

القدرات المنتظرة

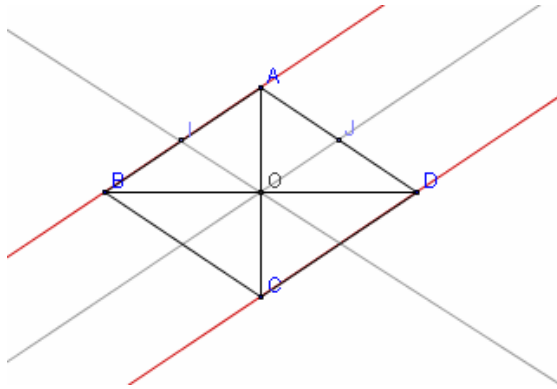
- * التعرف على تقايس وتشابه الأشكال استعمال الإزاحة و التحاكي والتماثل.
- * استعمال الإزاحة و التحاكي و التماثل في حل مسائل هندسية.

I – التماثل المحوري – التماثل المركزي – الإزاحة 1-أنشطة:

ليكن $ABCD$ معين مركزه O ، و I و J منتصف $[AB]$ و $[AD]$

- 1- أنشئ الشكل
- 2- حدد مماثلة كل من A و B و O بالنسبة للنقطة O على التوالي استنتج مماثل (AB) بالنسبة لـ O
- 3- حدد مماثلة كل من B و O و I بالنسبة للمستقيم (AC) على التوالي استنتج مماثل (IO) بالنسبة لـ (AC)
- 4- حدد صورة A بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{BC}$
حدد صورة B بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{IJ}$
حدد صورة $[BO]$ بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{IJ}$

1- الشكل



- 2- نحدد مماثلة كل من A و B و O بالنسبة للنقطة O على التوالي و نستنتج مماثل (AB) بالنسبة لـ O

* مماثل O بالنسبة لـ O هي نفسها

- * بما أن O منتصف القطعتان $[AC]$ و $[BD]$ فإن C و D مماثلان A و B على التوالي بالنسبة لـ O ومنه مماثل (AB) بالنسبة لـ O هو المستقيم (DC)
- 3- نحدد مماثلة كل من B و O و I بالنسبة للمستقيم (AC) على التوالي و نستنتج مماثل (IO) بالنسبة لـ (AC)

* بما أن $ABCD$ معين فإن (AC) واسط $[BD]$ ومنه مماثل B بالنسبة للمستقيم (AC) هو D

* لدينا $O \in (AC)$ ومنه مماثل O بالنسبة للمستقيم (AC) هي نفسها

* ليكن $S_{(AC)}$ التماثل المحوري الذي محوره (AC)

تذكير: $S_{(AC)}(M) = M'$ تقرأ M' مماثل M بالنسبة للمستقيم (AC)

بما أن $S_{(AC)}(A) = A$ و $S_{(AC)}(B) = D$ فإن مماثل $[AB]$ هو $[AD]$ بالنسبة للمستقيم

و نعلم أن مماثل منتصف قطعة هو منتصف مماثل القطعة

و حيث أن I و J منتصف $[AB]$ و $[AD]$ على التوالي فإن $S_{(AC)}(I) = J$

* نستنتج مماثل (IO) بالنسبة لـ (AC)

لدينا $S_{(AC)}(I) = J$ و $S_{(AC)}(O) = O$ ومنه مماثل (IO) بالنسبة لـ (AC) هو المستقيم (JO)

- 4- نحدد صورة A بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{BC}$

بما أن $ABCD$ معين فإن $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$

ومنه صورة A هي النقطة D بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{BC}$ نكتب $t_{\overrightarrow{BC}}(A) = D$

