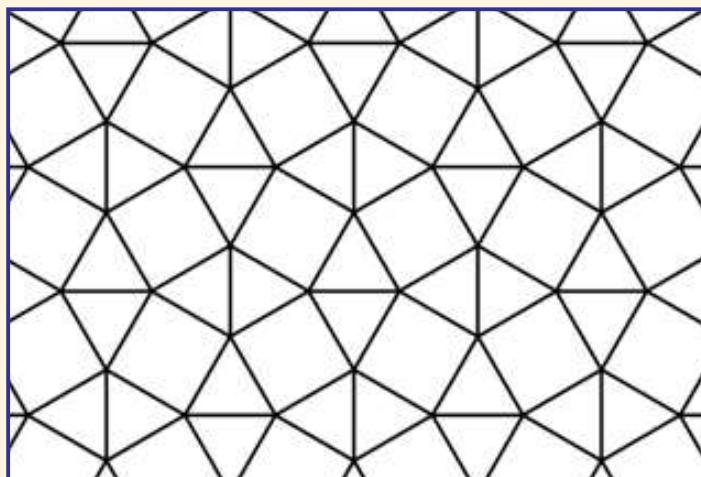
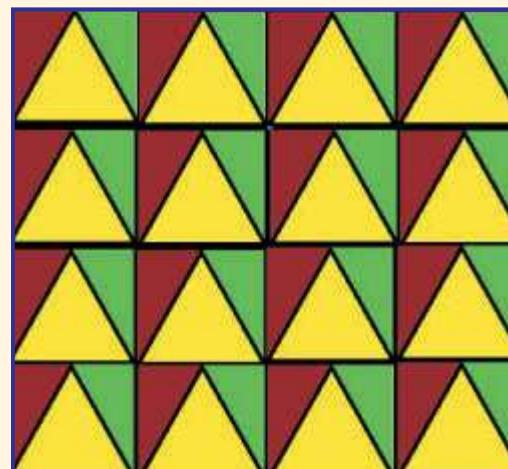
इस एकिटिविटी के माध्यम से हम  Regular Polygon टूल,  Point टूल,

 Polygon टूल,  rotate around a point टूल का प्रयोग करके tessellation बनाएंगे



बच्चों tessellation क्या होता है?

ध्यान से नीचे दिए गए चित्रों को देखो।



Tessellation क्या होता है ?