* نحدد صورة B بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{IJ}$

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

في المثلث ABD لدينا I و J منتصفا $[AB]$ و $[AD]$ ومنه $\overrightarrow{IJ} = \frac{1}{2} \overrightarrow{BD}$
 وحيث أن O منتصف $[BD]$ فإن $\overrightarrow{OD} = \overrightarrow{BO} = \frac{1}{2} \overrightarrow{BD}$ وبالتالي $\overrightarrow{BO} = \overrightarrow{IJ}$ إذن $t_{\overrightarrow{IJ}}(B) = O$
 * نحدد صورة $[BO]$ بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{IJ}$
 مما سبق نستنتج أن $\overrightarrow{OD} = \overrightarrow{IJ}$ إذن $t_{\overrightarrow{IJ}}(O) = D$
 وحيث أن $t_{\overrightarrow{IJ}}(B) = O$ فإن صورة $[BO]$ هي $[OD]$ بالإزاحة ذات المتجهة $\overrightarrow{IJ}$

2- تعاريف و مصطلحات

أ- المماثل المركزي

لتكن I نقطة معلومة و M و M' نقطتين من المستوى
 * نقول إن النقطة M' هي مماثلة النقطة M بالنسبة للنقطة I إذا و فقط إذا تحقق ما يلي:
 - إذا كان $M = I$ فإن $M' = I$
 - إذا كان $M \neq I$ فإن I منتصف $[MM']$
 * العلاقة التي تربط كل نقطة M من المستوى (P) بمماثلتها M' بالنسبة للنقطة I تسمى التماثل المركزي الذي مركزه I نرمز له بالرمز S_I
 نقول إن النقطة M' صورة M بالتماثل المركزي S_I نكتب $S_I(M) = M'$ أو $S_I : M \rightarrow M'$
 نقول كذلك إن S_I يحول M إلى M' لذا نقول إن التماثل المركزي S_I تحويل في المستوى.

ملاحظات:

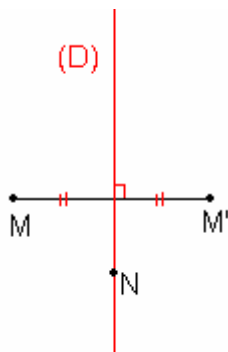


- * $S_I(M) = M' \iff \overrightarrow{IM'} = -\overrightarrow{IM}$ تكافئ
- * $S_I(I) = I$ نقول إن النقطة I صامدة بالتماثل المركزي S_I
- * $S_I(M) = M' \iff S_I(M') = M$ تكافئ

ب- المماثل المحوري

ليكن (D) مستقيما و M و M' نقطتين من المستوى
 * نقول إن النقطة M' هي مماثلة النقطة M بالنسبة للمستقيم (D) إذا و فقط إذا تحقق ما يلي:
 - إذا كان $M \in (D)$ فإن $M' = M$
 - إذا كان $M \notin (D)$ فإن (D) واسط $[MM']$
 * العلاقة التي تربط كل نقطة M من المستوى (P) بمماثلتها M' بالنسبة للمستقيم (D) تسمى التماثل المحوري الذي محوره (D) نرمز له بالرمز $S_{(D)}$
 نقول إن النقطة M' صورة M بالتماثل المحوري $S_{(D)}$ نكتب $S_{(D)}(M) = M'$ أو $S_{(D)} : M \rightarrow M'$
 نقول كذلك إن $S_{(D)}$ يحول M إلى M' لذا نقول إن التماثل المحوري $S_{(D)}$ تحويل في المستوى.

ملاحظة:

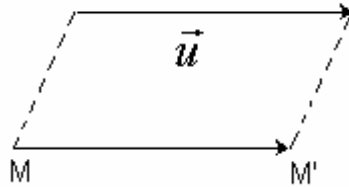


- * $S_{(D)}(M) = M' \iff [MM']$ واسط (D) يكافئ
- * لكل نقطة N من (D) : $S_{(D)}(N) = N$
- نقول إن جميع نقط المستقيم (D) صامدة بالتماثل المحوري $S_{(D)}$
- * $S_{(D)}(M) = M' \iff S_{(D)}(M') = M$ تكافئ

ب- الإزاحة

ليكن $\vec{u}$ متجهة و M و M' نقطتين من المستوى
 * نقول إن النقطة M' صورة M بالإزاحة ذات المتجهة $\vec{u}$ إذا و فقط إذا $\overrightarrow{MM'} = \vec{u}$
 * العلاقة التي تربط كل نقطة M من المستوى (P) بصورتها M' بالإزاحة ذات المتجهة $\vec{u}$ تسمى الإزاحة ذات المتجهة $\vec{u}$ نرمز لها $t_{\vec{u}}$
 نكتب $t_{\vec{u}}(M) = M'$ أو $t_{\vec{u}} : M \rightarrow M'$
 نقول كذلك إن $t_{\vec{u}}$ يحول M إلى M' لذا نقول إن الإزاحة $t_{\vec{u}}$ تحويل في المستوى.

ملاحظة:



$$\begin{aligned} t_{\vec{u}}(M) = M' & \text{ * } \overrightarrow{MM'} = \vec{u} \text{ يكافئ} \\ t_{\vec{u}}(A) = B & \text{ * } \overrightarrow{AB} = \vec{u} \text{ لكل } M \text{ من المستوى} \\ t_{\vec{u}}(M) = M & \text{ * } \overrightarrow{MM} = \vec{0} \text{ تكافئ} \\ t_{\vec{u}}(M) = M' & \text{ * } t_{-\vec{u}}(M') = M \text{ يكافئ} \end{aligned}$$

2- الخاصية المميزة للإزاحة

*- لتكن M و N و M' و N' نقط من المستوى (P) حيث $t_{\vec{u}}(M) = M'$; $t_{\vec{u}}(N) = N'$ ومنه $\overrightarrow{NN'} = \vec{u}$; $\overrightarrow{MM'} = \vec{u}$ وبالتالي $\overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{NN'}$ إذن $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{M'N'}$

$$\boxed{\text{إذا كان } t_{\vec{u}}(M) = M' \text{ و } t_{\vec{u}}(N) = N' \text{ فإن } \overrightarrow{MN} = \overrightarrow{M'N'}}$$

*- ليكن T التحويل حيث لكل نقطتين M و N من المستوى حيث $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{M'N'}$ و $T(M) = M'$; $T(N) = N'$

نحدد طبيعة T
 لتكن A نقطة معلومة و M نقطة ما من المستوى
 لنعتبر $T(A) = A'$

$$\begin{aligned} T(M) = M' & \text{ تكافئ } \overrightarrow{MA} = \overrightarrow{M'A'} \\ \overrightarrow{MM'} = \overrightarrow{AA'} & \text{ تكافئ} \\ t_{\overrightarrow{AA'}}(M) = M' & \text{ تكافئ} \end{aligned}$$

$$\text{إذن } T = t_{\overrightarrow{AA'}}$$

الخاصية المميزة

ليكن T تحويل في المستوى
 يكون T إزاحة إذا و فقط إذا كانت T تحول كل نقطتين M و N من المستوى إلى نقطتين M' و N' حيث $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{M'N'}$

3- الاستقامية و التحويلات

نشاط

لتكن A ; B ; C ; D نقط من المستوى حيث $\overrightarrow{CD} = \alpha \overrightarrow{AB}$. نعتبر A' ; B' ; C' ; D' صورها على التوالي بتحويل T

نبين أن $\overrightarrow{C'D'} = \alpha \overrightarrow{A'B'}$ في الحالتين $T = S_{\Omega}$ و $T = t_{\vec{u}}$

*- الحالة $T = t_{\vec{u}}$

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{A'B'} \text{ ومنه } T(A) = A' ; T(B) = B'$$

$$\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{C'D'} \text{ ومنه } T(C) = C' ; T(D) = D'$$

وحيث أن $\overrightarrow{CD} = \alpha \overrightarrow{AB}$ فإن $\overrightarrow{C'D'} = \alpha \overrightarrow{A'B'}$

*- الحالة $T = S_{\Omega}$

$$\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{A'B'} \text{ وبالتالي } \overrightarrow{\Omega A} = -\overrightarrow{\Omega A'} \text{ و } \overrightarrow{\Omega B} = -\overrightarrow{\Omega B'} \text{ ومنه } T(A) = A' ; T(B) = B'$$

$$\overrightarrow{CD} = -\overrightarrow{C'D'} \text{ وبالتالي } \overrightarrow{\Omega D} = -\overrightarrow{\Omega D'} \text{ و } \overrightarrow{\Omega C} = -\overrightarrow{\Omega C'} \text{ ومنه } T(C) = C' ; T(D) = D'$$