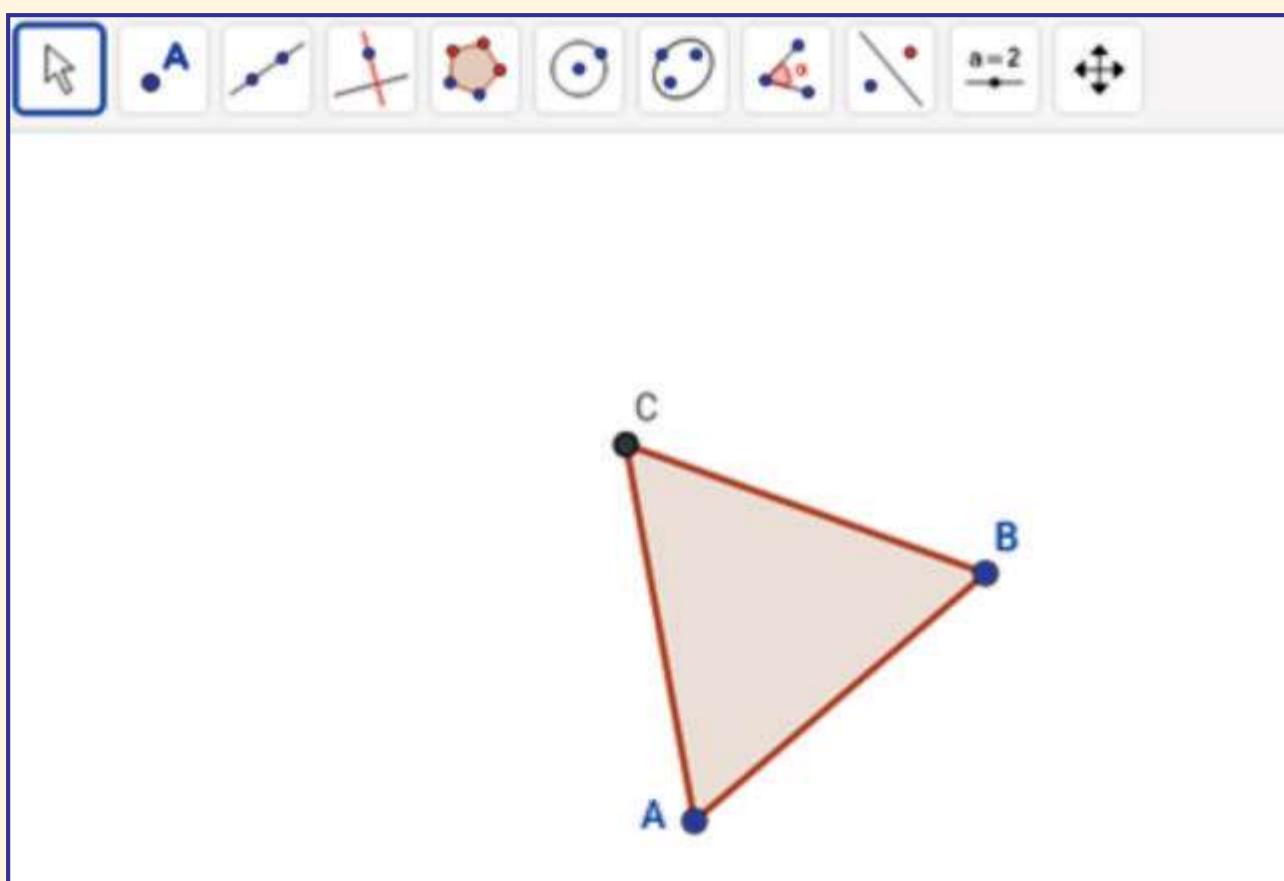
Tessellation का मतलब होता है टाइल्स बिछाना । अगर किसी जयमिति आकृति को बार बार दोहरा कर किसी समतल जगह को भर दिया जाये तो उसे tiling कहते हैं या tessellation कहते हैं ।

इस activity में हम GeoGebra में दिए गए construction टूल्स की मदद से tessellation बनाना सीखेंगे ।

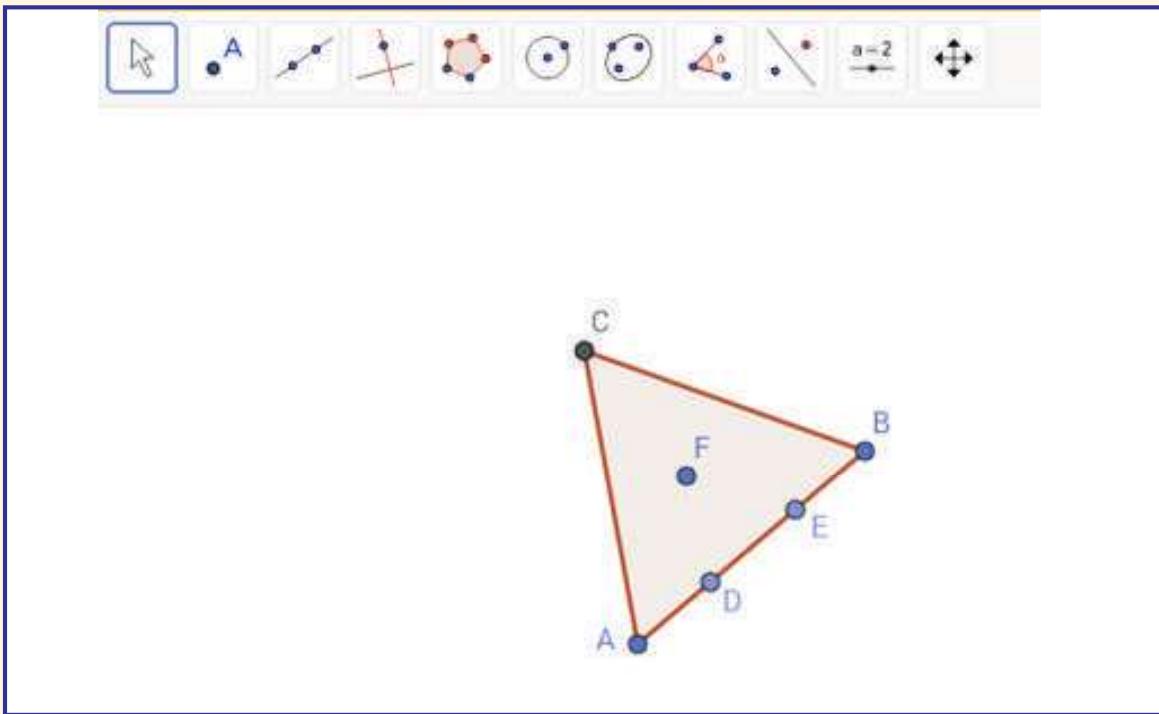
Step 1 आप देख रहे हैं कि ग्राफिक्स विंडो में हमें axes और grid नजर आ रहा है । तो सबसे पहले इन दोनों को हम स्क्रीन से हटाएंगे ।

Step 2 अब आप किसी भी  polygon को सेलेक्ट करके tessellation बना सकते हैं ।

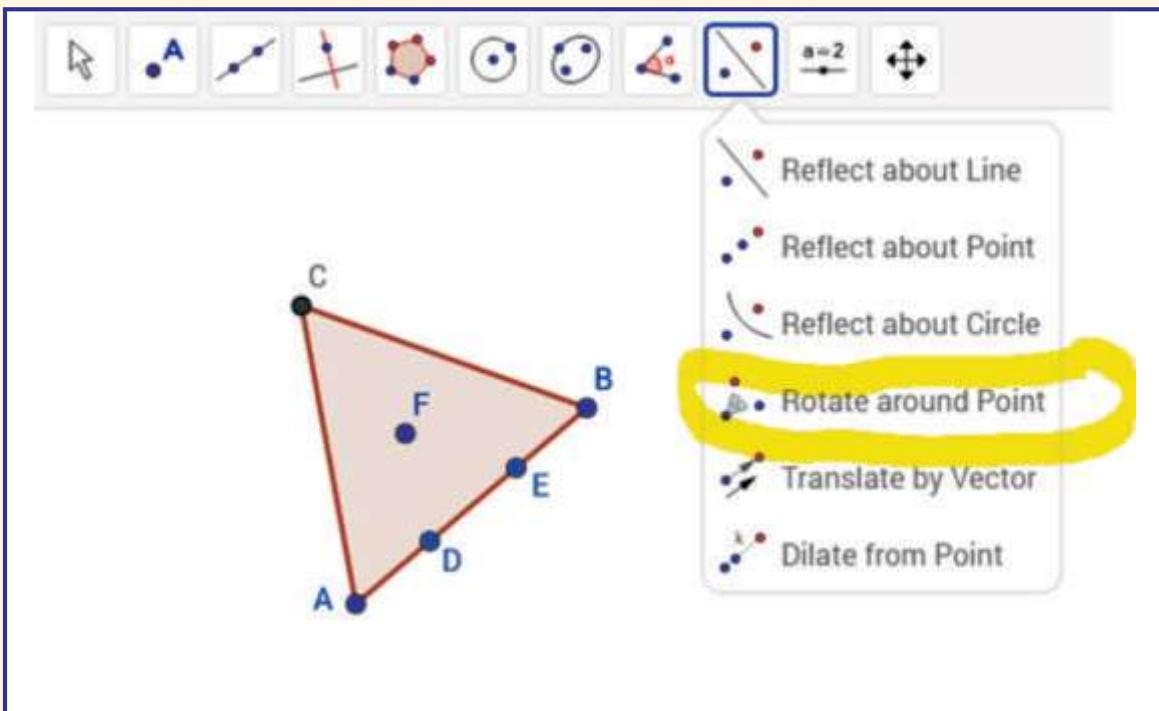
हम एक समभुज त्रिभुज की tiling बनाएंगे । Regular Polygon टूल की मदद से एक समभुज त्रिभुज ABC बनाएं ।