وحيث أن $\overline{CD} = \alpha \overline{AB}$ فإن $\overline{C'D'} = \alpha \overline{A'B'}$
 نقل الحالة $T = S_{(D)}$

خاصية

ليكن T أحد التحويلات التالية : الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري
 $A ; B ; C ; D$ نقط من المستوى

إذا كان T يحول النقط $A ; B ; C ; D$ بالتوالي إلى النقط $A' ; B' ; C' ; D'$ حيث $\overline{CD} = \alpha \overline{AB}$
 فإن $\overline{C'D'} = \alpha \overline{A'B'}$

نعتبر عن هذا بقولنا الإزاحة و التماثل المركزي و التماثل المحوري تحويلات تحافظ على معامل استقامية متجهتين

نتيجة

ليكن T أحد التحويلات التالية : الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري

$A ; B ; C$ نقط مستقيمة حيث $A \neq B$ ومنه يوجد α حيث $\overline{AC} = \alpha \overline{AB}$

$A' ; B' ; C'$ صورها بالتحويل T ومنه $\overline{A'C'} = \alpha \overline{A'B'}$ إذن $A' ; B' ; C'$ مستقيمة.

الإزاحة و التماثل المركزي و التماثل المحوري تحافظ على استقامة النقط

4- التحويل والمسافات خاصية

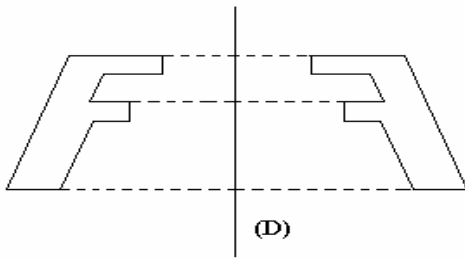
الإزاحة و التماثل المركزي و التماثل المحوري تحويلات تحافظ على المسافة أي إذا كان A' و B' صورتي A و B

بأحد هذه التحويلات فإن $AB = A'B'$

5- صورة أشكال بتحويل: الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري

أ- أنشطة

ننشئ صورة الشكل (F) بالتحويلات الإزاحة و التماثل المركزي و التماثل المحوري



تعريف

ليكن (F) شكلا

مجموعة صور نقط الشكل (F) بتحويل T تكون شكلا (F') يسمى صورة شكل (F) بالتحويل T

نكتب $T((F)) = (F')$

خاصية

صورة تقاطع شكلين (F_1) و (F_2) بتحويل T هو تقاطع (F_1') و (F_2') صورتي هذين الشكلين بهذا التحويل

$$T((F_1) \cap (F_2)) = T((F_1)) \cap T((F_2))$$

ب- صور أشكال اعتيادية بتحويل

صورة مستقيم - صورة نصف مستقيم - صورة قطعة

ليكن T أحد التحويلات التالية : الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري

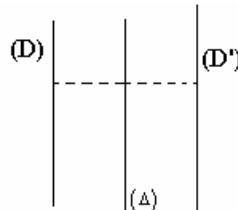
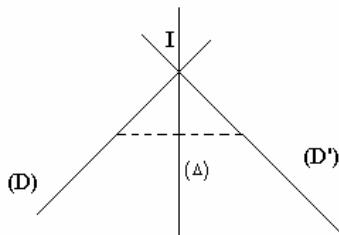
إذا كان $T(A) = A'$ و $T(B) = B'$ فإن $T((AB)) = (A'B')$ و $T([AB)) = [A'B')$ و $T([AB]) = [A'B']$

أ- صورة مستقيم

*- صورة مستقيم (D) بتماثل محوري $S_{(\Delta)}$ هو مستقيم (D')

+ إذا كان (D) يقطع (Δ) في نقطة I فإن (D')