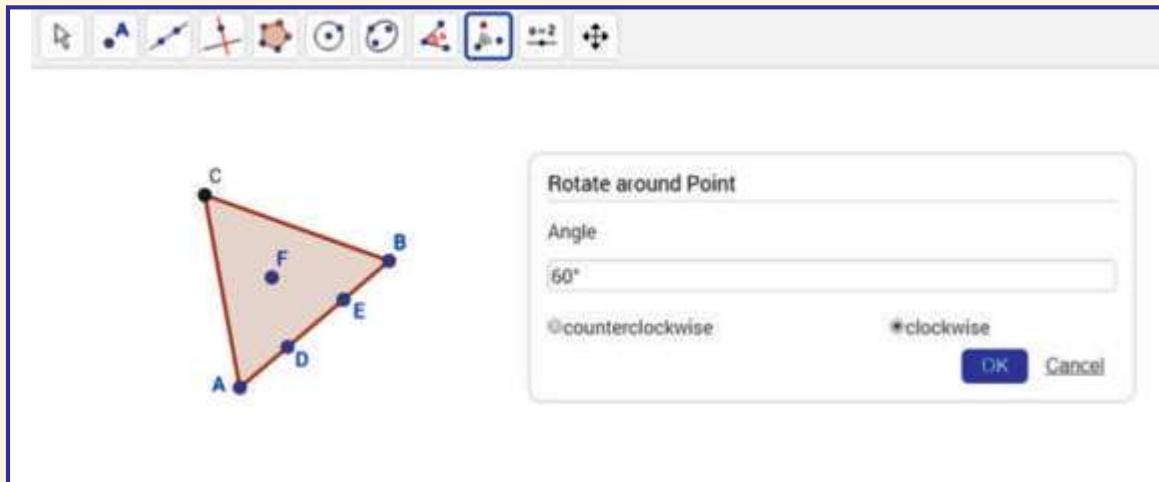
Step 3 AB पर Point टूल की मदद से दो पॉइंट्स लें और एक point त्रिभुज के भीतर दर्शित करें ।



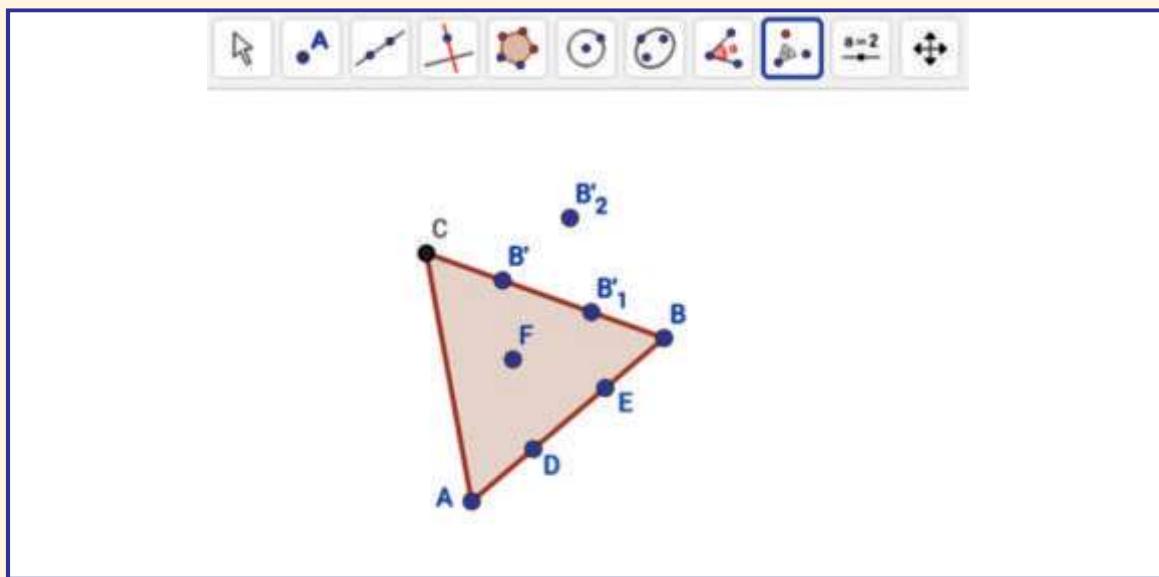
Step 4 अब point B के around, Rotate around point टूल का प्रयोग करके, दर्शाये गए points D, E तथा F को 60° अंश rotate करेंगे।



इसके लिए टूल सेलेक्ट करने के बाद, point B को click करें और फिर point E को। एक बॉक्स खुलेगा जिसमें पहले से 45° अंश भरा होगा। आपको उसे 60° अंश बदलना है। Clockwise पर चेक करें।



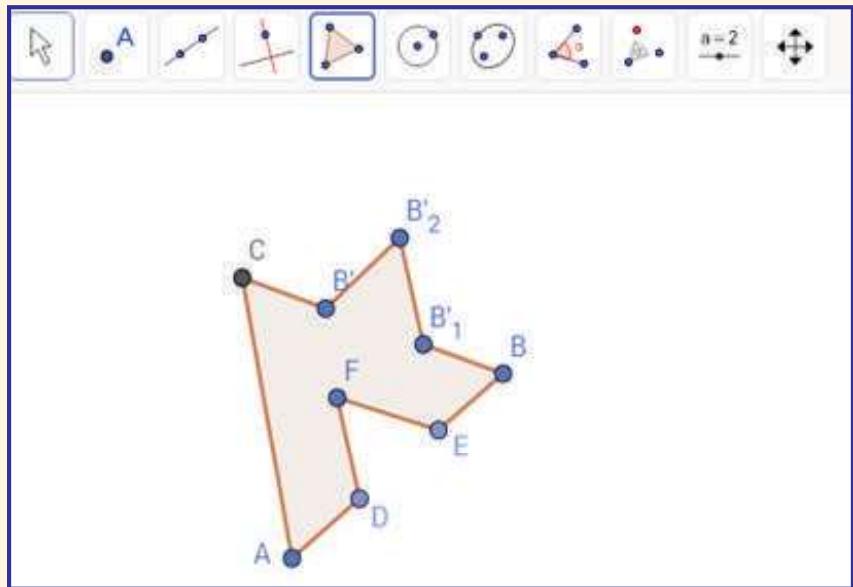
ऐसा points E तथा F के लिए भी करें।



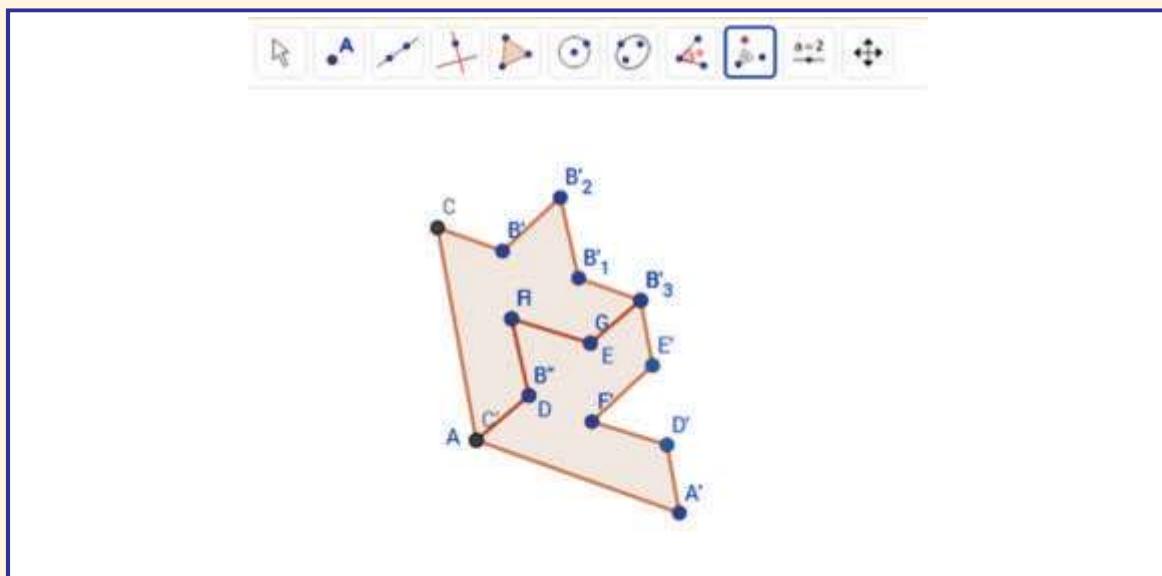
कुछ नए points, जैसा की ऊपर दिए गए चित्र में बने हैं दिखेंगे।