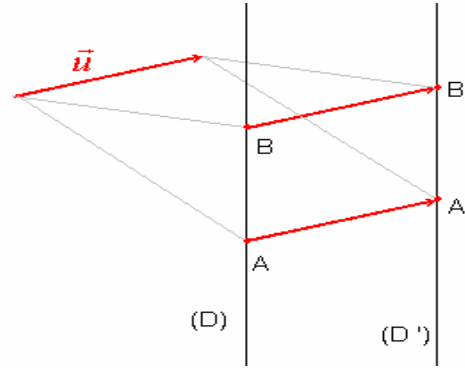
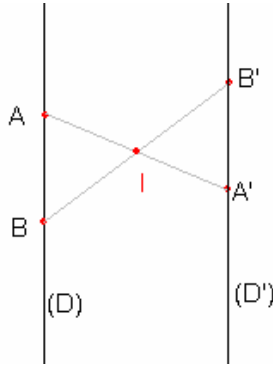
يقطع (Δ) في نقطة I



+ إذا كان $(D) // (\Delta)$ فإن $(D') // (\Delta)$

+ إذا كان $(D) \perp (\Delta)$ فان $(D) = (D')$

*- صورة مستقيم (D) بإزاحة أو تماثل مركزي هو مستقيم (D') يوازيه

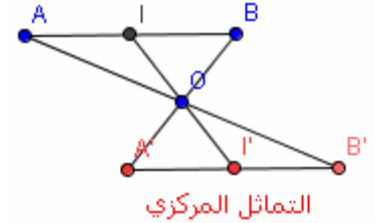
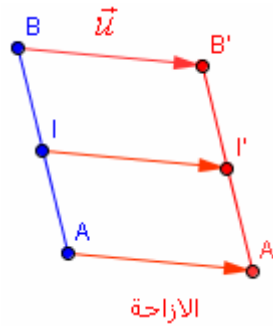
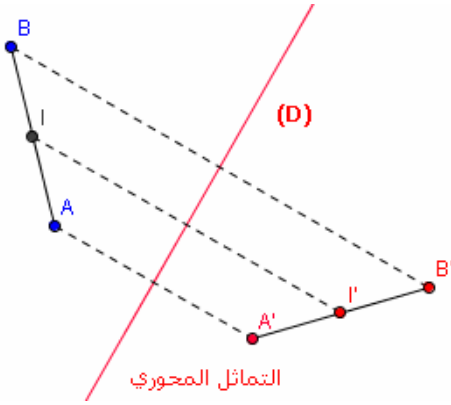


ملاحظة

*- صورة مستقيم (D) بتماثل مركزي مركزه ينتمي إلى (D) هو المستقيم نفسه

*- صورة مستقيم (D) بإزاحة متجهتها موجهة لـ (D) هو المستقيم نفسه

ب- صورة منتصف قطعة

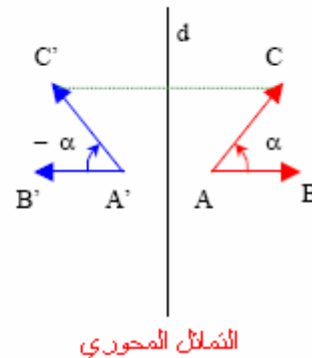
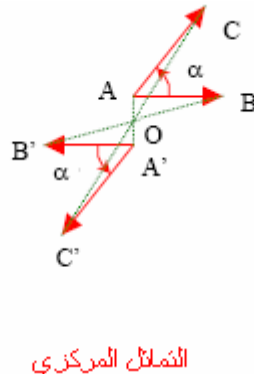
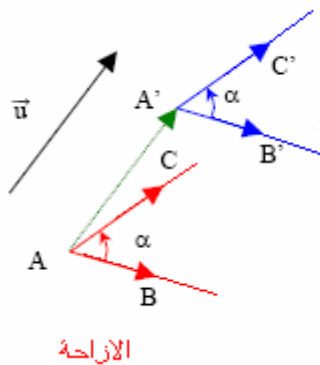


ليكن T أحد التحويلات التالية : الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري
إذا كان I منتصف $[AB]$ و $T(A) = A'$ و $T(B) = B'$ و $T(I) = I'$ فان I' منتصف $[A'B']$

ج- صورة دائرة

صورة دائرة مركزها O و شعاعها r بإزاحة أو تماثل محوري أو تماثل مركزي هو دائرة مركزها O' صورة O و شعاعها r

د- صورة زاوية



ليكن T أحد التحويلات التالية : الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري

إذا كان $T(A) = A'$ و $T(B) = B'$ و $T(C) = C'$ فإن $T(\widehat{BAC}) = \widehat{B'A'C'}$ و $\widehat{BAC} = \widehat{B'A'C'}$ الإزاحة و التماثل المركزي و التماثل المحوري تحافظ على قياس الزوايا الهندسية

6- صورة مثلث

ليكن T أحد التحويلات التالية : الإزاحة - التماثل المركزي - التماثل المحوري
إذا كان $T(A) = A'$ و $T(B) = B'$ و $T(C) = C'$ فإن صورة المثلث ABC هو المثلث $A'B'C'$ الذي يقايسه

7- التحويلات و التوازي و التعامد خاصية

الإزاحة التماثل المركزي و التماثل المحوري تحويلات تحافظ على التعامد و التوازي

8- محاور تماثل شكل - مراكز تماثل شكل أ- تعريف

نقول إن المستقيم (D) محور تماثل شكل (F) إذا و فقط إذا كان $S_{(D)}((F)) = (F)$

أمثلة: + محاور تماثل مستقيم هو المستقيم نفسه و جميع المستقيمات العمودية عليه.

+ محاور تماثل دائرة هي حاملات أقطارها + محاور تماثل زاوية هو حامل منصفها

ب تعريف

نقول إن النقطة I مركز تماثل شكل (F) إذا و فقط إذا كان $S_I((F)) = (F)$

أمثلة: + مركز تماثل مستقيم جميع نقطه
+ مركز تماثل متوازي الأضلاع هو مركزه

II - التحاكي 1- نشاط

لتكن O و A و B نقط من المستوى

أنشئ O' و A' و B' حيث $\overrightarrow{OA'} = -2\overrightarrow{OA}$ و $\overrightarrow{OB'} = -2\overrightarrow{OB}$

نقول إن A' و B' صورتا A و B على التوالي بالتحاكي الذي مركزه O ونسبته 2-

أنشئ M' صورة M بالتحاكي الذي مركزه O ونسبته 2-

بين أن $\overrightarrow{A'B'} = -2\overrightarrow{AB}$ و استنتج أن $(AB) \parallel (A'B')$

ما هو الوضع النسبي للمستقيمين (AM) و $(A'M')$

2- تعريف

لتكن I نقطة معلومة من المستوى (P) و k عددا حقيقيا غير منعدم

العلاقة التي تربط النقطة M بالنقطة M' حيث $\overrightarrow{IM'} = k\overrightarrow{IM}$ تسمى التحاكي الذي مركزه I و نسبته k ونرمز له بالرمز $h(I; k)$ أو h

نقول إن النقطة M' صورة النقطة M بالتحاكي M و نكتب $h(M) = M'$ أو $h: M \rightarrow M'$

نقول كذلك h يحول M إلى M'

التحاكي h تحويل في المستوى

مثال

أ- h تحاك مركز I و نسبته 3 أنشئ M' صورة M بالتحاكي h



ب- h تحاك مركز I و نسبته $\frac{-1}{2}$ أنشئ M' صورة M بالتحاكي h



ملاحظات

ليكن $h(I; k)$ تحاك حيث $k \neq 0$

* - إذا كان $k = 1$ فإن $h(I; 1)$ يحول كل نقطة إلى نفسها

- إذا كان $|k| > 1$ نقول إن $h(I; k)$ " تكبير "

- إذا كان $|k| < 1$ نقول إن $h(I; k)$ "تصغير"

*- إذا كان $h(I; k)$ يحول M إلى M' فإن I و M و M' نقط مستقيمة

* إذا كان $h(M) = M'$ فإن $\overrightarrow{IM'} = k\overrightarrow{IM}$ أي $\frac{1}{k}\overrightarrow{IM'} = \overrightarrow{IM}$ وبالتالي M صورة M' بالتحاكي الذي مركزه I

و نسبته $\frac{1}{k}$

* - $h(I) = I$ نقول إن I بالتحاكي $h(I; k)$

- مركز التحاكي هو النقطة الوحيدة الصامدة بهذا التحاكي

2- خاصيات

أ- أنشطة

نشاط 1

ليكن $h(I; k)$ تحاك حيث $k \neq 0$ و M و N و M' و N' حيث $h(M) = M'$ و $h(N) = N'$