Step 5 Show object टूल का प्रयोग कर के त्रिभुज ABC को छुपा दें।

Step 6 Polygon टूल का प्रयोग कर के आकृति बनाएं।



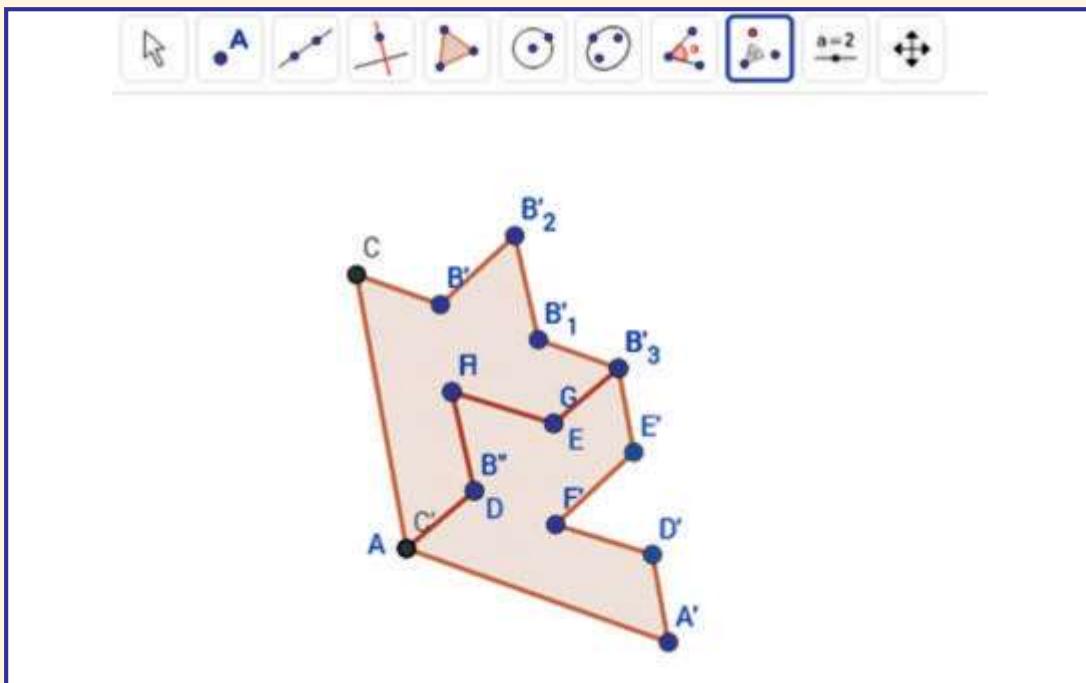
अब इस शेप का srotate करेंगे B point के around - इसके लिए rotate around point tool select करें, shape को click करें और फिर point B को क्लिक करें। कोण को 60° अंश भरें।