1- بين أن $\overrightarrow{M'N'} = k\overrightarrow{MN}$ و أن $M'N' = |k|MN$

2- بين أن إذا كان $M \neq N$ فإن $M' \neq N'$ و $(MN) \parallel (M'N')$

نشاط 2

ليكن $k \in \mathbb{R}^* - \{1\}$ و M و N و M' و N' نقط حيث $\overrightarrow{M'N'} = k\overrightarrow{MN}$

1- بين أن المستقيمين (MM') و (NN') متقاطعين في نقطة I

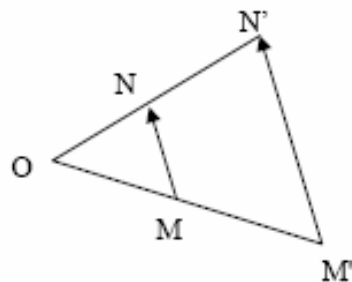
2- بين أن $\overrightarrow{IM'} = k\overrightarrow{IM}$ و $\overrightarrow{IN'} = k\overrightarrow{IN}$ واستنتج أنه يوجد تحاك يحول M و N على التوالي إلى M' و N'

نشاط 3

لتكن A ; B ; C ; D نقط من المستوى حيث $\overrightarrow{CD} = \alpha\overrightarrow{AB}$.

نعتبر A' ; B' ; C' ; D' صورها على التوالي بالتحاكي $h(I; k)$ حيث $k \neq 0$

بين أن $\overrightarrow{C'D'} = \alpha\overrightarrow{A'B'}$



ب- الخاصية المميزة

ليكن T تحويل في المستوى و k عدد حقيقي غير منعدم يخالف 1 يكون T تحاك نسبته k إذا وفقط إذا كانت T تحول كل نقطتين M و N من المستوى إلى نقطتين M' و N'

حيث $\overrightarrow{M'N'} = k\overrightarrow{MN}$

نتيجة

إذا كان M و N من المستوى و كان M' و N' صورتيهما على التوالي بتحاك نسبته k غير منعدمة فإن

$$M'N' = |k|MN$$

ج- خاصية: المحافظة على معامل الاستقامية

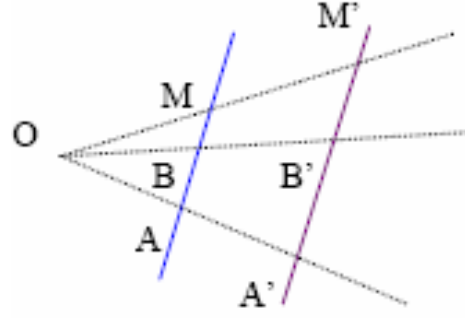
لتكن A ; B ; C ; D نقط من المستوى و A' ; B' ; C' ; D' صورها على التوالي

بالتحاكي $h(I; k)$ حيث $k \neq 0$

إذا كان $\overrightarrow{CD} = \alpha\overrightarrow{AB}$ فإن $\overrightarrow{C'D'} = \alpha\overrightarrow{A'B'}$

نتيجة

التحاكي يحافظ على استقامية النقط



نتيجة

ليكن h تحاك إذا كان $h(A) = A'$ و $h(B) = B'$ فان $h([AB]) = [A'B']$ و $h([AB]) = [A'B']$ و $h([AB]) = [A'B']$

نتيجة

ليكن h تحاك إذا كان I منتصف $[AB]$ و $h(A) = A'$ و $h(B) = B'$ و $h(I) = I'$ فان I' منتصف $[A'B']$