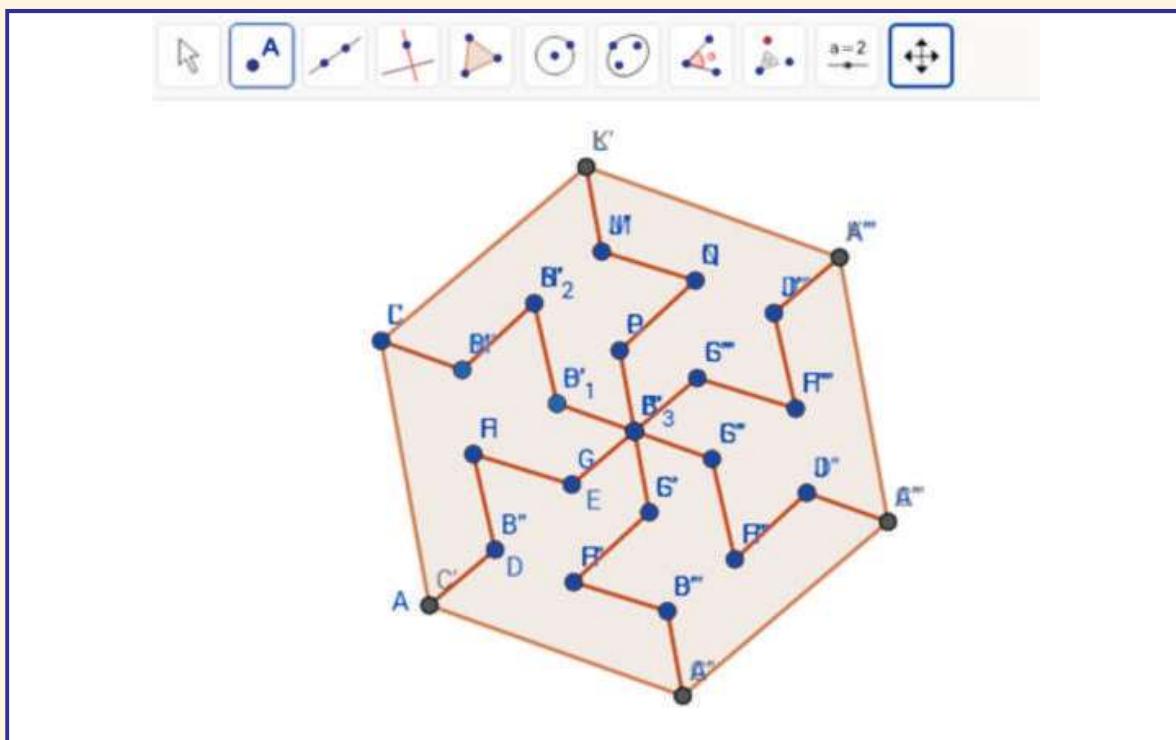
कुछ नए points, जैसा की ऊपर दिए गए चित्र में बने हैं दिखेंगे।

Step 7 Show object टूल का प्रयोग कर के त्रिभुज ABC को छुपा दें।

Step 8 Polygon टूल का प्रयोग कर के आकृति बनाएं।



इसी प्रक्रिया को दोहराएं और tessellation बनाएं।



खूबसूरत डिजाइन बन जायेगा।

जरा सोच कर बताओ की पूरी आकृति बनाने के लिए कितनी बार rotate करना पड़ा।

स्वयं करें

कोई भी रेगुलर पोलीगोन को tessalate करके आकृति बनाएं और अपनी observations लिखें।

SELF ASSESSMENT

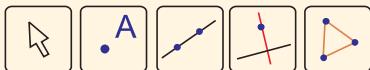
Fill the following assessment sheet with the activity and grades awarded by the student (self) and peer group according to the grade scheme mentioned below.

GRADE SCHEME

| Grade | Points | Remedial Remarks |
|-------|--------|---------------------------------|
| D | 1 | Need Teacher's Help |
| C | 2 | Requires occasional peers' help |
| B | 3 | Can work independently. |
| A | 4 | Is able to help others. |

Note: Peer assessment must be done by any one peer from the student's group.

अभ्यास

1. **Tessellation** क्या होता है ?
2.  दिए गए टूल्स किस प्रयोग में लाये जाते हैं? विस्तार से बताएं।
3. **Polygon** टूल का प्रयोग करके अगर हमें निम्न दी गयी आकृति बनानी हो तो हम नंबर ऑफ **sides** में क्या भरेंगे?
 - वर्ग
 - नियमित पंचकोण
 - नियमित षट्भुज