3- صور بعض الأشكال بتحاك

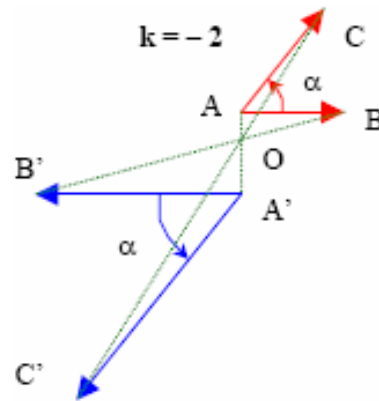
خاصية 1

صورة مستقيم (D) بتحاك هو مستقيم (D') يوازيه

ملاحظة : صورة مستقيم (D) بتحاك مركزه ينتمي إلى (D) هو المستقيم نفسه

خاصية 2

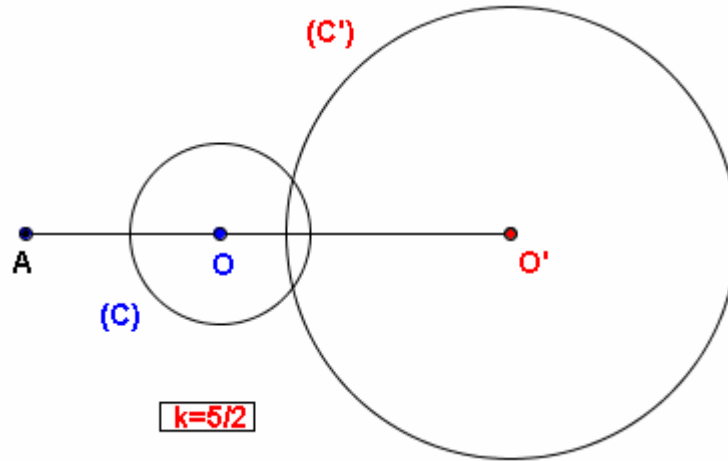
ليكن h إذا كان $h(A) = A'$ و $h(B) = B'$ و $h(C) = C'$ فان $T(\widehat{BAC}) = \widehat{B'A'C'}$ و $\widehat{BAC} = \widehat{B'A'C'}$ التحاكي يحافظ على قياس الزوايا الهندسية



خاصية 3

التحاكي يحافظ على التعامد و التوازي أي صورتا مستقيمان متعامدان هما مستقيمان متعامدان صورتا مستقيمان متوازيان هما مستقيمان متوازيان

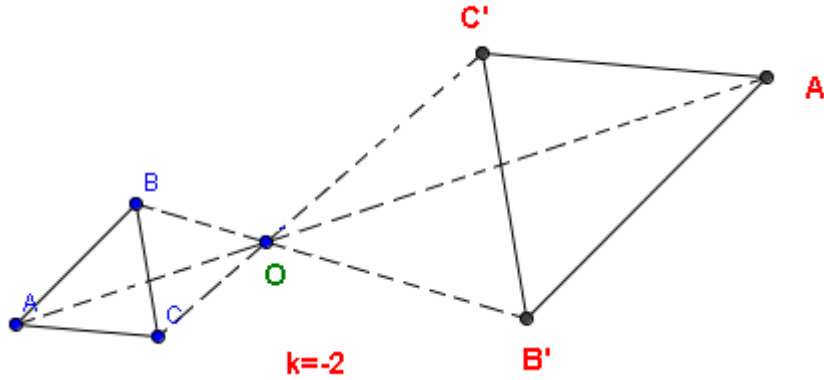
صورة دائرة مركزها O و شعاعها r بتحاك نسبته k هو دائرة مركزها O' صورة O بهذا التحاكي و شعاعها $r|k|$



خاصية 5: صورة مثلث

ليكن h نسبته $k \neq 0$
إذا كان $h(A) = A'$ و $h(B) = B'$ و $h(C) = C'$ فان صورة المثلث ABC هو المثلث $A'B'C'$

ملاحظة و اصطلاح :
إذا كان المثلث $A'B'C'$ صورة المثلث ABC بتحاك نسبته k غير منعدمة فان المثلث ABC صورة المثلث $A'B'C'$ بالتحاكي نسبته $\frac{1}{k}$
نقول إن المثلثين ABC و $A'B'C'$ متحاكيان



خاصية 6

إذا كان المثلثان ABC و $A'B'C'$ متحاكيان فان $\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'}$
و $\widehat{ACB} = \widehat{A'C'B'}$ و $\widehat{ABC} = \widehat{A'B'C'}$ و $\widehat{BAC} = \widehat{B'A'C'}$
و $(AB) \parallel (A'B')$ و $(AC) \parallel (A'C')$ و $(CB) \parallel (C'B')$